



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53743

(13) C2

(51) 7 A61N5/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МІКРОХВИЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ

1

2

(21) 2000041852

(22) 03 04 2000

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Грубник Борис Петрович, Перегудов Сергій
Миколайович, Рогачов Анатолій Іванович, Стько
Сергій Пантелеймонович, Скрипник Юрій
Олексійович, Яненко Олексій Пилипович(73) НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ЦЕНТР КВАНТОВОЇ
МЕДИЦИНИ "ВІДГУК" МОЗ УКРАЇНИ

(56) UA 6740, 30 09 1994

UA 7966, 26 12 1995

UA 9806, 30 09 1996

SU 1611345, 07 12 1992

SU 1703103, 07 01 1992

US 4204548, 27 05 1980

(57) 1 Пристрій для мікрохвильової терапії, який містить випромінюючу антену, хвильвідний р-п-атенюатор, генератор міліметрового діапазону суцільного спектра частот, який містить відрізок хвильоводу, обладнаний з одного кінця короткозамикаючою перегородкою, з другого — р-п-атенюатором із розміщенням між ними активним елементом, а вихід р-п-атенюатора сполучено з випромінюючою антеною, генератор модулюючої низької частоти, вихід якого з'єднано з керуючим

входом р-п-атенюатора, і блок живлення під'єднаний до входу генератора модулюючої низької частоти, який відрізняється тим, що в нього введені мікрохолодильник на термоелектричному елементі Пельтьє, регулятор струму і загороджуючий фільтр інфрачервоного випромінювання, при цьому активний елемент генератора міліметрового діапазону виконаний у вигляді вставки із діелектрика за формою хвильоводу з конічною виїмкою, розташованої плоскою частиною в контакт з короткозамикаючою перегородкою відрізка хвильоводу, на протилежному боці якої закріплений холодними кінцями термоелектричний елемент Пельтьє, вільні кінці якого через регулятор струму з'єднані з виходом блока живлення, а загороджуючий фільтр інфрачервоного випромінювання виконаний у вигляді діелектричного стержня з конічною головкою, розміщеною в конусоподібній виїмці активного елемента, протилежний кінець якого контактує з хвильоводною частиною р-п-атенюатора

2 Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що активний елемент виконаний з матеріалу з високим рівнем випромінювання, наприклад, з феро-епоксиду, нефриту та інших мінералів

Винахід відноситься до медичної техніки і може бути використаний для впливу електромагнітним випромінюванням міліметрового діапазону суцільного спектра частот на біологічно активні зони та точки (БАТ) шкіри людини у технологіях квантової медицини для лікування різноманітних тяжких захворювань

Під дією широкопasmового шумового електромагнітного випромінювання на БАТ відбувається резонансне поглинання на деяких частотах, які дістали назву терапевтичних. Наявність резонансної реакції організму людини на опромінюючий сигнал мм-діапазону дозволяє знизити рівень потужності до значень $1 \cdot 10^{-20}$ Вт/Гц-см² та значно зменшити дозу опромінення пацієнтів. У цьому випадку досягається максимальний біологічний ефект та забезпечується ефективність лікування

(див. Ситько С. П., Мкртчян Л. Н. Введение в квантовую медицину — К. "Паттерн" — 1994 — 146 с.)

Подальше зменшення рівня опромінюючих сигналів можливе за рахунок використання потоків електромагнітної енергії від фізичних об'єктів температура яких на 40-50° нижча за температуру тіла людини (310° К). Такі джерела дають так звані від'ємні потоки енергії. Дослідження проведені з використанням високочутливої радіометричної системи (див. Понежа Г. В., Стько С. П., Скрипник Ю. О., Яненко О. П. Додатні і від'ємні потоки мікрохвильового випромінювання від фізичних та біологічних об'єктів // Фізика живого — 1998 — Т. 6, № 1 — С. 11-14) підтвердили можливість формування низькоінтенсивних потоків випромінювання у мм-діапазоні

Відомий пристрій для мікрохвильової терапії

(13) C2

(11) 53743

(19) UA

(Патент України № 7966 кл. А 61 N 5/00 від 1995 р., Б.И. № 4, 1995 р.), який має у своєму складі генератор НВЧ-копівань, помножувач частоти, фільтр верхніх частот та випромінюючу антену.

Формування квазішумового сигналу мм-діапазону за допомогою діодного помножувача частоти (ДПЧ) потребує великої потужності НВЧ-генератора, що призводить до значних спотворень сигналу у ДПЧ та формування на його виході гармонік мм-діапазону (53-78 ГГц) підвищеної потужності ($10^5 - 10^6$ Вт/см²).

Відомий пристрій для мікрохвильової терапії (див. А.С. СРСР № 1611345, кл. А61N 5/02 від 1987 р., Б.И. № 45, 1990 р.), який має у своєму складі випромінюючу антену, фільтр верхніх частот, генератор міліметрового діапазону суцільного спектра частот, вихід якого через фільтр верхніх частот сполучено з випромінюючою антенною, імпульсний генератор модулюючої частоти, вихід якого з'єднано із другим входом генератора міліметрового діапазону суцільного спектра частот, та блок живлення, підключений до входу імпульсного генератора модулюючої частоти.

Однак і вказаний пристрій не забезпечує формування сигналу малої інтенсивності, а задекларований рівень інтегральної потужності ($P \sim 1$ мВт) призводить до значного переопромінення організму пацієнта та зниження ефективності лікування.

Відомий також пристрій для мікрохвильової терапії (див. А.С. СРСР № 1703103, кл. А61N 5/02 від 1989 р., Б.И. № 1, 1992 р.), який має у своєму складі випромінюючу антену, хвилеводний р-і-п атенюатор, генератор міліметрового діапазону суцільного спектра частот, виконаний у вигляді відрізка хвилевода, спорядженого з одного кінця короткозамикаючою перегородкою, з другого – р-і-п атенюатором із розміщенням між ними активним елементом, а вихід генератора міліметрового діапазону суцільного спектра частот сполучено через р-і-п атенюатор із випромінюючою антенною, імпульсний генератор модулюючої частоти, вихід якого з'єднано із другим входом р-і-п атенюатора і блок живлення, під'єднаний до входу генератора міліметрового діапазону суцільного спектра частот та імпульсного генератора модулюючої частоти.

Окрім того, у хвилеводі розміщують активний елемент у вигляді лавино-пролітного діоду (ЛПД), встановленого у порожнині хвилеводу з можливістю регульованого переміщення у площині поперечного перерізу хвилевода протягом своєї поздовжньої осі і зв'язаного з блоком живлення ланцюгом з фільтром, розміщеним у стінці хвилеводу, який забезпечений переналадженою неоднорідністю, що розміщується у порожнині між ЛПД і випромінюючою антенною, причому короткозамикаюча перегородка хвилеводу виконана у вигляді поршня, встановленого у його порожнині з можливістю регульованого переміщення впродовж в напрямку поздовжньої осі хвилевода.

Однак, значна потужність генератора міліметрового діапазону суцільного спектра частот, яка досягає 40 дБ/кТ у діапазоні частот 50-80 ГГц, спричиняє переопромінення БАТ пацієнта та значно знижує ефект лікування.

В основу поданого винаходу покладено за-

вдання створення такого пристрою для мікрохвильової терапії, введення нових елементів і зв'язків у якому забезпечувало б зменшення потужності випромінювання міліметрового діапазону, а відтак зниження дози опромінення при одночасному посиленні біологічного впливу та лікувального ефекту.

Поставлене завдання вирішується завдяки введенню у пристрій для мікрохвильової терапії, який має у своєму складі випромінюючу антену, хвилеводний р-і-п атенюатор, генератор міліметрового діапазону суцільного спектра частот, який містить відрізок хвилевода, обладнаний з одного кінця короткозамикаючою перетинкою, з другого – р-і-п атенюатором із розміщенням між ними активним елементом, вихід р-і-п атенюатора сполучено з випромінюючою антенною, генератор модулюючої низької частоти, вихід якого з'єднано з керуючим входом р-і-п атенюатора, і блок живлення, під'єднаний до входу генератора модулюючої низької частоти, мікрохолодильника на термоелектричному елементі Пельтьє, регулятора струму і загороджувального фільтра інфрачервоного випромінювання, при цьому активний елемент генератора міліметрового діапазону виконаний у вигляді вставки з діелектрика за формою хвилеводу з конічною виїмкою, розташованою плоскою частиною в контакт з короткозамикаючою перегородкою відрізка хвилеводу, на протилежному боці якої закріплений холодними кінцями термоелектричний елемент Пельтьє, вільні кінці якого через регулятор струму з'єднані з виходом блоку живлення, а загороджувальний фільтр інфрачервоного випромінювання виконаний у вигляді діелектричного стержня з конічною головкою, розміщеною в конусоподібній виїмці активного елемента, протилежний кінець якого контактує з хвилеводною частиною р-і-п атенюатора.

Окрім того, як узгоджене хвилеводне навантаження використано ферооксид або мінерали з високим рівнем випромінювання в мм-діапазоні, наприклад, нефрит.

Саме введення мікрохолодильника на елементі Пельтьє, регулятора струму і загороджувального фільтра інфрачервоного випромінювання, при цьому активний елемент генератора міліметрового діапазону виконаний у вигляді вставки з діелектрика за формою хвилеводу з конічною виїмкою, розташованою плоскою частиною в контакт з короткозамикаючою перегородкою відрізка хвилеводу, на протилежному боці якої закріплений холодними кінцями термоелектричний елемент Пельтьє, вільні кінці якого через регулятор струму з'єднані з виходом блоку живлення, а загороджувальний фільтр інфрачервоного випромінювання виконаний у вигляді діелектричного стержня з конічною головкою, розміщеною в конусоподібній виїмці активного елемента, протилежний кінець якого контактує з хвилеводною частиною р-і-п атенюатора, а також використання в ролі узгодженого навантаження ферооксиду або мінералів з високим рівнем випромінювання в міліметровому діапазоні, наприклад, нефриту, дозволяє знизити температуру електромагнітного випромінювання (T_a) до значення, меншого за температуру власного електромагнітного випромінювання людини (T_n), а тим самим знизити потужність сигналу, затримати інфрачер-

вону та виділити мікрохвильову компоненту електромагнітного випромінювання генератора міліметрового діапазону суцільного спектра частот і опромінити нею біологічно активні точки шкіри людини. Це підвищує чутливість до подібного виду електромагнітного випромінювання, зменшує дозу та усуває побічні ефекти від опромінювання, підвищує біологічний вплив та ефективність лікування.

На рисунку наведена функціональна схема пристрою для мікрохвильової терапії.

Пристрій містить в собі блок живлення 1, вихід якого під'єднаний до генератора модулюючої частоти 12 та через регулятор струму 2 до елемента Пельтьє 4, мікрохолодильник 3, у якому розміщені генератор міліметрового діапазону суцільного спектра частот (генератор шуму) 10, виконаний у вигляді відрізка хвильовода 9, який через короткозамикаючу перегородку 8 перебуває у тепловому контакті з теплопоглинаючим спаєм 5 елемента Пельтьє 4 та узгодженого навантаження 6, розміщеного біля короткозамикаючої перегородки 8 відрізка хвильовода 9, загороджувальний фільтр інфрачервоного випромінювання, виконаний у вигляді конусоподібного діелектричного стержня 7, який одним своїм кінцем вмонтовано в узгоджене навантаження 6, а другим кінцем – у хвильовід р-п атенюатора 11, вихід якого з'єднано з випромінюючою антеною 13, а другий вхід – з виходом генератора модулюючої частоти 12. Позицією 14 позначається ділянка шкіри пацієнта, яку опромінюють.

Пристрій для мікрохвильової терапії працює таким чином.

Підключення пристрою до мережі живлення викликає струм в елементі Пельтьє 4 та забезпечує зниження температури теплопоглинаючого спаю 5 елемента 4. Абсолютне значення температури вибирають за допомогою регулятора струму 2 на 40-50 К менше за температуру тіла (ЕАТ) пацієнта. За рахунок теплового контакту зниження температури теплопоглинаючого спаю 5 елемента Пельтьє 4 спричиняє зниження температури узгодженого навантаження 6 генератора міліметрового діапазону суцільного спектра частот 10.

Квадрат напруги НВЧ-шуму узгодженого навантаження 6 розраховується за формулою Найквіста

$$U_g^2 = 4kT \int_{f_1}^{f_2} R(f) df, \quad (1)$$

де U_g – діюче значення шумової напруги,
 $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – постійна Больцмана,

R – узгоджене навантаження 6,

T – температура навантаження генератора шуму 10,

f_1, f_2 – смуга частот, яку пропускає хвильовід генератора шуму. Постійність навантаження $R=\text{const}$ у робочій смузі частот генератора 8 дозволяє записати (1) у вигляді

$$U_g^2 = 4kTR(f_2 - f_1), \quad (2)$$

а потужність шумового сигналу

$$P = U_g^2 \cdot g \quad (3)$$

де g – провідність мережі, на якій виділяється напруга $\left(g = \frac{1}{R}\right)$

Інтегральна потужність джерела низькотемпературного шуму з урахуванням (2) та (3) можна записати

$$P = 4kTB\Delta f, \quad (4)$$

де T_b – температура електромагнітного випромінювання генератора шуму 10,

Δf – смуга робочих частот хвильоводу 9

Сигнал генератора шуму 10, інтегральна потужність якого визначається (4), подається на загороджувальний фільтр інфрачервоного випромінювання 7.

Спектральну щільність потужності сумарного сигналу на виході узгодженого навантаження 6 можна записати як

$$S_\Sigma = S_{\text{ИК}} + S_{\text{рч}}, \quad (5)$$

де $S_{\text{ИК}}$ – спектральна щільність потужності інфрачервоної компоненти,

$S_{\text{рч}}$ – спектральна щільність потужності радіочастотної (мікрохвильової) компоненти.

Сигнал (5) подається на загороджувальний фільтр інфрачервоного випромінювання 7, який представляє собою діелектричний теплоізолюючий, але радіопрозорий стержень, на виході якого виділяється радіочастотна (мікрохвильова) компонента сигналу $S_{\text{рч}}$, що потрапляє через р-п атенюатор 11 та випромінюючу антену 13 на біологічно активну зону (точку) шкіри пацієнта 14.

В свою чергу потужність $S_{\text{рч}}$ на певній частоті можна визначити законом Релея-Джинса

$$S_{\text{рч}}(T) = \frac{\beta 2\pi \cdot f^2}{c^2} kTB, \quad (6)$$

де f – частота аналізу,

c – швидкість світла у вакуумі,

β – коефіцієнт сірості випромінюючого тіла (для абсолютно чорного тіла $\beta=1$)

Для частоти 60 ГГц та реальної температури узгодженого навантаження на елементі Пельтьє (250-260 К) спектральна потужність опромінюючого сигналу за формулою (6) становить $S_{\text{рч}} = 0,9 \cdot 10^{-19}$ Вт/Гц·см². Розроблений генератор міліметрового діапазону (ГНТВ) забезпечує формування сигналів у діапазоні частот 37-90 ГГц та температур 310-250 К з вихідною потужністю $S_{\text{рч}} \approx 1 \cdot 10^{-18} - 0,86 \cdot 10^{-19}$ Вт/Гц·см².

Використання ферооксиду та мінералів з високим рівнем випромінювання, наприклад, нефрита дозволяє отримати максимальне значення (за рахунок збільшення коефіцієнта сірості β) та необхідну структуру (за рахунок композиційних складових мінералів, наприклад, елемента Са) випромінюючого сигналу, а застосування діелектричної антени контактного типу, яка узгоджена із шкірою пацієнта (діелектрична проникливість антени та шкіри співпадають $\epsilon_a = \epsilon_{\text{ш}}$) забезпечує режим біжучої хвилі та відкриває можливість повно-

цінного використання параметрів сформованого лікувального сигналу

Результати клінічних досліджень пристрою для мікрохвильової терапії (ГНТВ)

Хвора К.М., 1933 року народження, історія хвороби № 868/288 Час лікування 15.12.99р – 28.12.99р. Діагноз: Невралгія трійчастого нерва. Хвора лікувалася повторно. Перший курс, проведений 3 місяці тому, не забезпечив стабільного ефекту. Лікування проведене з використанням генератора ГНТВ у комплексі із звичайними генераторами мікрохвильової резонансної терапії (МРТ). На відміну від звичайної для клініки методики вплив ГНТВ здійснювався з урахуванням больових симптомів згідно заявленого способу МРТ. Больовий синдром купірувався безпосередньо після увімкнення генератора ГНТВ. Знеболюючий вплив був стабільним і повнішим ніж при використанні традиційних методик МРТ.

Хвора А.А., 1955 року народження, історія хвороби № 869/289 Час лікування 10.12.99р – 25.12.99р. Діагноз: Бронхіальна астма. Інфекційно-алергічна форма. Тривалість захворювання з частими загостреннями. Лікування проводилось з використанням генератора ГНТВ у поєднанні з серійним апаратом "ARIA-SC". Вплив проводився на контрлатеральні БАТ одночасно двома апаратами. Напади задухи купірувались безпосередньо під час дії апаратів, на відміну від звичайної методики МРТ, при якій ефект завжди наступав повільніше.

Хвора Н.В., 1935 року народження, історія хвороби № 860/280 Діагноз: Саркоїдоз шкіри обличчя. Час лікування з 10.11.89р – 25.11.99р. Вплив проводився за допомогою апаратів "Порог-3М", "ARIA-SC", ГНТВ на біологічно активні точки CL₄, IG₁₇, TR₁₇, T₁₄, F₅, R₂. Проведено 10 сеансів. Суттєве прискорення позитивного клінічного ефекту порівняно з попереднім курсом, розпочалося з 4-го сеансу, після застосування ГНТВ. Застосування цього апарату проводилося у комплексі із звичайними генераторами, але з урахуванням "синдрому надлишковості" в одному або декількох меридіанах. Результат лікування досягнена стійка клінічна ремісія.

Хвора М.Л., 1949 року народження, історія хвороби № 867/262 Час лікування 5.12.99р – 20.12.99р. Діагноз: Неспецифічний виразковий коліт, важка форма, з частими рецидивами. Хвора звернулася в клініку для повторного лікування. Перший курс проведено 6 місяців назад із задовільним клінічним ефектом за звичайною для клініки методикою. Поліпшення настало лише через 3-4 тижні після закінчення курсу лікування. Нинішній курс проведено із застосуванням ГНТВ та дією на точки CL₅, F₂, E₃₆, T₄, PR₆, MC₈ з урахуванням больового синдрому при пальпації. Стан хворої суттєво поліпшився уже після 6-го сеансу та стабілізувався до закінчення курсу лікування.

Хвора Л.А., 1963 року народження, історія хвороби № 296/876 Час лікування 13.12.99р – 25.12.99р. Діагноз: Хронічний пперпластинний рингіт. Хронічний пансинусит. Для лікування були використані серійні апарати "ARIA-SC", "AMPT-02" у комплексі з ГНТВ та впливом на БАТ E₂, E₅, I₂₃, T₁₄, VB₄₀. Точки для дії апаратом ГНТВ вибиралися

за принципом контрлатеральності. Починаючи з 2-го сеансу хвора могла вільно дихати носом, збільшилися виділення з носа серозного характеру. Стабільний позитивний ефект спостерігається до теперішнього часу (3 місяці).

Хвора Р.Г., 1949 року народження, історія хвороби № 881/301 Час лікування 20.12.99р – 30.12.99р. Діагноз: Плече-лопатковий артрит. Розповсюджений остеохондроз. Вторинний радикулярний синдром з вираженим больовим компонентом. Хвора звернулася для повторного курсу лікування. Перший курс проведено 6 місяців тому з частковим ефектом та нестійкою ремісією. Нинішній курс проводився із застосуванням ГНТВ та впливом на больові зони і точки у параартикулярній зоні. Стабільне купірування больового синдрому стало помітним після 6-го сеансу. Зникла протибольова установка у плечовому суглобі. Контроль через 3 місяці задовільний стан.

Хвора Д.Н., 1936 року народження, історія хвороби № 821/301 Діагноз: Синовіальна саркома лівої стопи. Хворіє з серпня 1999р, у грудні 1999р перенесла операцію. Скарги: постійний біль у лівому гомілковостопному суглобі. Проведено курс лікування з використанням апаратів "AMPT-02" і пристрою ГНТВ. За допомогою ГНТВ діяли на больову ділянку, "AMPT-02" – на симетричну зону. Повне знеболювання досягнуто через 5-7 хвилин. Крім того, були задіяні інші корпоральні точки, з використанням генераторів "AMPT-02" і "Порог-1". Тривалість знеболюючого ефекту після 1-го сеансу – 3 години, після курсу лікування – 24 години. У пацієнтки нормалізувалися показники клітинного мікроелектрофорезу, швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ), рівень холестерину, протягом лікувального курсу стабілізувалися імунологічні показники. Координати вектора стану пацієнта наблизились до зони "здоров'я".

Хворий С.М., 1936 року народження, історія хвороби № 815/295 Діагноз: Артрит колінного та гомілковостопного суглобів. Хворіє протягом 3 років, скаржиться на біль у правому колінному та гомілковостопному суглобах. Проведено курс лікування із застосуванням апаратів "AMPT-02" і пристрою ГНТВ з дією на больову ділянку, "AMPT-02" – на симетричну зону. Повного знеболювання досягнуто через 5-7хв. Тривалість знеболюючого ефекту після 1-го сеансу – 5 годин, після 5-го сеансу – 12 годин, після 10-го сеансу – 24 години. У пацієнта нормалізувалися показники клітинного мікроелектрофорезу, Hb (з 95,8 до 158), поліпшився мікроелементний склад крові, за даними імунологічних досліджень підвищився імунний статус.

Хвора В.Л. Діагноз: Сг головки підшлункової залози. Хворіє з квітня 1997р, 20 травня 1997р перенесла радикальну операцію на підшлунковій залозі, скаржиться на постійний біль в ділянці печінки, наявний астено-невротичний синдром. Для лікування використовувались апарати "AMPT-02", "ARIA-SC", пристрій ГНТВ з дією на зону локалізації болю, "AMPT-02" – на симетричну область, "ARIA-SC" – на корпоральні БАТ. Знеболювання досягнуто через 10-25 хвилин. Тривалість знеболюючого ефекту після сеансу – 3-6 годин. У процесі лікування стабілізувалися показники клітинного мікроелектрофорезу відповідно до вікової

норми. За даними біохімічних та імунологічних досліджень крові у пацієнтки знизилось ШОЕ (з 16 до 8), нормалізувався рівень глюкози (з 8,33 до 2,03), однак спостерігалось зниження Hb і кількості еритроцитів.

Хворий П.А. Діагноз: Сг. горла. Хворіє з вересня 1998 р. У жовтні 1998 р. переніс паліативну операцію, скаржиться на почуття здавлювання, печії в горлі, болюного ковтання. Для лікування використовувались апарати "AMPT-02", "ARIA-SC", пристрій ГШНТ з дією на ділянку больового підщелепного лімфатичного вузла, "AMPT-02" – на симетричний лімфовузол. Дискомфорт ковтаючих рухів зникав через 3-5 хвилин. У процесі лікування були задіяні також інші корпоральні точки, на які впливали генераторами "AMPT-02" і "ARIA-SC". Упродовж одного сеансу комфортний стан пацієнта забезпечувався після 1-го сеансу на 5 годин,

після 5-го сеансу на 12 годин. За даними лабораторних досліджень спостерігалось зниження ШОЕ, поповнювався мікроелементний склад крові, досягнуто нормалізації вікових показників внутрішньоклітинного мікроелектрофорезу (% електровід'ємних ядер).

Висновок

Застосування розробленого пристрою для мікрохвильової терапії сприяє скороченню термінів лікування на 20-30%, підвищенню його ефективності, забезпеченню стійкої довготривалої ремісії, а в тяжких випадках – подовження періоду ремісії та підвищення якості здоров'я.

Слід зазначити ефективність дії пристрою на больові зони та БАТ пацієнтів, у тому числі і тяжких онкологічних хворих, у яких досягається швидкий та триваліший знеболюючий ефект.

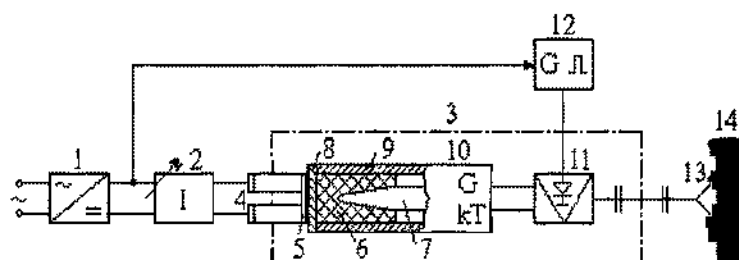


Fig.