(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(19) Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
08 июля 2021 (08.07.2021)

WIPO | PCT

(10) Номер международной публикации
WO 2021/137725 A1

(51) Международная патентная классификация:
A01G 15/00 (2006.01) *F28C 1/00* (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2020/000646

(22) Дата международной подачи:
30 ноября 2020 (30.11.2020)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:
2019145616 30 декабря 2019 (30.12.2019) RU

(72) Изобретатели; и

(71) Заявители: **РОГОЖКИН, Владимир Владимирович (ROGOZHKIN, Vladimir Vladimirovich)** [RU/RU]; Кондратьевский пр., 62/6, кв. 167 Санкт-Петербург, 195271, St. Petersburg (RU). **КОЛЕНОВ, Евгений Викторович (KOLENOV, Evgenij Viktorovich)** [RU/RU]; Светлановский пр., 91, кв. 63 Санкт-Петербург, 195269, St. Petersburg (RU). **ГОРЫНИН, Владимир Игоревич (GORYNIN, Vladimir Igorevich)** [RU/RU]; ул. Кораблестроителей, 44/2, кв.44 Санкт-Петербург, 199155, St. Petersburg (RU).

(72) Изобретатель: **ШЕВОЛДИН, Алексей Вячеславович (SHEVOLDIN, Aleksej Vyacheslavovich)**; ул. Дыбенко, 11, к. 3, кв. 23 Санкт-Петербург, 193231, St. Petersburg (RU).

(74) Агент: **ЛОГИНОВА, Татьяна Владимировна (LOGINOVA, Tatyana Vladimirovna)**; а/я 60 Санкт-Петербург, 197198, St. Petersburg (RU).

(81) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства *(если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:
— *касающаяся права заявителя падавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))*
— *об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))*

(54) Title: COOLER FOR REGULATING CLIMATE

(54) Название изобретения: КУЛЕР ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ КЛИМАТА

(57) Abstract: The invention relates to the field of atmospheric physics and applied meteorology. The present device contains a means for generating a stream of ascending air and comprises two or more injectors and 3-33 propeller fans with an electric drive, the total capacity of a single injector being not less than 50000 m^3/s and the output rate of moist air being not less than 40 m/s. An injector has a housing consisting of an inner wall and an outer wall with a height of not less than 180 m, and an outlet orifice with a diameter of not less than 60 m. Ports are arranged in horizontal rows throughout the height of the housing, and the fans are disposed inside the housing around the circumference thereof on load-bearing decks and are provided with intake air delivery ducts. Each injector has a cable-based vertical pre-tensioning system mounted in the space between the walls, and a built-in air mass preparation assembly containing vessels for water and water pumps for spraying the water into the injected air. The device is provided with means for monitoring the chemical composition of the movable air masses.

(57) Реферат: Изобретение относится к области физики атмосферы и прикладной метеорологии. Устройство содержит средство для создания потока восходящего воздуха и включает 2 и более инжекторов и 3- 33 винтовых вентилятора с электроприводом общей производительностью одного инжектора не менее 50000 $м^3$/сек и скоростью вывода влажного воздуха не менее 40 м/сек. Инжектор имеет корпус из внутренней и наружной стен высотой не менее 180 м, диаметром выходного сопла не менее 60 м. По высоте корпуса горизонтальными рядами расположены окна, а вентиляторы размещены внутри корпуса по окружности на несущих перекрытиях и снабжены воздухозаборными напорными каналами. В каждый инжектор в простенках между стенами установлена система тросового вертикального преднапряжения, встроен агрегат для подготовки воздушных масс, содержащий емкости для воды и водяные насосы для впрыскивания ее в инжектируемый воздух. Устройство снабжено средствами контроля химического состава перемещаемых воздушных масс.

[продолжение на следующей странице]

WO 2021/137725 A1

Опубликована:

— *с отчётом о международном поиске (статья 21.3)*

КУЛЕР ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ КЛИМАТА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области физики атмосферы и прикладной метеорологии, а именно к устройствам для искусственного изменения атмосферных условий над заданной территорией, и может найти применение для управления температурой воздуха при аномальном потеплении, в том числе в Европе, а также для реновации пустынь.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известно, что средняя температура атмосферы Земли за 100 лет увеличилась примерно на 0,74°С. Несмотря на малую величину ее прироста, негативные последствия могут быть значительными и считаются склонными к росту при дальнейшем приросте средней температуры. В последнее время рост жары летом, засухи, зон пустынь, числа более интенсивных, обширных и загрязняющих воздух лесных пожаров, наводнений и т.д. стали реальной проблемой для населения Европы.

Кроме проблемы климата в Европе, обозначим вторую проблему – для пустыни.

Также известно, что на морском побережье пустыни с мая по октябрь, когда температура воздуха превышает +50°С, а вода разогревается до +35°С, в небе совсем нет облаков.

Причина отсутствия облаков при обилии морской атмосферной влаги кроется в специфической структуре атмосферы прибрежной пустыни, порождаемой ее разогретой солнцем поверхностью. Можно считать, что над горячей поверхностью пустыни в

атмосфере формируются задерживающие слои («температурные инверсии»), препятствующие подъему влажного морского воздуха на высоту облакообразования.

Зимой, с ноября по март, облака над морем и побережьем пустынных территорий не редкость, бывают и дожди. Таким образом, присутствует разрыв кругооборота воды в природе в летнее время.

Пустыня как геообъект есть двумерная природная аномалия, тонкая и плоская – уже на высоте 6 км от поверхности жары нет, за бортом мороз; под землей в пещерах тоже вполне сносно, а между этими «холодами» – зной, безводье и горячий песок (глина, камень). Тем не менее, эта природная аномалия устойчива и успешно расширяется, этакий «стригущий лишай» планеты. Занимают пустыни уже более одной пятой части всей земной суши.

Многие острые проблемы человечества и Европы разрешатся, если восстановить кругооборот воды в зоне пустыни и зазеленить ее.

Таким образом, локальное воздействие на природу с целью регулирования климата в отдельном регионе является актуальной задачей.

Общеизвестно, что изменить метеообстановку в регионе можно, если направить вверх жаркие потоки воздуха.

Известна первая стационарная установка (метеотрон) многократного использования для управления температурой воздуха, созданная в 1961 г. Анри Дессеном, которая содержала более 100 нефтяных горелок, работающих под давлением около 60 атм (см. Вульфсон Н.М., Левин Л.М. «Метеотрон как средство

воздействия на атмосферу», Москва, Гидрометеоиздат, 1987, стр. 10).

Метеотрон – это своего рода тепловая пушка, которая создавала мощный поток теплого влажного воздуха и запускала его вверх.

Недостатками данного устройства являются:

- использование горелок, которые загрязняют атмосферу из-за неполного сгорания топлива;

- необходимость сжигания огромного количества топлива, что экономически невыгодно;

- высота подъема струй не превосходит 1200 м.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому решению является устройство для регулирования климата «Метеотрон», предназначенное для нагрева воздуха над большой площадью земной поверхности, включающее поворотные колена от турбореактивных двигателей, объединенных общим ресивером, в котором размещена форсажная камера (см. Вульфсон Н.М., Левин Л.М. «Метеотрон как средство воздействия на атмосферу», Москва, Гидрометеоиздат, 1987, стр. 73.)

Недостатком данного устройства является то, что в восходящее движение воздуха играет главную роль лишь в начале образования кучевых облаков. Дальнейшее увеличение размеров облаков зависит от горизонтальных и вихревых притоков тепла и водяного пара из окружающей среды.

Недостатком метеотрона также является то, что после наземного нагрева возникает неконтролируемый восходящий поток, который должен преодолеть нисходящие потоки воздуха в антициклоне и горизонтальный ветер, «пробить» задерживающий

слой температурной инверсии, достичь уровня точки росы и принести с собой достаточное количество центров конденсации. Если хотя бы одно из условий не выполняется, осадкообразования не происходит.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Технический результат заявляемого решения заключается в повышении эффективности регулируемой генерации высотной техногенной перистой облачности типа Cirrus за счет перемещения экологически чистой атмосферной влаги на высоту господства геострофических ветров с одновременным охлаждением земной поверхности путем формирования региональной теневой зоны над проблемной территорией.

Для достижения указанного технического результата в Кулере для регулирования климата, содержащем средство для создания потока восходящего воздуха в атмосферу, согласно изобретению, он включает 2 и более инжекторов и 3-33 винтовых вентилятора с электроприводом общей производительностью одного инжектора не менее 50 000 $м^3$/сек и скоростью вывода влажного воздуха не менее 40 м/сек, причем каждый инжектор имеет корпус из внутренней и наружной стен высотой не менее 180 м, диаметром выходного сопла не менее 60 м, при этом по высоте корпуса горизонтальными рядами расположены окна для регуляции забора воздуха, а винтовые вентиляторы размещены внутри корпуса по окружности на несущих перекрытиях и снабжены воздухозаборными напорными каналами, при этом в каждый инжектор по центру и в простенках между стенами установлена система тросового вертикального преднапряжения, встроен агрегат

для подготовки воздушных масс, содержащий емкости для воды и водяные насосы для впрыскивания ее в инжектируемый воздух, устройство также снабжено средствами контроля химического состава перемещаемых воздушных масс.

Заявляемое техническое решение позволяет управлять температурой земной подстилающей поверхности и приземного воздуха с помощью организации над проблемными территориями высотной техногенной облачности (далее – ВТО), используя для этого доступную атмосферную влагу акватории морей и невостребованный тепловой сброс энергетических станций, включая атомные станции.

ВТО используют на высоте и в направлении геострофического ветра региона, с целью ослабления солнечной радиации для снижения температур земной подстилающей поверхности и приземного воздуха данного региона.

Зонтичная облачность, генерируемая в тропосфере с помощью заявляемого технического решения «Кулер для регулирования климата» позволяет ослабить солнечную нагрузку на проблемные территории, например на территорию Европы. Для формирования высотной облачности используется вертикальная паровоздушная струя от модифицированного инжекторами устройства прибрежного объекта энергетики, образующего высотную (свыше 6 км) оптически плотную облачность верхнего и среднего яруса тропосферы площадью до 100 тыс. кв. км, защищающую приземный воздух от перегрева и обеспечивающую доступность территорий Европы атлантическим дождям.

При этом использование сопутствующих возможностей теплосбрасывающих электростанций (далее – ТСЭС) является

целесообразным. Например, тепловой (паровой, водяной, воздушный) энергетический сброс мощностью более 1000 МВт при наличии высотной башенной градирни позволяет производить высотную светонепроницаемую облачность – средство для региональной коррекции аномального перегрева Европы.

Заявляемое устройство является аэротермическим, оно предназначено, во-первых, для снижения температуры приземного воздуха территорий Европы, Северной Америки и стран Средиземноморья, а во-вторых, для восстановления гидрологического цикла в пустынях Саудовской Аравии, Ирана, Австралии, Индии, Индонезии, западных регионов Африки.

Территория Европы (10 млн. км^2), как известно, окружена 10 морями с трех сторон, в том числе с запада. Влажность морского воздуха в жаркое время года может достигать $\eta_w \sim 25$г/м^3.

Природный процесс, определяющий температуру воздушной среды тропосферы, зависит от уровня солнечной радиации, достигающей поверхности земли. Облака, включая верхний ярус тропосферы, могут являться эффективным регулятором прямой и рассеянной суммарной солнечной радиации. Часть суммарной радиации поглощается земной поверхностью, ее тепло передается приземному воздуху. Другая часть суммарной радиации отражается от поверхности Земли. Управление температурой воздуха при аномальном потеплении актуально для Европы именно в летнее время (примерно с мая по сентябрь).

Помимо воздействия на атмосферу над Европой заявляемое техническое решение также позволяет вернуть дожди и зелень в пустыни на основе применения промышленных атомно-энергетических технологий.

Принцип подавления барьера из горячих слоев воздуха с последующим проникновением на прибрежную территорию с моря природных маловысотных форм дождевой облачности схематически изображен на фигуре 1.

В жаркое время года (фиг. 1, верх) воздушные потоки с моря блокируются восходящими (инверсионными) потоками горячего воздуха, идущими от поверхности пустыни. Высотные техногенные облака, гонимые геострофическим ветром (фиг. 1, низ), снижают тепловой поток от солнца, поверхность «холодной пустыни» теряет способность к генерации мощных восходящих потоков. В отношении температуры воздуха суша и море поменяются местами.

Возникает циркуляция атмосферы ранней весны, способствующая беспрепятственному распространению на континент влажных морских воздушных масс. Вечером и ночью эффект «холодной пустыни» будет усиливаться.

Маловысотная дождевая облачность будет формироваться над морем за счет интенсивного испарения в летнее дневное время. Приморские приземные ветры будут беспрепятственно и регулярно (ежесуточно и сезонно) доставлять дождевую облачность на континент.

Ввиду процесса рассеивания высотных облаков в атмосфере, форма и габариты ВТО и соответственно границы теневой области на земле будут переменчивы. Оптимальной формой «зонтика» ВТО (фиг. 1, низ) считаем сектор с углом раскрытия около 15°.

Таким образом, принцип региональной коррекции климата для Европы заключается в управлении температурой земной подстилающей поверхности и приземного воздуха путем генерации

высотной техногенной («зонтичной») облачности, используя для этого атмосферную влагу акватории морей и тепловой сброс ТСЭС.

Прообразом высотной техногенной облачности являются перистые облака верхнего и среднего яруса, доминирующие на высоте свыше 6 км, и их варианты: перистые плотные (Cirrus spissatus, Ci sp), перисто-слоистые (Cirrostratus, Cs), и перисто-кучевые (Cirrocumulus).

Водность (вода в твердой фазе) перистого облака составляет: $\eta ci \sim 0.01$ г/м$^3 \sim (1/2500)*\eta_w$.

Это обстоятельство является принципиально важным для предлагаемой аэротермической технологии, так как позволяет обеспечивать зонтичной ВТО значительные территории.

Прозрачность перистой облачности зависит от ее толщины и водности. Показатель ослабления солнечной радиации может достигать 40% и более Время долговечности высотной облачности варьируется от нескольких часов до более суток.

Европа характеризуется преимущественно «внешним» влагооборотом, когда выпадение осадков происходит за счет переноса влаги, воздушных масс в соответствии с Розой ветров.

ВТО может быть эффективным средством ослабления солнечной радиации проблемных территорий Европы в широких пределах, в плавном и обратимом режиме регулирования. Основным источником воды (влаги) для ВТО служит атмосферная влага акватории европейских морей, переносимая техногенными динамическими струями воздуха на высоту более 6 км.

Охлаждение регионов Европы может быть осуществлено при выполнении трех условий:

(1) – наличие природных условий для существования ВТО в Европе;

(2) – наличие природного средства для переноса ВТО в заданном направлении;

(3) – наличие технических средств для генерации ВТО.

Докажем возможность существования этих условий в Европе.

(1) Визуальным доказательством наличия условий для существования в Европе зонтичной ВТО от ТСЭС являются фотографии (фиг. 2) типичных тропосферных струй теплого воздуха двух башенных градирен АЭС «Gundremmingen» (Германия) с тепловой мощностью более 2000 МВт каждая, где детально видны природная маловысотная и техногенная высотная облачность, плотная тень от образованной зонтичной ВТО, источники и направление переноса ВТО. Форма ВТО, зависящая от высотного ветра, близка к сектору с острым углом.

Относительно высокая температура и начальная скорость теплой струи воздуха градирен ТСЭС в атмосфере могут обеспечить ей достижение высоты более 6 км. Важным фактором для генерации зонтичной ВТО является также минимизация рассеивания струй теплого воздуха приземным ветром.

(2) Средство направленного переноса зонтичной ВТО – природный высотный (геострофический, «самолетный») ветер верхней тропосферы. В северном полушарии Земли он имеет преимущественно западное направление и скорость от нескольких единиц до 30 – 40 м/сек. Температура воздуха на высоте от 6 до 15 км составляет минус 10°С – минус 60°С.

Территория экранирования Европы будет определяться местом размещения технических средств генерации ВТО в акватории

европейских морей, Розой приземных ветров и направлением высотного ветра.

(3) Техническое средство для генерации ВТО (заявляемое техническое решение «Кулер для регулирования климата»).

Для практической реализации принципа «холодной пустыни» также необходимы три условия:

(1) – Собственно высотная техногенная облачность, маловодная, относительно долгоживущая;

(2) – Средство для перемещения ТВО в заданном направлении;

(3) – Средство для заброса на заданную высоту необходимых для создания ВТО объемов влагосодержащего воздуха.

Покажем возможность существования этих условий в пустыне.

(1) Высотная облачность

Высотные облака – универсальное природное средство для регулирования уровня падающей на землю солнечной радиации в широких пределах. Для поставленной задачи подойдут облака верхнего яруса, доминирующие на высоте свыше 6 км. Прообразом этих облаков являются конденсационные следы, иногда образующиеся за самолетами, летящими на большой высоте (Cirrocumulus tractus).

Перистые облака (Cirrus) – самые высокие из всех видов облаков. Они образуются в атмосфере на высоте 6 – 15 км, где в течение всего года температура воздуха порядка -20...-60°С., и состоят эти облака целиком из ледяных кристаллов. Подходящими для наших целей представляются следующие разновидности перистых облаков: перистые плотные (Cirrus spissatus, Ci sp), перисто-слоистые (Cirrostratus, Cs), перисто-кучевые (Cirrocumulus) и некоторые другие.

Влагосодержание (ηcs) их весьма мало – всего около 0.01 г/м3, то есть всего 1/3000 доля от влагосодержания воздуха южных морей, что принципиально важно для реализации поставленной задачи. Измеримых осадков эти облака не дают. Прозрачность такой облачности зависит от ее толщины и водности. Показатель ослабления может обеспечивать снижение уровня солнечной радиации на 10% и более. Время существования перистых облаков может составлять десятки часов.

Перисто-слоистые облака (Cirrostratus) не имеют четких очертаний и представляют собой равномерно застилающую все небо туманную пелену, сквозь которую видны лишь диски Солнца и Луны.

(2) Средство для перемещения ВТО

Второе «средство» – это ветер, только не приземный, направление и скорость которого могут меняться ежесуточно, а стабильный по направлению высотный («самолетный», «геострофический») ветер на высоте от 6 км до 15 км.

Вне экваториальных широт и полюсов Земли это высотный ветер верхней тропосферы западных направлений, скорость его варьируется в широких пределах от нескольких метров в секунду до 30 – 40 м/с.

Таким образом, средство для перемещения ВТО в предсказуемом направлении имеется практически всегда и везде, а конкретная территория пустыни, над которой поплывут техногенные высотные облака, будет определяться выбором места расположения источника этой облачности.

(3) Средство для заброса на заданную высоту необходимых для создания ВТО объемов влагосодержащего воздуха (заявляемое техническое решение «Кулер для регулирования климата»).

Заявляемое аэротермическое устройство Кулер (фиг. 3), содержащее 2 и более инжекторов воздуха, при условии морского/островного или полуостровного прибрежного базирования позволяет:

- поставлять на высоту 2 км и выше экологически чистый влагосодержащий продукт природного взаимодействия моря и солнца;

- работать длительное время (до 6 месяцев в году) без выхода из строя;

- не зависеть от приземных ветров переменного направления;

- вырабатывать, при необходимости, также пресноводный конденсат из морской атмосферной влаги.

При этом устройство обладает устойчивостью к цунами и другим водным стрессам.

Система тросового вертикального преднапряжения, установленная в простенках между внутренней и наружной стенами корпуса инжектора (фиг. 4), обеспечивает конструкционную прочность устройства.

Минимизация шума от вентиляторов достигается механическим и акустическим отделением перекрытий, несущих вентиляторы, от наружных стен устройства. В качестве нагнетающих вентиляторов могут быть использованы авиационные винтовентиляторы типа СВ-27 с электроприводом.

Плотность техногенной высотной облачности регулируется влажностью инжектируемого воздуха и производительностью

напорных вентиляторов, а также влажностью атмосферы среднего яруса тропосферы над защищаемой территорией:

Для регулировки влажности инжектируемого воздуха используется расположенный внутри инжектора, специальный агрегат для подготовки воздушных масс путем орошения их природной водой (морской, пресной).

Площадь территории, покрываемой техногенной перистой облачностью (толщиной не менее 500 м), определяется объемом инжектируемого воздуха. Производительность напорных вентиляторов типа СВ-27 (до 1960 кг/сек воздуха) регулируется углом наклона лопастей и скоростью их вращения (обороты/мин).

Из вышесказанного следует, что введенные отличительные признаки влияют на указанный технический результат, находятся с ним в причинно-следственной связи.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Устройство иллюстрируется чертежами, где:

- на фиг. 1 и 2 схематически показан этот принцип подавления барьера из горячих слоев воздуха с последующим проникновением на прибрежную территорию с моря природных маловысотных форм дождевой облачности;

- на фиг. 2 представлены типичные тропосферные струи теплого воздуха двух башенных градирен АЭС «Gundremmingen» (Германия) с тепловой мощностью более 2000 МВт каждая;

- на фиг. 3 изображен общий вид устройства Кулер;

- на фиг. 4 изображен инжектор устройства (осевой разрез);

- на фиг. 5 изображен инжектор устройства (поперечный разрез);

- на фиг. 6 представлена карта с местами возможного размещения устройства.

На чертежах использованы следующие позиции: 1 – инжектор; 2 – система тросового вертикального преднапряжения; 3 – вентиляторы; 4 – несущие перекрытия; 5 – агрегаты для подготовки воздушных масс; 6 – окна для регуляции забора воздуха; 7 – воздухозаборные напорные каналы; 8 – полости забора воздуха для конденсации атмосферной влаги.

ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Кулер для регулирования климата включает инжектор 1, который представляет собой полое железобетонное сооружение (трубу) цилиндрической формы типа башенной градирни, высотой не менее 180 м, то есть 180 – 600 м, с диаметром выходного сопла 40 – 100 м (фиг. 4, 5).

Выбранная высота инжектора 1 (не менее 180 м) и скорость (не мнее 40 м/сек) вывода влажного воздуха обеспечивают независимость работы устройства от направления и силы приземных ветров. Инжекторов 1 может быть установлено 2 и более в зависимости от величины площади территории, защищаемой от солнечной радиации.

Корпус инжектора 1 имеет внутреннюю и наружную стены, в простенках между которыми размещена система тросового вертикального преднапряжения 2 для обеспечения конструкционной прочности устройства.

Внутри корпуса инжектора 1 расположены дополнительные трубные конструкции установки для подготовки, контроля и заброса увлажненного воздуха на расчетную высоту 2 км и выше.

Центральные и периферийные агрегатные конструкции предназначены для обеспечения влажности воздуха, ввода облакообразующих веществ (при необходимости) и контроля качества и безопасности воздуха струи для затеняемых территорий.

Внутри корпуса инжектора 1 расположены 33 напорных винтовых вентилятора 3 с электроприводом общей производительностью не менее не менее 50000 $м^3$/сек. Напорные вентиляторы 3 расположены внутри корпуса инжектора 1 по окружности на несущих перекрытиях 4 (фиг. 5). Минимальное количество напорных вентиляторов 3 шт.

Напорные электровентиляторы 3 предназначены для обеспечения вертикального скоростного (до 40 м/сек) переноса воздушных масс с общей производительностью не менее 50 тыс. куб. метров в секунду.

В инжектор 1 также встроен центральный агрегат 5 для подготовки и контроля воздушных масс с заданными свойствами (температура, влажность).

Агрегат 5 представляет собой центральную цилиндрическую конструкцию, размещенную вдоль вертикальной оси инжектора 1, содержащий емкости для воды и водяные насосы для впрыскивания ее, при необходимости, в инжектируемый воздух.

Там же находится лаборатория для контроля воздушных масс. Периферийные агрегаты, размещенные в пространстве между наружной и внутренней стенами корпуса инжектора 1, оборудованы периферийными вентиляторами для воздухозабора и оборудованием для конденсации в необходимом объеме атмосферной влаги с целью обеспечения агрегата 5 природной водой атмосферного происхождения (фиг. 4, 5).

Устройство также включает окна 6 для регуляции забора воздуха. Окна 6 снабжены жалюзями с возможностью их открытия или закрытия оператором с учетом погодных условий и влагосодержания воздушных слоев. Окна 6 для забора воздуха расположены горизонтально рядами через каждые 20 м по высоте корпуса инжектора 1 либо на типовых (для данного региона) высотах слоев воздуха, наиболее насыщенных влагой.

Устройство также включает воздухозаборные напорные каналы 7, полости забора воздуха для конденсации атмосферной влаги 8.

Напорные каналы 7 предназначены для подачи основной массы наружного влагосодержащего воздуха к напорным вентиляторам 3 для формирования вертикальной струи с целью генерации ВТО. Полости забора воздуха 8 предназначены для приема влагосодержащего воздуха от периферийных вентиляторов для конденсации в необходимом объеме атмосферной влаги с целью обеспечения агрегата 5 природной водой атмосферного происхождения.

Кулер для регулирования климата работает следующим образом.

Заявленное устройство следует располагать на берегу/островах южного моря с благоприятной (морской) розой ветров, на расстоянии не более 2 км от АЭС. Направление перемещения техногенной ВТО указывается движением природной перистой облачности.

Для формирования техногенной ВТО заявленное устройство может использовать теплый влагосодержащий воздух акватории южного моря, испарения сбросного канала и градирен АЭС, других

источников влаги. АЭС обеспечивает потребности устройства в электроэнергии и в тепле от энергосброса.

В инжектор 1 заявленного устройства, через нижние напорные каналы 6 к напорным вентиляторам 3, установленным на несущих перекрытиях 8, поступает основная масса наружного влагосодержащего воздуха с добавлением (при необходимости) специально подготовленной в агрегате 4 водно-воздушной смеси из наружного воздуха и природной воды.

Сформированная напорными вентиляторами 3 компактная скоростная вертикальная воздушная струя достигает высоты более 2 км – выше приземного ветрового слоя тропосферы. Дальнейший подъем теплого влагосодержащего воздуха на высоту более 6 км происходит благодаря положительной разнице температуры инжектированного воздуха с температурой среды на высоте более 2 км.

На высоте свыше 6 км из влагосодержащего воздуха, инжектированного устройством с производительностью не менее 50 тыс. куб. м., формируется оптически плотная техногенная перистая облачность типа Cirrus, экранирующая от солнечной радиации и перегрева территорию площадью до 100 тыс. кв. км, защищающая атмосферу от аномального потепления и от формирования инверсионного теплового барьера, обеспечивающая, например, доступ атлантических дождей на территорию прибрежных пустынь и степей.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Для доказательства промышленной применимости заявляемого устройства представляем следующие оценки.

Оценим стабильные видимые размеры ВТО (в форме сектора), приняв одни сутки за условное время оптического существования «вещества» техногенного облака-зонтика, а также количество морского воздуха, которое нужно постоянно «задувать» на высоту 6÷15 км, то есть найдем производительность источника ВТО.

Например, v = 5 м/с (18 км/час), техногенное облако за одни сутки распространится на расстояние R = 24*18 = 432 км.

Оценим площадь 15°-сектора: $S_{ВТО} = \pi*R2*15°/360° = 24$ тыс. км^2.

Объем ВТО при толщине 0.5 км составит: V = 24000 км2*0.5 км =12 тыс. км^3.

Содержащаяся в ВТО вода (при водности перистого облака ηcs = 0.01г/м3 = 10 т/км3) будет весить немало:

M = ηcs*V=120 тыс.т.

Дебет для поддержания существования такого «зонтика» равен:

$Q_{ВТО}$ = M /(24*3600) = 1.4 т/сек.

Если использовать в качестве «исходного сырья» воздух акватории тропических морей (с влагосодержанием ηw = 30г/м3 = 30 тыс. т/км^3), то производительность (по воздуху) Q нашего источника ВТО должна быть не менее:

Q = M / ηw = 120000(т/сутки) / 30000(т/км3) = 4 км3/сутки ≈ 50 тыс. м^3/сек.

Для скорости высотного ветра vв = 20м/с производительность Q должна быть не менее 200 тыс. м^3/сек.

Соответственно размеры ВТО, следующие:

$R_{ВТО}$ = 432км*22/5 = 1900 км,

$S_{ВТО} = \pi*R2*15°/360° = 470$ тыс. км^2.

Объем при толщине 0.5км составит:

$V = 470$ тыс. км^2*0.5 км = 235 тыс. км^3.

Будем считать значения Qmin = 50 тыс. м^3/сек и Qmax = 200 тыс. м^3/сек (соответственно расстояниям Rmin = 432км и Rmax = 1900км), нижней и верхней границей необходимого расхода воздуха для поддержания ВТО.

Представляем энергозатраты.

Исходя из значения Qmax = 200 тыс. м^3/сек, оценим мощность N, необходимую для достижения воздушной струи высот 6 км и более. Пусть начальный диаметр воздушной струи D0 = 60 м, 80 м и 100 м.

Для обеспечения значения Qmax начальная скорость струи должна быть не более v0 = 71 м/с, 40 м/с и 25 м/с – это скорость воздуха в аэродинамической дозвуковой трубе. Вертикальные струи воздуха таких выходных параметров, согласно оценке по известной формуле Пристли, могут достигать в нестратифицированной атмосфере высот более 10 км.

Высокая начальная скорость воздуха минимизирует наклон и размытие воздушной струи при наличии приземного ветра.

Мощность, необходимая для обеспечения таких выходных параметров струй, рассчитана по формуле $N \sim(\pi/8)*\rho*D02*v03$, где ρ - плотность воздуха. Видно, что мощность составит 70 и более мегаватт, вполне реальных для АЭС.

В зависимости от требуемой величины площади ослабления солнечной нагрузки на территории, экранируемой ВТО, и количества инжекторов, в качестве источника энергии для электровентилляторов могут использоваться типовые европейские ТЭЦ и АЭС мощностью 100 ÷1000 МВт.

В качестве инжекторов 1 устройства также могут быть использованы одна или несколько башенных градирен АЭС, модернизированных для функций совмещения теплового сброса и генерации зонтичной ВТО.

Модернизация градирни состоит в оснащении ее башни блоками электровентилляторов 3 необходимой производительности для обеспечения расхода и скорости воздуха на выходе из сопла, достаточной для быстрого прохождения барьерного слоя приземного ветра и нижней облачности, то есть для динамического подъема воздуха градирни на высоту свыше 2 км.

Дальнейший подъем воздуха из градирни на высоту геострофического ветра (свыше 6 км) будет происходить путем естественного всплытия воздушной струи вследствие существенной разности температур воздуха из градирни и окружающего воздуха.

Оптимальным типом градирен, обеспечивающих экологическую чистоту среды ВТО и минимальный расход пресной воды, представляются башенные «сухие» градирни, поставляющие в атмосферу только тепловую энергию.

Проблемная территория Европы (от Португалии до Черного моря) составляет примерно 70-85% от всей площади Европы или около 8 млн. км^2. Для экранирования с помощью ВТО такой территории может потребоваться, согласно условию (2), около 60 инжекторов, сгруппированных в 12 заявляемых устройств Кулеров на берегу Атлантического океана и Средиземного моря (фиг. 6).

В зависимости от остроты негативных эффектов аномального потепления возможна актуализация мест расположения предложенных устройств на карте Европы и последовательности их организации. Учитывая, что максимальная протяженность

Пиренейского полуострова площадью около 600 тыс.км^2 с запада на восток составляет 1200 км и его нахождение между Атлантическим океаном и Средиземным морем, наличие европейских пустынь (Табернас, Монегрос и др.), целесообразно применение ВТО для охлаждения Испании с размещением устройств вблизи ТСЭС на Атлантическом побережье Испании и Португалии. АЭС атлантического побережья Франции могут быть особенно эффективны для масштабного экранирования ВТО территории Европы при расширении зоны глобального потепления от Сахары до Балтийского моря.

Представляем экологические достоинства и особенности устройства.

Облачно-атмосферная нагрузка заявляемого устройства на климат регионов полностью обратима, регулируема и подконтрольна, отличие от внеземных и дорогостоящих «линзовых» либо «экранных» способов регулирования солнечной радиации или какого-либо химико-токсичного воздействия на облачность и атмосферу Европы путем распыления аэрозолей на основе серы и других элементов.

Из-за охлаждения приземного воздуха при работе устройства на создание затенения (экранирования) территории Европы достигается поступление дождевой облачности со стороны морей и увеличение количества осадков в жаркое время года.

Благодаря высотной «криогенной» дистилляции ВТО (аналогично природным высотным облакам морского происхождения) «заселение» чем-либо защищаемой от солнца территории исключено.

Струйный перенос больших объемов воздуха, как правило, сопровождается низкочастотным шумовым фоном. Конструкция инжектора устройства максимально компенсирует указанные акустические эффекты.

Процесс работы устройства с инжекторами-градирнями полностью управляем, позволяет менять структуру и оптическую прозрачность ВТО, а также характеристики своей работы вплоть до прекращения генерации зонтичной ВТО, продолжая эксплуатацию по промышленной конденсации атмосферной влаги для поставки чистой природной воды хозяйственно-питьевого назначения.

Высотная облачность, генерируемая устройством, обладает системно регулируемой человеком плотностью и площадью покрытия территории, что не осуществимо другими методологиями формирования и управления облачностью.

Бесперебойный цикл работы устройства на базе ТСЭС делает доступным использование атмосферной влаги морей для устранения статичности внутреннего влагооборота, когда выпадение осадков уже недостаточно за счет меньшей влаги, испарившейся с территориальных водоемов и земель (лесов) со снижающимся влагосодержанием почвы.

Устройство использует для коррекции климата абсолютно бесплатные средства: безграничную атмосферную влагу акватории морей и бесполезный для человечества и для окружающей среды тепловой сброс энергетических станций.

Для пустыни заявляемое устройство представляет собой атомную энергетическую установку, работающую на свои модернизированные градирни-инжекторы. Тепловая мощность, уходившая в выпар градирни, здесь рекуперируется для подогрева

забрасываемого воздуха на 10÷40°С с целью повышения плавучести воздушной струи.

Высота и производительность инжекторов-градирен должны обеспечивать независимость работы станции от приземных ветров.

В качестве источников энергии инжекторов устройства могут использоваться (в зависимости от площади затеняемых территорий) АЭС мощностью 600÷1200 МВт.

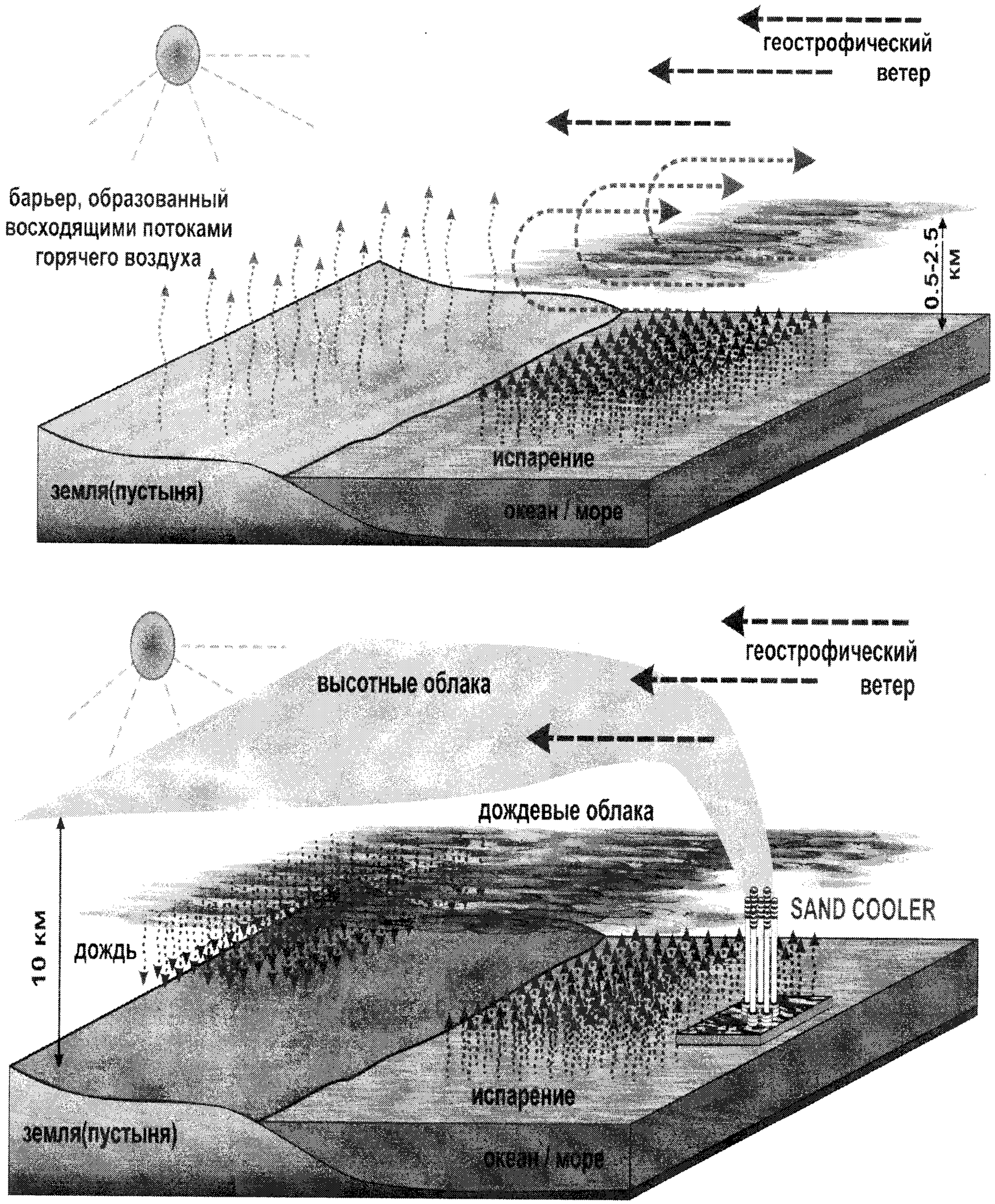
Компактные модульные атомные энергоблоки по 200 МВт в количестве 3 – 5 шт. идеально подойдут в качестве источников энергии для заявляемого устройства, гарантированно и бесперебойно обеспечат их энергией на много лет.

Атомные устройства для воздействия на атмосферу можно применить в первую очередь в омываемых с запада морями пустынных территориях Австралии, Ирана, Индии, пустыни Северной и Южной Америк, Южной Африки, прибрежных зонах пустыни Сахара, а также в пустынях стран Ближнего востока и Аравийского полуострова.

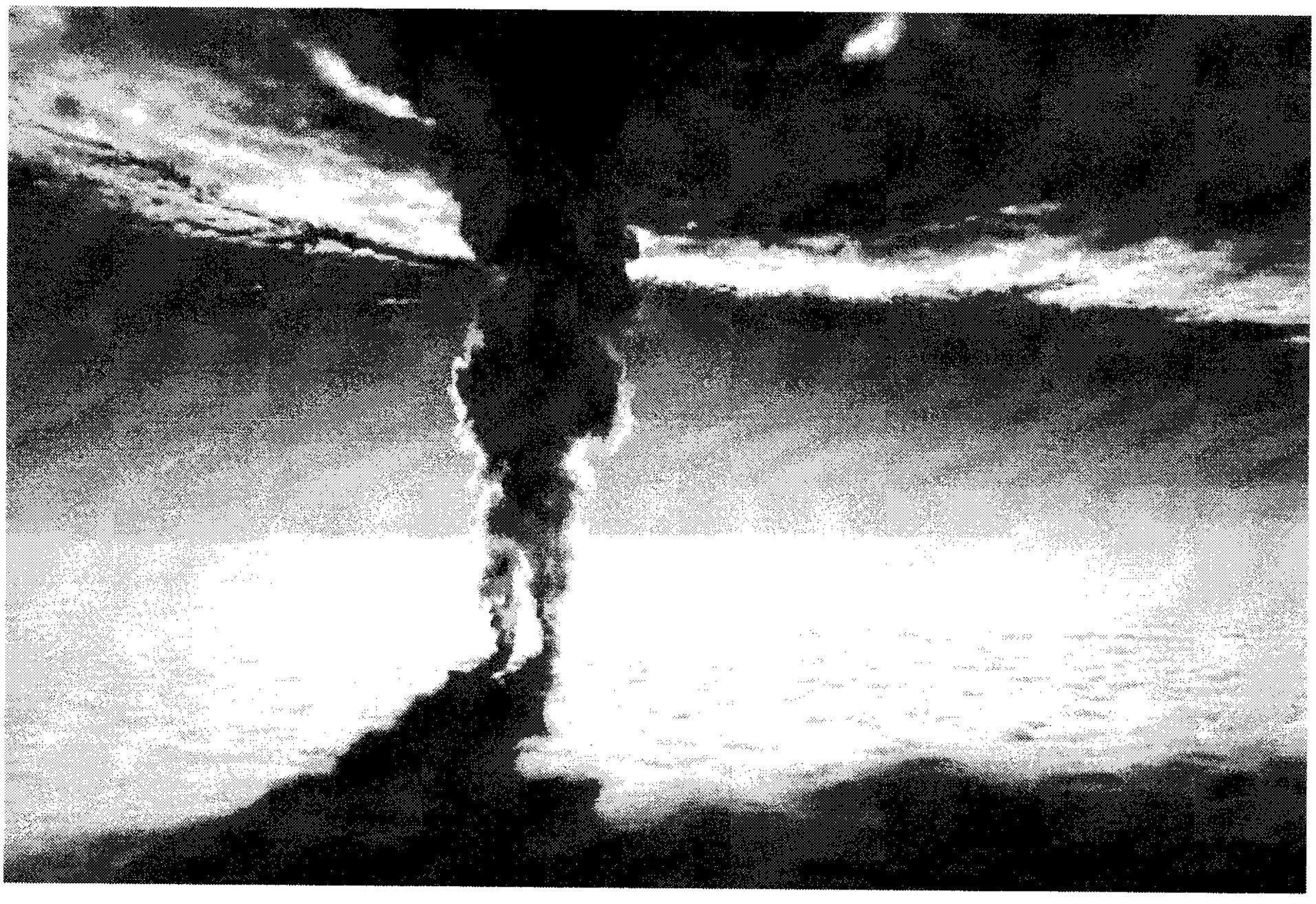
Территории стран, омываемые морями с востока, например Китай, также могут быть включены в перечень перспективных для региональной корректировки климата с использованием заявляемого устройства при наличии в их атмосфере стабильных высотных воздушных течений восточного направления. Площадь охлаждаемых территорий зависит от количества построенных станций и может составить 300 тыс. км^2 и более, что сопоставимо с площадью Большой пустыни Виктория (Австралия), пустынями Руб-эль-Хали, Большой Нефуд (Саудовская Аравия) и др.

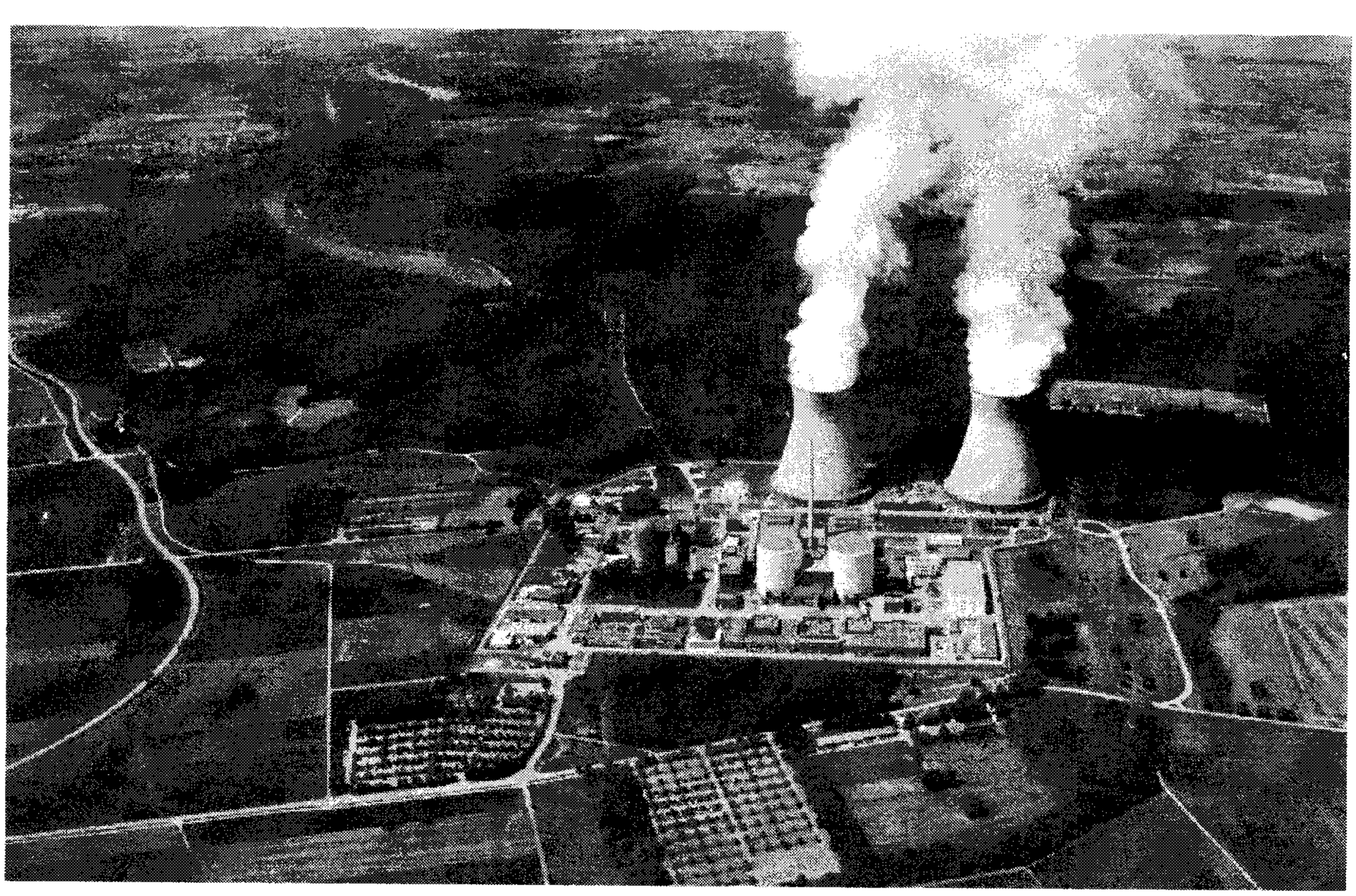
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Кулер для регулирования климата, содержащий средство для создания потока восходящего воздуха в атмосферу, отличающийся тем, что он включает 2 и более инжекторов и 3-33 винтовых вентилятора с электроприводом общей производительностью одного инжектора не менее 50 000 $м^3$/сек и скоростью вывода влажного воздуха не менее 40 м/сек, причем каждый инжектор имеет корпус из внутренней и наружной стен высотой не менее 180 м, диаметром выходного сопла не менее 60 м, при этом по высоте корпуса горизонтальными рядами расположены окна для регуляции забора воздуха, а винтовые вентиляторы размещены внутри корпуса по окружности на несущих перекрытиях и снабжены воздухозаборными напорными каналами, при этом в каждый инжектор по центру и в простенках между стенами установлена система тросового вертикального преднапряжения, встроен агрегат для подготовки воздушных масс, содержащий емкости для воды и водяные насосы для впрыскивания ее в инжектируемый воздух, устройство также снабжено средствами контроля химического состава перемещаемых воздушных масс.

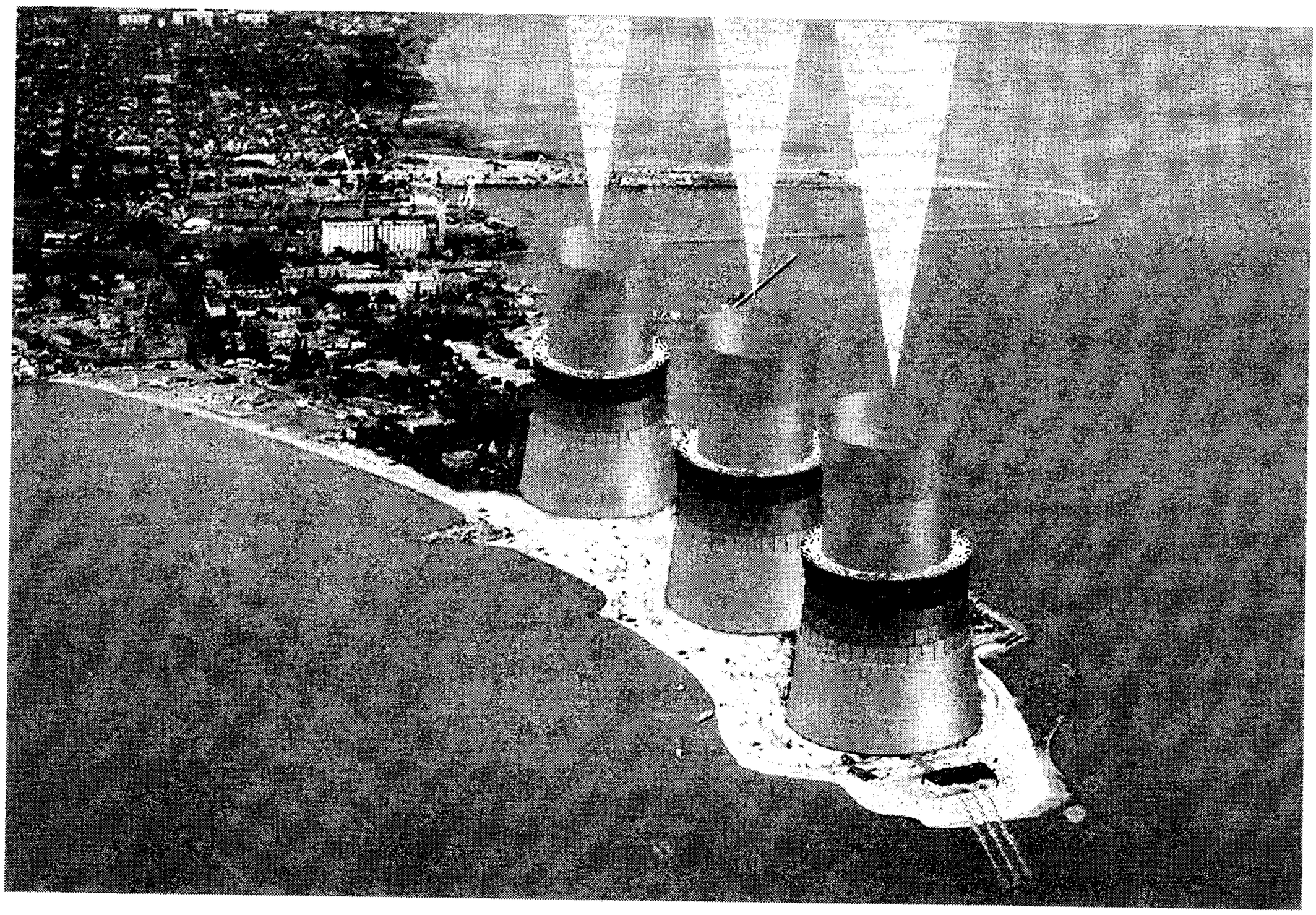

геострофический
ветер
барьер, образованный
восходящими потоками
горячего воздуха
0.5-2.5
км
испарение
земля(пустыня)
океан / море
высотные облака
геострофический
ветер
дождевые облака
10 км
дождь
SAND COOLER
испарение
земля(пустыня)
океан / море

Фиг. 1

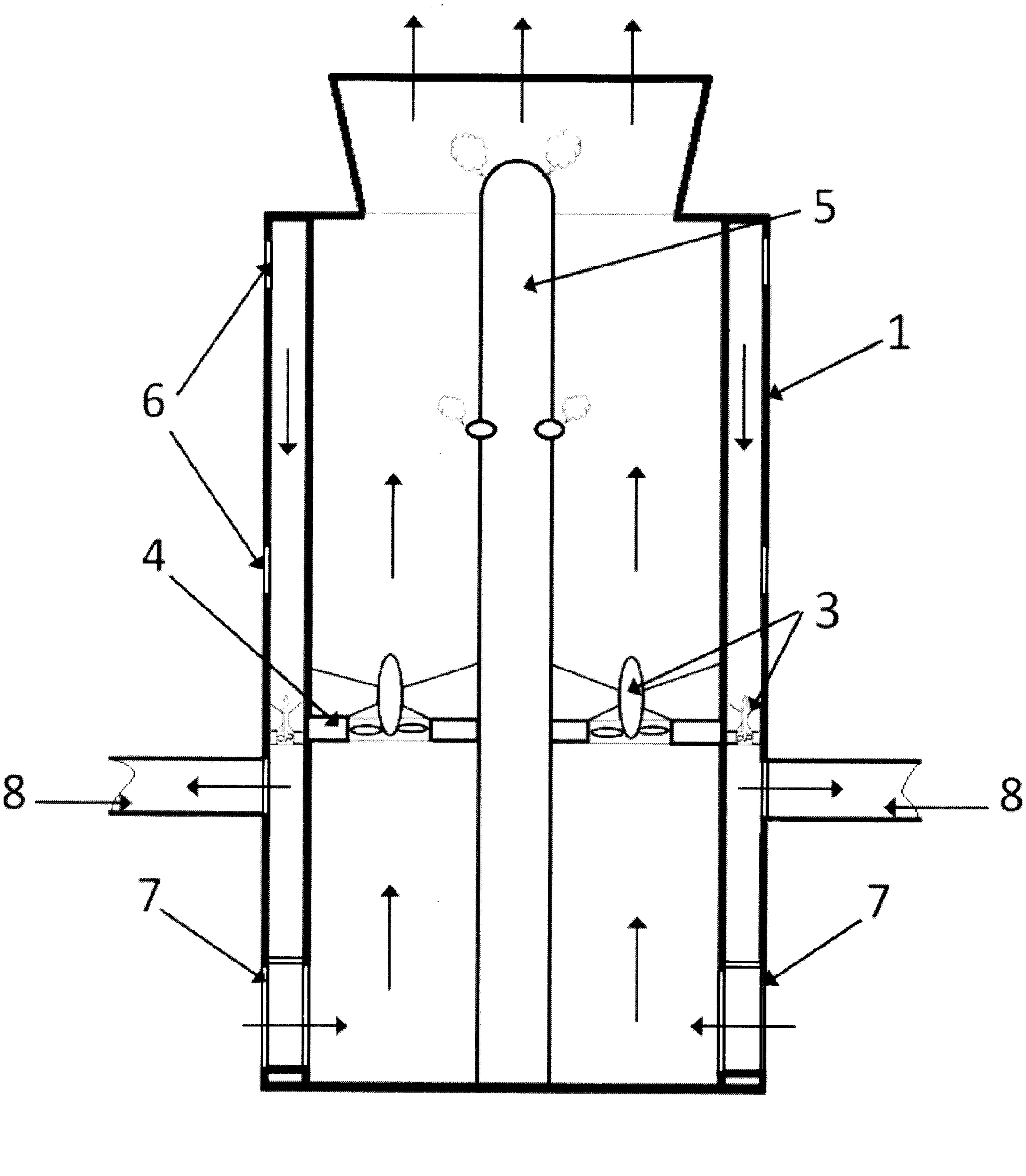




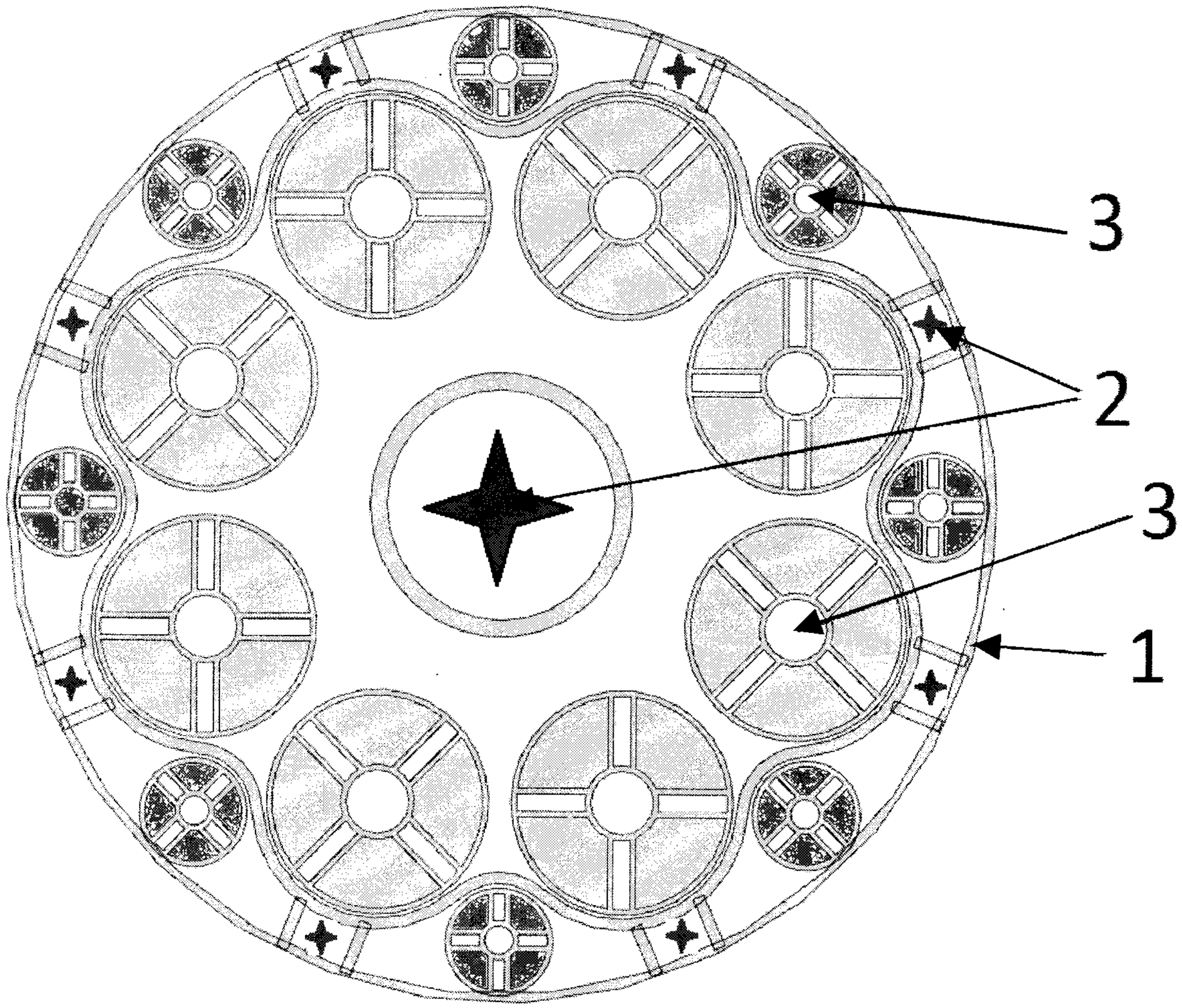
Фиг. 2



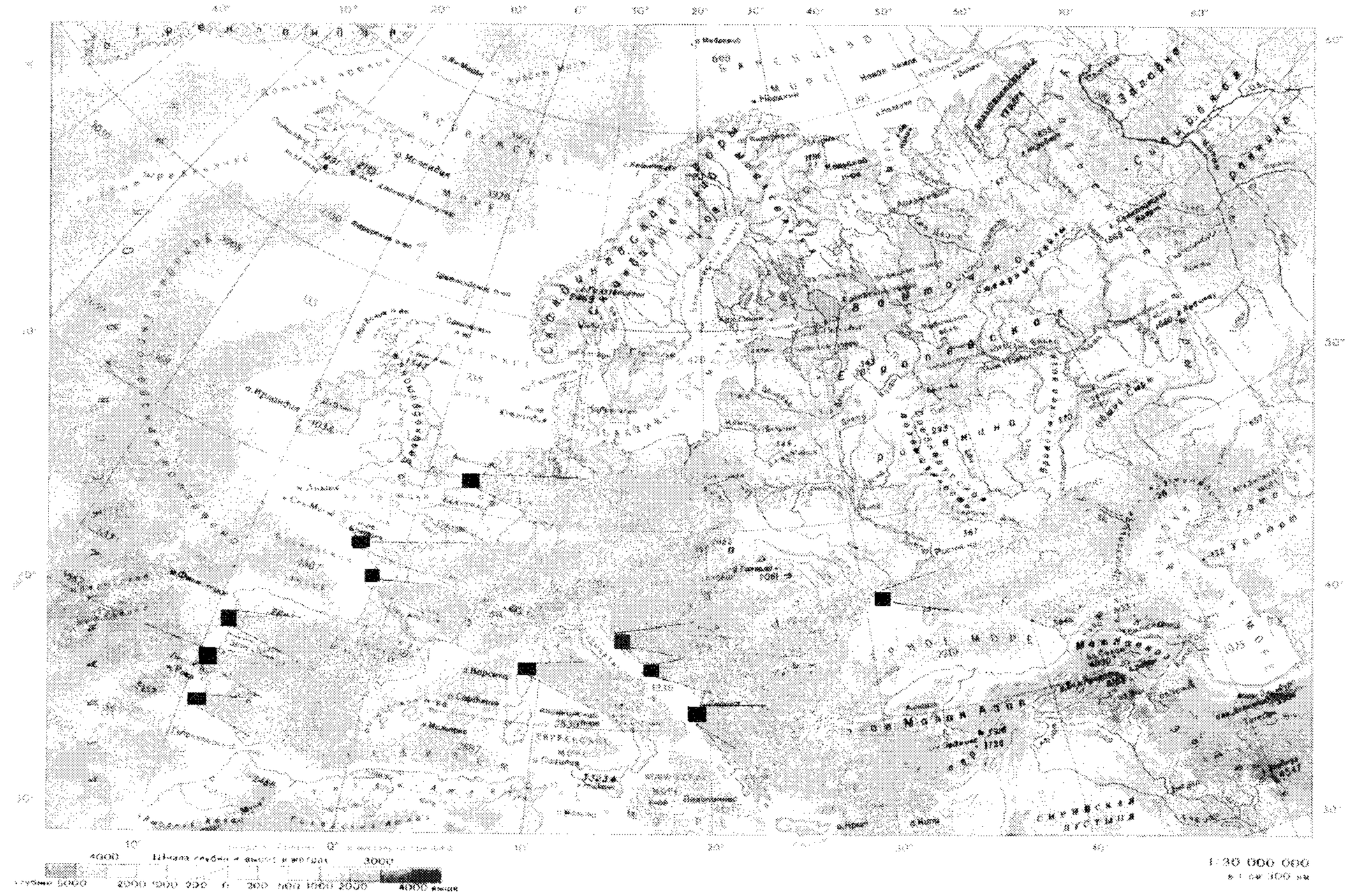
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2020/000646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G 15/00 (2006.01) F28C 1/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01G 15/00, F28C 1/00, E04H 5/00, E04H 5/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PATENTSCOPE, eLIBRARY.RU, Google

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Atomnye kulery dlia Evropy. Atomnaia energiia 2.0. Nauchnye raboty [on-line] 2 December 2011 [retrieved on 2021-02-19]. Retrieved from <https://www.atomic-energy.ru/papers/29219>, fig. 4, 5, chapters 1-8	1
A	CN 103743258 B(HE SONGJUN) 18.05.2016, fig. 1, 2	1
A	SU 574166 A3 (DURRWERKE A.G.) 25.09.1977, p. 1, column 2, paragraph 1	1
A	RU 105411 U1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIU NAUCHNOE PREDPRITIATIE "ENERGOEFFEKTIVNOST, RESURSOSBEREZHENIE I EKOLOGIIA") 10.06.2011	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 Feburary 2021 (19.02.2021)	01 April 2021 (01.04.2021)
Name and mailing address of the ISA/ RU Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/000646

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ

A01G 15/00 *(2006.01)*
F28C 1/00 *(2006.01)*

Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА

Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)

A01G 15/00, F28C 1/00, E04H 5/00, E04H 5/12

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PATENTSCOPE, eLIBRARY.RU, Google

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	Атомные кулеры для Европы. Атомная энергия 2.0. Научные работы [онлайн] 2 декабря 2011 [найдено 2021-02-19]. Найдено в <https://www.atomic-energy.ru/papers/29219>, фиг. 4, 5, разделы 1-8	1
A	CN 103743258 B (HE SONGJUN) 18.05.2016, фиг. 1, 2	1
A	SU 574166 A3 (ДЮРРВЕРКЕ А. Г.) 25.09.1977, с. 1, колонка 2, абзац 1	1
A	RU 105411 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНОЕ ПРЕДПРИТЯТИЕ "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ") 10.06.2011	1

☐ последующие документы указаны в продолжении графы C.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"A" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным

"D" документ, цитируемый заявителем в международной заявке

"E" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее

"L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

"T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности

"Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
19 февраля 2021 (19.02.2021)	01 апреля 2021 (01.04.2021)

Наименование и адрес ISA/RU:
Федеральный институт промышленной собственности,
Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,
ГСП-3, Россия, 125993
Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37

Уполномоченное лицо:
Журавлева А.

Телефон № +7 (495) 531-64-81