



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147009** (13) **U**

(51) МПК (2021.01)

A01G 15/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|--|
| (21) Номер заявки: | а 2018 13076 | (72) Винахідник(и): | Бажал Анатолій Гнатович (UA), Барак Александр М (US), Бажал Анатолій Анатолійович (UA), Бажал Антоній Анатолійович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 29.12.2018 | | |
| (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: | 08.04.2021 | | |
| (41) Публікація відомостей про заяву: | 25.04.2019, Бюл.№ 8 | (73) Володілець (володільці): | Бажал Анатолій Гнатович, вул. Набережна, буд. 33, с. Бабаї, Харківський район, Харківська обл., 62403 (UA), Барак Александр М, 3388 Sage Road, 902, Houston, Texas, 77056, United States of America (US), Бажал Анатолій Анатолійович, вул. Сахарова, буд. 7, кв. 109, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50093 (UA), Бажал Антоній Анатолійович, вул. Сахарова, буд. 7, кв. 109, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50093 (UA) |
| (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: | 07.04.2021, Бюл.№ 14 | (74) Представник: | Аніщенко Людмила Анатоліївна, реєстр. №265 |

(54) СПОСІБ УПРАВЛІННЯ ЗАРОДЖЕННЯМ І РОЗВИТКОМ УРАГАНІВ

(57) Реферат:

Спосіб управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів) включає зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, в зонах зародження ураганів (тайфунів), і зменшення насиченості водою повітря, що контактує з згаданою водною поверхнею і/або земною поверхнею, для зміни сукупності параметрів, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів, придушення параметрів неоднорідності водного масиву, які обумовлюють зародження вихрових рухів у водному масиві, з яких утворюються зародки вихрових рухів ураганів, при цьому зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, проводять шляхом хвильового масопереносу текучих середовищ за рахунок термобаричного і/або гідростатичного потенціалу енергії води і під впливом джерела спрямованих ударних хвиль певної структури.

UA 147009 U

UA 147009 U

Дана корисна модель належить до способів управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів) і може бути використана для попередження виникнення ураганів і запобігання руйнівним наслідкам, екологічним лихам і виключенням людських жертв, що виникають внаслідок появи природних катаклізмів, а також може бути використана для отримання дешевого джерела електроенергії і прісної води.

Як відомо виникнення і розвиток стихійних лих - ураганів (тайфунів) викликає величезні руйнівні наслідки, призводить до екологічних лих, включаючи матеріальні руйнування і людські жертви. При цьому колосальна енергія, яка виникає під час ураганів і тайфунів, не використовується на потреби людства.

В даний час не розроблені дієві способи попередження зародження і розвитку стихійних ураганів (тайфунів) і запобігання згубних наслідків їх впливу на навколишнє середовище.

Наука давно шукає способи запобігання цих катаклізмів, але поки здатна лише на довготривалий прогноз місць їх появи і ступеня небезпеки.

Останнім часом отримані певні результати по виявленню причин виникнення ураганів і можливості приборкання їх сили.

Однак реальні шляхи запобігання виникнення і розвитку ураганів, управління і використання енергії ураганів на користь людства не знайдені.

Рішенням даної проблеми найбільш активно займалося США, що мають для цього достатні матеріальні та інноваційні ресурси.

Так з 1961р. по 1981р. спеціальний льотний загін авіації США здійснював бомбометання в різні точки урагану на різних стадіях його розвитку. Мета цих вибухів дуже великої потужності полягала в спробах розірвати енергетичний потік, який живить ураган, що розвивається, розсіяною в навколишньому просторі енергією. Але масштаби природних процесів на порядки перевищували масштаби техногенних впливів на нього за всіма параметрами процесів, і дана програма після 20 років досліджень була закрита без суттєвих результатів.

Було вжито заходи вивчення структури і параметрів урагану. Так група добровольців-військовослужбовців на броньованому військово-морському крейсері увійшли в епіцентр урагану з метою вивчення структури і параметрів урагану. В останньому повідомленні з крейсера повідомлялося, що висота хвилі досягла 40 метрів. Дані дослідження не мали успіху.

Американськими фахівцями також була зроблена спроба зменшити нагрів верхніх шарів атмосфери частинками високих енергій, що накопичується магнітним полем землі, щоб зменшити енергетичний градієнт в напрямку від землі в атмосферу. З цією метою був проведений ядерний вибух в космосі, який за задумом дослідників повинен був зруйнувати структуру високотемпературних потоків частинок високих енергій в магнітному полі землі і виключити нагрів верхніх шарів атмосфери. Експеримент не дав позитивних результатів.

Важкі наслідки ураганів змушували фахівців шукати нові шляхи вирішення проблеми. Останнім відомим за часом рішенням було рішення відбуксирувати в зону розвитку циклону айсберг діаметром близько 100 км, сумірний за розмірами з розмірами циклону (урагану), що зароджується. Даний айсберг за припущеннями дослідників повинен був поглинути в епіцентрі урагану теплову енергію, яка живила ураган, що набирає силу. Але ураган і на цей раз був непорівнянний з техногенними можливостями людини протистояти потужному енергетичному потоку, який охоплює величезні рухомі маси атмосферного повітря і води. Даний експеримент також не дав позитивних результатів.

Після всіх перерахованих невдалих спроб перешкодити зародженню і розвитку ураганів практичними методами було прийнято рішення направити всі ресурси на глибоке вивчення процесів зародження і розвитку ураганів.

Були побудовані фізична і математична моделі процесів зародження і розвитку ураганів і змодельовані ці процеси на сучасних ЕОМ.

Математична модель зародження і розвитку ураганів на сьогоднішній день є в основному узгодженою всіма фахівцями і моделювання цих явищ на ЕОМ дає обнадійливі результати, що дозволяють зрозуміти послідовність і закономірність явищ, що породжують початок і подальший розвиток фізичних процесів в епіцентрі ураганів. Математична модель фізичних явищ, які формують урагани - це математичний опис фізичних процесів, що відбуваються в просторі, охопленому ураганом. З такої адекватної фізичної моделі ураганів випливають шляхи техногенного впливу на зародження і розвиток ураганів.

Фізичну модель процесів зародження і розвитку ураганів можна представити таким чином.

Урагани зароджуються в основному в зонах океанів, водна поверхня яких нагрівається до високої температури під променями сонця, і повітря, що контактує з водною поверхнею, має граничну насиченість водяними парами для даної температури.

Встановлено, що урагани зароджуються в цих умовах при підвищенні температури водної поверхні близько 26 °C і вище.

Таким чином, перша фізична умова зародження урагану - це нагрівання зовнішнього водяного шару до температури близько 26 °C і вище і досягнення повної насиченості водяними парами шару повітря, яке має контакт з нагрітою поверхнею океану.

Встановлено, що шар повітря, насиченого парами води над поверхнею океану, є основним джерелом енергії, що живить ураган: і чим довше ураган набирає потужність над поверхнею океану, тим вище його руйнівна потужність перед його виходом на земну поверхню, де ця руйнівна потужність проявляється в величезних руйнуваннях інфраструктури життя людей, що перевищують масштаби руйнувань від ядерних вибухів.

Накопичення над водною поверхнею океанів величезних обсягів розсіяної енергії у вигляді нагрітого повітря, гранично насиченого парами води, це перший етап підготовки до зародження ураганів.

Щоб запустився процес зародження урагану, необхідний спусковий механізм процесу, подібно до того, як для ініціювання вибуху вибухових речовин необхідний детонатор.

Встановлено, що таким спусковим механізмом для зародження ураганів є вихровий рух нагрітого шару повітря на контакті з поверхнею океану, гранично насиченого парами води.

Такий вихровий рух повітря на контакті з поверхнею океану може бути нескінченно малим на стадії зародження урагану, причому нагрітому і насиченому парами води повітрю вихрові рухи можуть передаватися від вихрових рухів поверхневого шару води, в якому вони зароджуються, від поверхневих хвиль в океані, від викидів в атмосферу потоків газу метану з глибин океану і інших випадкових вихрових збурень. У тому числі вихровий рух рідини викликає обертання землі через появу коріолісових (вихрових) сил.

Зародження мікрОВихору на контакті атмосфери з океаном включає в роботу термодинамічні механізми підживлення мікрОВихору розсіяною над поверхнею океану енергією, розміщеною в нагрітому шарі атмосфери, що контактує з поверхнею океану.

Кількісні оцінки параметрів фізичних процесів, що протікають в урагані, що зароджується, визначають джерела енергії живлення урагану, що зароджується, термодинамічні процеси перетворення енергії в урагані і величини цієї енергії, що дозволяє здійснювати прогнозування кінематики і динаміки ураганів в процесі їх еволюції від зародження до згасання.

Параметри фізичних процесів, що протікають в урагані, що зароджується, можна розглянути в такий спосіб.

У зоні контакту атмосфери з океаном в мікрообсязі нагрітого вологого повітря зароджується мікрОВихор, який за рахунок відцентрової сили, що виникає, миттєво розділяє обсяг нагрітого вологого повітря, охопленого обертовим рухом, на дві частини - холодну, яка відкидається на периферію вихору через його більш високу щільність, і теплу, яка обертається ближче до центру обертання повітряних мас урагану, що зароджується. По центру обертального руху мас утворюється зона зниженого тиску, що доходить до вакууму в процесі розвитку вихору - урагану.

Далі в зону зниженого тиску в центрі урагану, звану "оком урагану", з навколишньої акваторії океану, в якій зароджується вихор, спрямовується потік свіжого нагрітого вологого повітря, що інтенсивно посилюється.

Розділений відцентровою силою потік теплового вологого повітря піднімається по гвинтовій траєкторії від низу до верху, набираючи силу.

При цьому приплив енергії всередині обертових мас забезпечується енергією, яка з'являється в холодній частині потоку відразу після поділу потоку теплої і вологого повітря на теплу і холодну частини.

Ця тепла енергія - ентальпія фазового переходу води з пароподібного стану в рідкий.

Процес фазового переходу відбувається в холодній частині вихрового руху повітряних мас за такою фізичною схемою.

Даній вихідній температурі повітря відповідає строго визначена кількість парів води, що містяться в ньому, що визначає режим насичення повітря парами води при даній температурі.

При відділенні холодної частини повітря від теплої, в холодній частині повітряних мас, що обертаються по вихровій лінії від низу до верху, різко знижується температура і надлишок кількості парів конденсується, тобто переходить з пароподібного стану в рідкий стан.

Вода, що з'явилась на периферії мас урагану, що обертаються, різко збільшує щільність обертових мас, а також відцентрові сили, які в свою чергу різко підвищують розрідження в зоні "ока урагану", доводячи його до вакууму. Вакуум всмоктує не тільки вологе тепле повітря, але і воду, людей, дерева, автомобілі, набуваючи масштаби катастрофи.

При цьому енергія урагану підтримується за рахунок вологого теплого повітря з поверхні океану. Наростання кількості вологого теплого повітря в епіцентрі урагану переводить його в режим нескінченної інтенсивності.

Таким чином, енергію урагану, що набирає руйнівну силу, живить ентальпія фазового переходу.

При конденсації пари в повітрі температура повітря підвищується до досягнення температури рівноваги, при якій кількість води в повітрі відповідає тій величині, при якій повітря є насиченим вологою, граничною для даної температури повітря.

Таким чином, при конденсації води в зовнішньому холодному шарі повітря, він нагрівається. В цьому випадку маса холодного шару повітря є класичною термодинамічною системою, що працює за відомим циклом Карно, за яким працюють всі силові машини - двигуни внутрішнього згоряння.

За циклом Карно холодний обсяг повітря стискається статичним (поршневим) або динамічним тиском за рівнянням Бернуллі (турбомашини), і в стислому стані до газу підводиться теплова енергія, яка збільшує обсяг стисненого газу, який потім, розширюючись, здійснює роботу - рухає поршні поршневої силової машини або впливає на лопатки турбіни, або створює тягу в сопловому апараті реактивного двигуна.

У разі виникнення урагану ентальпія - енергія фазового переходу, яка підведена до холодного масиву повітряних мас, що обертаються в зовнішньому шарі повітря, охопленого ураганом, нагріває його, забезпечуючи його безперервне прискорення по гвинтовій траєкторії від поверхні океану до вищих шарів атмосфери.

Така система буде збільшувати свою енергетичну ефективність у міру підвищення тиску в холодному шарі обертючих мас урагану. Цей тиск буде рости безперервно за рахунок динамічного напору, викликаного підвищенням окружної швидкості холодної частини потоку повітря в рухомих масах урагану, яку зовні по радіусу підпирає вихровий потік конденсованої води, який для потоку повітря, що нагрівається та прискорюється зсередини, є майже твердою оболонкою, через більш високу щільність і в'язкість води.

Таким чином, ураган являє собою термодинамічну систему, що самопосилюється, та здатну нарощувати свою потужність і масштаби необмежено.

Бар'єром, що обмежує розвиток урагану, може бути: обмеження швидкості потоку зовнішнього шару повітря, перенасиченого конденсованою водою, обмеження величини швидкості пружної хвилі в цьому повітряному середовищі. По мірі накопичення води в вихровому масиві зовнішнього шару урагану, він все більше буде набувати властивостей води і все менше буде схожий на повітря. Візуально в зоні урагану, охопленій периферійним масивом обертючих водоповітряних мас, дощ зміниться зливою, перехідною в суцільні потоки води. При цьому, відповідно до формули Сен-Венана, швидкість деформації такого середовища з метою її подальшого прискорення буде викликати наростаючий опір на пружне стиснення цього середовища.

За формулою Сен-Венана:

$$E = v/a,$$

де v - швидкість потоку;

a - швидкість хвилі в повітряному середовищі;

E - ступінь стиснення середовища, що прискорюється.

При $v \rightarrow a$; $E \rightarrow 1$.

У свою чергу $E = \Delta\lambda / \lambda$,

де λ - лінійна довжина деформованого середовища,

$\Delta\lambda$ - величина деформації під дією прикладеного навантаження на довжині λ .

При цьому, якщо $E \rightarrow 1$, то середовище потрібно стиснути до величини, яка прагне до первісної довжини, тобто перетворити в точку.

Тому гранична величина швидкості водоповітряної суміші не буде перевищувати десятих часток швидкості хвилі (звуку) в цьому водоповітряному середовищі.

Подальше підвищення швидкості потоку водоповітряної суміші в урагані буде вводити цю систему в нестационарний коливальний стан з появою відображених розтягуючих хвиль, які будуть розпушувати однорідність водоповітряного середовища, що рухається по спіралі, направляючи енергію в радіальному напрямку і розсіюючи її на нерухомі на контакті маси повітря.

В даний час робляться спроби впливати потужними радіоімпульсами на іоносферу землі для зміни її провідності і зниження, таким чином, нагрівання верхніх шарів атмосфери, щоб знизити градієнт температур урагану по висоті.

Після сонячних викидів на землю спрямовується величезна кількість частинок високих енергій, які циркулюють в магнітному полі землі і нагрівають верхні шари атмосфери.

Коронарні викиди сонця мають масу до 10 млрд тон плазми, яка рухається до землі зі швидкістю до 1000 км/с. Їх енергія - 1025 джоулів. Енергія урагану становить 1017 джоулів, фронтальна щільність енергії - до 100 Дж / см², діаметр урагану може досягати 1000 км, діаметр "ока урагану" - 60 км, а швидкість вітру в урагані - до 550 км/год.

Швидкість переміщення урагану досягає 15-30 км/год. і він може кілька разів виходити на сушу і повертатися.

На 1 м² поверхні океану падає потік сонячної енергії величиною 1 квт. Вся ця енергія потім піде на живлення урагану в процесі конденсації водяної пари в стіні урагану. При цьому при проходженні ураганів проливаються мільярди тонн води, сконденсованої в повітряних масах урагану.

В середньому 3,5 % із загальної кількості циклонів, що зародилися, досягає стадії тропічного шторму, а з них 1-3 урагану щорічно доходять до східного узбережжя США.

В основу корисної моделі поставлена задача створення такого способу управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів), в якому шляхом техногенного управління термобаричними параметрами і складом атмосфери на поверхні океану і/або земної поверхні ураганів досягається зниження температури поверхні океану або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, до рівнів, що знижують вірогідність виникнення сукупності параметрів, при яких зароджується і розвивається ураган в зонах їх постійного зародження, а також забезпечується запобігання руйнівних наслідків від впливу некерованої стихії.

Зокрема, задачею корисної моделі є використання термодинамічних процесів, що виникають в ураганах, для отримання дешевого джерела електроенергії і прісної води.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів) включає зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, в зонах зародження ураганів (тайфунів), і зменшення насиченості водою повітря, що контактує із згаданою водною поверхнею і/або земною поверхнею, для зміни сукупності параметрів, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів, придушення параметрів неоднорідності водного масиву, які обумовлюють зародження вихрових рухів у водному масиві, з яких утворюються зародки вихрових рухів ураганів, при цьому зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, проводять шляхом хвильового масопереносу текучих середовищ за рахунок термобаричного і/або гідростатичного потенціалу енергії води і під впливом джерела спрямованих ударних хвиль певної структури.

При цьому хвильовий масоперенос проводять шляхом примусового підйому на водну поверхню холодних глибинних шарів води по вертикальним капілярам, використовуючи перепад тисків і температур на розрахунковій глибині і на водній поверхні в режимі безперервного потоку холодної води з глибини на поверхню по згаданими капілярам, при цьому вектор швидкості хвильового масопереносу направляють з глибини до поверхні під кутом $\leq 30^\circ$ до вертикалі, а термодинамічний потенціал зародження і розвитку ураганів знижують до рівнів, що виключають зародження і розвиток ураганів.

Крім цього, холодний потік води, піднятий по вертикальному капіляру на водну поверхню, змішують шляхом ежекції з повітрям, що контактує з водною поверхнею, знижуючи його температуру.

При цьому як джерело спрямованих ударних хвиль використовують вертикальний капіляр заданої форми і розміру, що забезпечує генерацію згаданих хвиль.

Крім цього, як спрямовані ударні хвилі використовують наддовгі хвилі інфразвукового спектра, що генеруються вертикальним капіляром шляхом концентрації розсіяного по глибині градієнта енергії, при цьому параметри згаданих хвиль вибирають в межах допустимих значень для безпечного впливу на біосередовище.

Переважно параметри наддовгих інфразвукових хвиль, такі як напрямок і величина вектора швидкості хвильового масопереносу, форма хвилі, її тривалість і частота, вибирають з умови придушення параметрів неоднорідності водного масиву, забезпечуючи одночасно спрямований масоперенос холодних мас води з глибин водних масивів на поверхню на відстанях рівних довжині загасання інфразвукових хвиль від джерела їх випромінювання, яка визначається частотним спектральним складом хвиль.

Переважно вертикальні капіляри розташовують у водних акваторіях в зонах можливого зародження ураганів на розрахунковій відстані один від одного з урахуванням допустимих значень загасання амплітуди інфразвукових хвиль для даних глибин водних акваторій, а при наявності різких змін глибин на відстанях, порівнянних з довжиною інфразвукових хвиль,

враховуючи відображення, інтерференцію і дифракцію випромінюваних в водну поверхню наддовгих хвиль інфразвукового діапазону.

Переважно управління напрямком руху урагану, що зароджується, в заданому напрямку проводять шляхом несиметричної зміни параметрів потоку повітря на вході в ураган, які зміщують вісь обертання вихрових мас урагану в заданому напрямку руху шляхом утворення в розрахункових точках на водній поверхні коридору градієнтів температур, що змінюють вектор напрямку руху урагану, при цьому згаданий коридор в робочому режимі утворюють вертикальними капілярами, що регулюють температуру води водної поверхні, і розташованими однорядно або дворядно в напрямку заданого вектора руху урагану з відстанню між рядами, що перевищує діаметр урагану на водній поверхні.

Крім цього, управління процесами в урагані проводять в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, з регульованими перетинами і формою уздовж осі, утилізуючи теплову енергію, що має критичний термодинамічний потенціал на контакті водної поверхні і/або нагрітої вологої землі і водонасиченої нагрітої атмосфери.

При цьому утилізована тепла енергія в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, може бути використана як джерело електроенергії і/або прісної води.

Переважно вихровий потік на вході в штучні модулі-урагани, укладені в оболонки, поділяють конструктивно на велику кількість вихрових потоків малих розмірів, утворюючи мікромодулі, охолоджені елементи зовнішніх оболонок яких обдувають додатковим потоком вологого повітря, що рухається спірально, і забезпечують додаткове підведення енергії фазового переходу і за рахунок цього додаткове збільшення кількості кінетичної енергії потоку, яку в подальшому використовують в пристроях для перетворення в електричну енергію, а також для додаткового збільшення кількості конденсованої води, яка використовується як джерело прісної води.

Крім цього, штучні модулі-урагани, укладені в оболонки, для утилізації низькопотенційної розсіяної теплової енергії земної поверхні, що прогріта на велику глибину і має високу вологість, розташовують над глибокими свердловинами, зумпфами, колодязями, а тепле вологе повітря, що піднімається по ним з глибин, направляють на вхід штучного модуля-урагану, замкненого в оболонку.

На основі фізичної моделі зародження та розвитку ураганів, згідно із запропонованим технічним рішенням, техногенним шляхом забезпечують зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, в зонах можливого зародження ураганів, а також зменшують насиченість водою повітря, що контактує з водною поверхнею і/або земною поверхнею, в результаті чого досягається зміна сукупності параметрів, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів.

При цьому зниження температури проводять до величин нижче 26 °С, при якій, як відомо, можливе зародження урагану, що обумовлює і зниження насиченості водою повітря, що контактує з водною поверхнею і/або земною поверхнею, оскільки відбувається термобарична зміна параметрів потоку повітря на вході в ураган, а саме зміна тиску, температури і вологості, внаслідок чого знижується ймовірність зародження урагану.

Зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, проводять шляхом хвильового масопереносу текучих середовищ за рахунок термобаричного і/або гідростатичного потенціалу енергії води, завдяки чому знижується ймовірність появи сукупності параметрів, при яких зароджується і розвивається ураган (тайфун), і виключається можливість появи повністю насиченого водою повітря, що контактує з водною поверхнею і/або земною поверхнею.

При цьому хвильовий масоперенос проводять шляхом примусового підйому на водну поверхню холодних глибинних шарів води по вертикальним капілярам, використовуючи перепад тисків і температур на розрахунковій глибині і на водній поверхні в режимі безперервного потоку холодної води з глибини на поверхню за цими вертикальними капілярами. При цьому вектор швидкості хвильового масопереносу направляють з глибини до поверхні під кутом $\leq 30^\circ$ до вертикалі, а термодинамічний потенціал зародження і розвитку ураганів знижують до рівнів, що виключають зародження і розвиток ураганів. В результаті цього забезпечується хвильовий масоперенос холодної води з глибин океану до поверхні на великих територіях океану навколо джерела хвиль і досягається зниження температури водної поверхні і повітря, що контактує з нею, в режимі безперервного потоку холодної води з глибини на поверхню океану, що виключає нагрів шарів атмосфери, що контактують з поверхнею океану, і насичення їх водою до критичних величин насиченості, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів.

При цьому, завдяки тому, що холодний потік води, піднятий по вертикальному капіляру на водну поверхню, змішують шляхом ежекції з повітрям, що контактує з водною поверхнею, забезпечують стабільне зниження температури в заданій зоні.

Використання як джерела спрямованих ударних хвиль вертикального капіляра заданої форми і розміру забезпечує генерацію ударних хвиль певної структури і дозволяє одночасно здійснювати масоперенос водних мас і генерувати хвилі, забезпечуючи хвильової масоперенос холодної води з глибин океану до поверхні.

При цьому як спрямовані ударні хвилі використовують наддовгі хвилі інфразвукового спектра, що генеруються вертикальним капіляром шляхом концентрації розсіяного по глибині градієнта енергії, при цьому параметри згаданих хвиль вибирають в межах допустимих значень для безпечного впливу на біосередовища. В результаті цього забезпечують масоперенос водних мас і зниження температури водної поверхні і повітря, що контактує з нею, на великих територіях океану навколо джерела хвиль, оскільки наддовгі хвилі інфразвукового спектра поширюються на великі відстані від джерела до повного загасання (до тисячі кілометрів від джерела у відкритому океані).

Оскільки параметри наддовгих інфразвукових хвиль, такі як напрямок і величина вектора швидкості хвильового масопереносу, форма хвилі, її тривалість і частота, вибирають з умови придушення параметрів неоднорідності водного масиву, забезпечується одночасно спрямований масоперенос холодних мас води з глибин водних масивів на поверхню на відстанях, рівних довжині загасання інфразвукових хвиль від джерела їх випромінювання, які визначаються частотним спектральним складом хвиль, а також досягається придушення виникнення мікровихорів, що зароджуються на поверхні акваторії океану, знижуючи тим самим ймовірність виникнення урагану.

Завдяки тому, що вертикальні капіляри розташовують у водних акваторіях в зонах можливого зародження ураганів на розрахунковій відстані один від одного з урахуванням допустимих значень загасання амплітуди інфразвукових хвиль для даних глибин водних акваторій, а при наявності різких змін глибин на відстанях, порівняних з довжиною інфразвукових хвиль, враховуючи відображення, інтерференцію і дифракцію випромінюваних в водну поверхню наддовгих хвиль інфразвукового діапазону, забезпечується заданий вплив інфразвуковими хвилями на заданій території в зоні можливого зародження ураганів, знижуючи тим самим ймовірність виникнення урагану.

В результаті того, що управління напрямком руху урагану, що зароджується, в заданому напрямку проводять шляхом несиметричної зміни параметрів потоку повітря на вході в ураган, які зміщують вісь обертання вихрових мас урагану в заданому напрямку руху, шляхом утворення в розрахункових точках на водній поверхні коридору градієнтів температур, що змінюють вектор напрямку руху урагану, при цьому згаданий коридор в робочому режимі утворюють вертикальними капілярами, що регулюють температуру води водної поверхні, і розташованими однорядно або дворядно в напрямку заданого вектора руху урагану з відстанню між рядами, що перевищує діаметр урагану на водній поверхні, забезпечується можливість відвести ураган, що виникає, в зону, безпечну для людей, знизити ризики і запобігти руйнівним наслідкам, екологічному лиху, виключити людські жертви і інші негативні наслідки, що виникають внаслідок появи природних катаклізмів.

При цьому управління процесами в урагані проводять в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, з регульованими перетинами і формою уздовж осі, утилізуючи теплову енергію, що має критичний термодинамічний потенціал на контакті водної поверхні і/або нагрітої вологої землі і водонасиченої нагрітої атмосфери, що значно знижує ризики виникнення зародження некерованого природного урагану.

При цьому утилізована теплова енергія в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, може бути використана як джерело електроенергії і/або прісної води, що дозволяє використовувати термодинамічні процеси, що виникають в ураганах, для отримання дешевого джерела електроенергії і прісної води в зонах, де відчувається їх нестача.

В результаті того, що вихровий потік на вході в штучні модулі-урагани, замкнені в оболонки, поділяють конструктивно на велику кількість вихрових потоків малих розмірів, створивши мікромодулі, забезпечуються керовані процеси перетворення кінетичної енергії потоку.

При цьому охолоджені елементи зовнішніх оболонок мікромодулів обдувають додатковим потоком вологого повітря, що спіралью рухається, і забезпечують додаткове підведення енергії фазового переходу і за рахунок цього додаткове збільшення кількості кінетичної енергії потоку, яку в подальшому використовують у пристроях для перетворення в електричну енергію, а також для додаткового збільшення кількості конденсованої води, яка використовується як джерело прісної води.

Завдяки тому, що штучні модулі-урагани, замкнені в оболонки, для утилізації низькопотенційної розсіяної теплової енергії земної поверхні, прогрітої на велику глибину і що має високу вологість, розташовують над глибокими свердловинами, зумпфами, колодязями, а тепле вологе повітря, що піднімається по ним з глибин, направляють на вхід штучного модуля-урагану, замкненого в оболонку, запуск урагану в згаданому модулі при необхідності забезпечують примусово, в тому числі і при параметрах теплового вологого повітря на вході в оболонку урагану нижче критичних, після чого ураган в оболонці продовжує функціонувати за рахунок регулювання швидкості потоку повітря на вході і виході з оболонки модуля-урагану. При цьому продуктивно використовують низькопотенційну розсіяну теплову енергію земної поверхні.

Спосіб управління зародженням та розвитком ураганів здійснюють наступним чином.

Спосіб управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів) включає зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею в зонах зародження ураганів (тайфунів), і зменшення насиченості водою повітря, що контактує з водною поверхнею і/або земною поверхнею, для зміни сукупності параметрів, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів, придушення параметрів неоднорідності водного масиву, які обумовлюють зародження вихрових рухів у водному масиві, з яких утворюються зародки вихрових рухів ураганів, при цьому зниження температури водної поверхні і повітря, що контактує з нею, проводять шляхом масопереносу текучих середовищ, примусово піднімаючи холодні глибинні шари води на поверхню по вертикальним капілярам заданої форми і розмірів.

Вертикальні капіляри розташовують у водних акваторіях в зонах зародження ураганів на розрахунковій відстані один від одного.

При виявленні сукупності параметрів, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів, дистанційно або автоматично починають знижувати температуру зовнішнього водяного шару нижче 26 °С, а також знижувати насиченість водяними парами шару повітря, яке контактує з нагрітою поверхнею океану.

Для зниження температури водної поверхні і повітря, що контактує з нею, використовують глибинні холодні води, температура яких на великій глибині становить близько 2-3 °С.

Холодну воду з океанських глибин в режимі безперервного потоку холодної води з глибини на поверхню акваторії піднімають перепадом (градієнтом) тисків і температур на розрахунковій глибині і на поверхні акваторії в режимі безперервного припливу холодної води з глибини на поверхню через вертикальні капіляри, що концентрують розсіяний по глибині градієнт енергії і забезпечують високу енергію потоку, який одночасно використовують для генерування спрямованих ударних хвиль - наддовгих хвиль інфразвукового спектра, які поширюються на великі відстані від джерела до повного загасання (до тисячі кілометрів від джерела у відкритому океані). При цьому параметри наддовгих хвиль інфразвукового спектра вибирають в межах допустимих значень для безпечного впливу на навколишнє біосередовище.

По вертикальному капіляру здійснюють масоперенос рідини з глибини на поверхню за рахунок термобаричного і/або гідростатичного потенціалу енергії води, а вектор швидкості хвильового масопереносу направляють з глибини до поверхні під кутом $\leq 30^\circ$ до вертикалі, забезпечуючи, таким чином, хвильовий масоперенос холодної води з глибин до поверхні на великих територіях акваторії навколо джерела хвиль, а термодинамічний потенціал зародження і розвитку ураганів знижують до рівнів, що виключають зародження і розвиток ураганів.

Параметри наддовгих інфразвукових хвиль, такі як напрямок і величина вектора швидкості хвильового масопереносу, форма хвилі, її тривалість і частота, вибирають з умови придушення параметрів неоднорідності водного масиву, забезпечуючи одночасно спрямований масоперенос холодних мас води з глибин водних масивів на поверхню на відстанях, рівних довжині загасання інфразвукових хвиль від джерела їх випромінювання, яка визначається частотним спектральним складом хвиль, а також придушуючи виникнення мікровихорів, що зароджуються на поверхні акваторії океану, знижуючи тим самим ймовірність виникнення урагану. Вертикальні капіляри розташовують з урахуванням допустимих значень згасання амплітуди інфразвукових хвиль для даних глибин водних акваторій, а при наявності різних змін глибин на відстанях, порівнянних з довжиною інфразвукових хвиль, враховують відображення, інтерференцію і дифракцію випромінюваних в водну поверхню наддовгих хвиль інфразвукового діапазону.

При цьому наддовгі інфразвукові хвилі з заданим напрямом хвильового масопереносу генерують в джерелі хвиль (у вертикальному капілярі), заглибленому в акваторії в плаваючому (заякореному) стані, причому генератор хвиль може бути заглиблений нижче поверхні акваторії на глибину, безпечну для судноплавства, або виходити на поверхню і забезпечуватися маяками.

Для підняття холодної води з глибин акваторії на поверхню по вертикальному капіляру і одночасного генерування вертикальним капіляром спрямованих наддовгих інфразвукових хвиль у водному масиві акваторії використовують прямоточну струминну течу води з глибин на поверхню під дією різниці тисків і температур по глибині, а також різниці площин перетинів твердої оболонки корпусу вертикального капіляра трубчастої конструкції, що зменшуються знизу вгору по прямій або кривій лінії з дотриманням в кожному перетині умови, при якій кут дотичної вертикалі в кожній точці оболонки вертикального капіляра, не перевищує 30° , а кінчну нижню частину зі зростаючим донизу прохідним перетином виконано гофрованою уздовж вертикальних твірних, що дозволяє йому виконувати функції генератора хвиль, і в верхній частині на виході потоку струминної течії на поверхню потік періодично миттєво зупиняють струменевим клапаном, який після гідроудару і втрати швидкості потоку під власною вагою повертається у вихідне положення, знову відчиняючи прохідний перетин для струминного потоку, генеруючи при цьому ударні хвилі заданої форми, амплітуди, частоти і спрямованості у водному масиві акваторії.

При цьому розміри і форму вертикального капіляра уздовж вертикальної осі виконують відповідно до вимог закону Бернуллі для повного перетворення потенціалу градієнта статичного тиску в динамічний опір, тобто в векторний динамічний тиск в зоні розташування гідродинамічного клапана на виході на поверхню океану, що забезпечує перетворення цієї енергії струминного потоку в енергію ударної хвилі, яка утворюється при закритті гідродинамічного клапана, причому клапан спрацьовує тільки при максимальній розрахунковій швидкості потоку, коли вся потенційна енергія в рівнянні Бернуллі перетворена в кінетичну енергію.

Холодний потік води піднімають по вертикальному капіляру на водну поверхню і змішують шляхом ежекції з повітрям, що контактує з водною поверхнею, пропускаючи потік через ежектор, який при цьому засмоктує тепле атмосферне повітря над поверхнею акваторії, змішує його з холодним потоком глибинної води, охолоджує і знову викидає в атмосферу, знижуючи температуру повітря, і, таким чином, знижуючи енергетичний потенціал на контакті повітря з поверхнею акваторії, відповідальний за вірогідність зароджування і розвитку ураганів.

При цьому швидкість потоку у вертикальному капілярі вибирають за умови забезпечення турбулентного режиму течії, пов'язаної з утворенням в потоці вторинних течій, що забезпечують активну дегазацію морської води, насиченої метаном, випереджаючи скидання в атмосферу газоподібного метану до появи в потоці високого тиску, викликаного гідроударом, здатного викликати вибух газу, а в разі зон аномальної насиченості морської води метаном органічного походження перед гідродинамічним клапаном встановлюють відцентровий відділювач метану і скидають газ в атмосферу або накопичують для практичних цілей перед кожним гідроударом потоку води у вертикальному капілярі.

Для запобігання руйнівних наслідків, урагану, що виникає, здійснюють управління напрямком руху урагану, направляючи його в зону, безпечну для людей, що знижує ризики і запобігає руйнівних наслідків, екологічного лиха, людських жертв та інших негативних наслідків, що виникають внаслідок появи некерованого урагану.

При цьому управління напрямком руху урагану, що зароджується, в заданому напрямку проводять шляхом несиметричної зміни параметрів потоку повітря на вході в ураган - тиску, температури і вологості, які зміщують вісь обертання вихрових мас урагану в заданому напрямку руху, після чого маси урагану, що обертаються, піддають гіроскопічному ефекту і вся маса урагану, що обертається, в режимі прецесії осцилюючи зигзагоподібно (петлеподібно) переміщається в сторону зміщення осі обертання. Напрямок рух задають, утворюючи в розрахункових точках на водній поверхні коридор градієнтів температур, що змінюють вектор напрямку руху урагану в заданому напрямку, при цьому градієнт температур вибирають мінімально необхідним.

Коридор градієнтів температур на водній поверхні в робочому режимі утворюють за допомогою вертикальних капілярів, що регулюють температуру води водної поверхні, і розташованих однорядно або дворядно в напрямку заданого вектора руху урагану з відстанню між рядами, що перевищує діаметр урагану на водній поверхні.

Після проходження урагану за його заднім фронтом температуру води водної поверхні припиняють знижувати, відключивши автоматично або дистанційно джерела, що знижують температуру води на поверхні акваторії.

Термодинамічні та кінематичні процеси розсіяної над океаном і земною поверхнею теплової енергії низького потенціалу, що відбуваються в урагані, утилізують, створивши повну аналогію штучного урагану в обмежувальній оболонці, що дозволяє управляти процесами в урагані.

При цьому управління процесами в урагані проводять в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, з регульованими перетинами і формою уздовж осі, утилізуючи теплову енергію, що має критичний термодинамічний потенціал на контакті водної поверхні і/або нагрітої вологої землі і водонасиченої нагрітої атмосфери, а модулі-урагани розташовують на розрахункових відстанях один від одного в заданій зоні.

Утилізована теплова енергія в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, може бути використана як джерело електроенергії і/або прісної води.

При цьому вихровий потік на вході в штучні модулі-урагани, замкнені в оболонки, поділяють конструктивно на велику кількість вихрових потоків малих розмірів, створивши мікромодулі, які забезпечують керовані процеси перетворення кінетичної енергії потоку.

При цьому охолоджені елементи зовнішніх оболонок мікромодулів обдувають додатковим потоком потоку вологого повітря, що спіралью рухається, і забезпечують додаткове підведення енергії фазового переходу і за рахунок цього додаткове збільшення кількості кінетичної енергії потоку, яку в подальшому використовують у пристроях для перетворення в електричну енергію, а також для додаткового збільшення кількості конденсованої води, яка використовується як джерело прісної води.

При цьому на виході з регульованого перетину оболонки мікромодуля урагану, наприклад у верхній частині конструкції, може бути розташований електрогенератор, а в нижній частині мікромодуля, може бути розташована накопичувальна ємність для збору конденсованої води.

При цьому мікромодулі ураганів розташовують на зовнішньому радіусі всередині порожнини оболонки штучних модулів-ураганів, де їх обдувають спіральним потоком макровихору в оболонці штучного модуля-урагану.

При цьому утилізацію розсіяної по поверхні океану і земної поверхні низькопотенційної теплової енергії проводять відповідно до кінематичної і термодинамічної схеми ураганів при двоконтурному русі теплого і вологого повітря, що входить в штучні модулі-урагани, замкнені в оболонки, через велику кількість вихрових мікромодулів малих розмірів і основним спіральним потоком теплого вологого повітря, що обдуває охолоджені зовнішні поверхні конструкції оболонок вихрових мікромодулів. При цьому мікромодулі штучних мікроураганів розташовують уздовж траєкторії спіралей руху основних суцільних мас вологого повітря на зовнішньому радіусі цих спіральних суцільних потоків в зоні низьких температур повітря і конденсації вологи, що знаходиться в ньому.

В одному з варіантів здійснення корисної моделі штучні модулі-урагани, замкнені в оболонки, виконують у вигляді мобільного модуля, змонтованого на транспортній платформі з швидкороз'ємною конструкцією всіх елементів модуля, доступних за габаритами і вагою для швидкого монтажу і демонтажу без спеціальних вантажопідйомних засобів. Це дозволяє використовувати такі модулі в важкодоступних місцях на земній поверхні (а не в океані). для попередження зародження і розвитку ураганів.

При цьому критичний термодинамічний потенціал, що накопичився на контакті нагрітої вологої землі і водонасиченої нагрітої атмосфери, утилізують в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, а розсіяна низькопотенційна теплова енергія, яка зконцентрована та утилізована в цих модулях-ураганах, використовується для приводу турбін електрогенераторів, розташованих у верхній частині оболонок модулів ураганів, і для видобутку конденсованої прісної води з вологого повітря.

Таким чином, на земній поверхні термодинамічний потенціал зародження і розвитку ураганів утилізують шляхом використання модулів пересувних штучних ураганів в оболонках і на транспортних шасі шляхом їх переміщення в зони, небезпечні по ймовірності зародження і розвитку ураганів, а акумульована в таких штучних ураганах енергія використовується для приводу генераторів електричного струму при одночасному видобутку прісної води, що робить такий модуль штучного урагану затребуваним в важкодоступних місцях без води і електроенергії.

При цьому для утилізації низькопотенційної розсіяної теплової енергії всередині земної поверхні, яка прогріта на велику глибину і має високу вологість, пересувні штучні модулі-урагани, замкнені в оболонку, розташовують над глибокими свердловинами, зумпфами, колодязями, а тепле вологе повітря, яке піднімається по ним з глибин направляють на вхід штучного модуля-урагану, замкненого в оболонці, а запуск урагану в штучному модулі-урагані, замкненому в оболонку, при необхідності забезпечують примусово, в тому числі і при параметрах теплого вологого повітря на вході в оболонку урагану нижче критичних, після чого ураган в оболонці продовжує функціонувати за рахунок регулювання швидкості потоку повітря на вході і виході з оболонки модуля -урагана.

Крім цього, управління напрямком руху ураганів, що вже зародилися, дозволяє відвести урагани від місць, де вони руйнують інфраструктуру і призводять до людських жертв, а також

дозволяє використовувати низькопотенційну теплову енергію ураганів, що зародилися, в практичних цілях для перетворення в кінетичну енергію для отримання електроенергії та конденсованої води в місцях, де вона необхідна.

Запропоноване технічне рішення забезпечує можливість уникнути руйнівних наслідків зародження і розвитку ураганів, які стабільно призводять до щорічних величезних економічних втрат.

При цьому, якщо урагани направити в зони посушливих районів, то мільярди кубічних літрів води, яка переносяться ураганами, можна буде цілеспрямовано використовувати для підвищення ефективності землеробства в посушливих районах.

Таким чином, запропоноване технічне рішення дозволяє забезпечити управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів), знизити ймовірність виникнення сукупності параметрів, при яких зароджується і розвивається ураган в зонах їх постійного зародження, запобігти руйнівним наслідкам від впливу некерованої стихії, а також використовувати термодинамічні процеси, що виникають в ураганах, для отримання дешевого джерела електроенергії і прісної води.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб управління зародженням та розвитком ураганів (тайфунів), що включає зниження температури водної поверхні і/або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, в зонах зародження ураганів (тайфунів), і зменшення насиченості водою повітря, що контактує з згаданою водною поверхнею і/або земною поверхнею, для зміни сукупності параметрів, які обумовлюють зародження і розвиток ураганів, придушення параметрів неоднорідності водного масиву, які обумовлюють зародження вихрових рухів у водному масиві, з яких утворюються зародки вихрових рухів ураганів, при цьому зниження температури водної поверхні і або земної поверхні і повітря, що контактує з нею, проводять шляхом хвильового масопереносу текучих середовищ за рахунок термобаричного і/або гідростатичного потенціалу енергії води і під впливом джерела спрямованих ударних хвиль певної структури.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що хвильовий масоперенос проводять шляхом примусового підйому на водну поверхню холодних глибинних шарів води по вертикальним капілярам, використовуючи перепад тисків і температур на розрахунковій глибині і на водній поверхні в режимі безперервного потоку холодної води з глибини на поверхню по згаданим капілярам, при цьому вектор швидкості хвильового масопереносу направляють з глибини до поверхні під кутом $\leq 30^\circ$ до вертикалі, а термодинамічний потенціал зародження і розвитку ураганів знижують до рівнів, що виключають зародження і розвиток ураганів.

3. Спосіб за одним з пп. 1-2, який **відрізняється** тим, що холодний потік води, піднятий по вертикальному капіляру на водну поверхню, змішують шляхом ежекції з повітрям, що контактує з водною поверхнею, знижуючи його температуру.

4. Спосіб за одним з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що як джерело спрямованих ударних хвиль використовують вертикальний капіляр заданої форми і розміру, що забезпечує генерацію згаданих хвиль.

5. Спосіб за одним з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що як спрямовані ударні хвилі використовують наддовгі хвилі інфразвукового спектра, що генеруються вертикальним капіляром шляхом концентрації розсіяного по глибині градієнта енергії, при цьому параметри згаданих хвиль вибирають в межах допустимих значень для безпечного впливу на біосередовище.

6. Спосіб за одним з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що параметри наддовгих інфразвукових хвиль, такі як напрямок і величина вектора швидкості хвильового масопереносу, форма хвилі, її тривалість і частоту, вибирають з умови придушення параметрів неоднорідності водного масиву, забезпечуючи одночасно спрямований масоперенос холодних мас води з глибин водних масивів на поверхню на відстанях, рівних довжині загасання інфразвукових хвиль від джерела їх випромінювання, яка визначається частотним спектральним складом хвиль.

7. Спосіб за одним з пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що вертикальні капіляри розташовують у водних акваторіях в зонах можливого зародження ураганів на розрахунковій відстані один від одного з урахуванням допустимих значень загасання амплітуди інфразвукових хвиль для даних глибин водних акваторій, а при наявності різких змін глибин на відстанях, порівнянних з довжиною інфразвукових хвиль, враховуючи відображення, інтерференцію і дифракцію випромінюваних в водну поверхню наддовгих хвиль інфразвукового діапазону.

8. Спосіб за одним з пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що управління напрямком руху урагану, що зароджується, в заданому напрямку проводять шляхом несиметричної зміни параметрів

потоку повітря на вході в ураган, які зміщують вісь обертання вихрових мас урагану в заданому напрямку руху шляхом утворення в розрахункових точках на водній поверхні коридору градієнтів температур, що змінюють вектор напрямку руху урагану, при цьому згаданий коридор в робочому режимі утворюють вертикальними капілярами, що регулюють температуру води водної поверхні, і розташованими однорядно або дворядно в напрямку заданого вектора руху урагану з відстанню між рядами, що перевищує діаметр урагану на водній поверхні.

9. Спосіб за одним з пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що управління процесами в урагані проводять в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, з регульованими перетинами і формою уздовж осі, утилізуючи теплову енергію, що має критичний термодинамічний потенціал на контакті водної поверхні і/або нагрітої вологої землі і водонасиченої нагрітої атмосфери.

10. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що утилізована теплова енергія в штучних модулях-ураганах, замкнених в оболонки, може бути використана як джерело електроенергії і/або прісної води.

11. Спосіб за п. 9, який **відрізняється** тим, що вихровий потік на вході в штучні модулі-урагани, укладені в оболонки, поділяють конструктивно на велику кількість вихрових потоків малих розмірів, утворюючи мікромодулі, охолоджені елементи зовнішніх оболонок яких обдувають додатковим потоком вологого повітря, що рухається спірально, і забезпечують додаткове підведення енергії фазового переходу і за рахунок цього додаткове збільшення кількості кінетичної енергії потоку, яку в подальшому використовують в пристроях для перетворення в електричну енергію, а також для додаткового збільшення кількості конденсованої води, яка використовується як джерело прісної води.

12. Спосіб за одним з пп. 9-11, який **відрізняється** тим, що штучні модулі-урагани, замкнені в оболонки, для утилізації низькопотенційної розсіяної теплової енергії земної поверхні, прогрітої на велику глибину і що має високу вологість, розташовують над глибокими свердловинами, зумпфами, колодязями, а тепле вологе повітря, що піднімається по ним з глибин, направляють на вхід штучного модуля-урагану, замкненого в оболонку.