



DOI: 10.6084/m9.figshare.11448894

LCC - № TA165

РОЗРОБКА ГІДРОІОНІЗАТОРА

Литвиненко Віктор Миколайович ¹, Гулак Євген Миколайович ¹

¹ Херсонський національний технічний університет

Corresponding author: Литвиненко Віктор Миколайович, к.т.н., доцент

Місце роботи: Херсонський національний технічний університет Бериславське шосе, 24

E-mail: hersonlvn@gmail.com

Abstract. It has long been known that oxygen is the main and most important constituent of air, but in order for oxygen to be fully absorbed by our body, air must be enriched with ions, or as they are called "vitamins of the air." Lack of ionization in the room causes constant oxygen starvation, decreased performance, poor well-being, leads to loss of attention, weakening of immunity, increased fatigue, as well as provokes the development of many diseases, including influenza. According to recent studies of scientists, for the complete absorption of oxygen by our body, the air must be ionized - enriched with negatively charged ions.

There are devices that make it possible to generate negative air ions without the use of high voltage due to the baloeffect (ie water spraying). Such devices are called hydro ionizers that partially or completely reproduce the baloelectric effect.

Анотація. Давно відомо, що кисень - основна і найбільш важлива складова повітря, але для того, щоб кисень повноцінно засвоювався нашим організмом повітря повинно збагачуватися аероіонами, або, як їх ще називають - «вітамінами повітря». Недолік іонізації в приміщенні викликає постійне кисневе голодування, зменшення працездатності, погане самопочуття, веде до втрати уваги, ослаблення імунітету, підвищеної стомлюваності, а також провокує розвиток багатьох захворювань, в тому числі і грипу. Як показали останні дослідження вчених, для повноцінного засвоєння кисню нашим організмом повітря повинно бути обов'язково іонізованим - збагаченим негативно зарядженими аероіонами. Існують пристрої, які дають можливість генерувати негативні аероіони без використання високої напруги

In such devices, water spraying is performed by ultrasonic oscillations of a piezoelectric concave plate, which is placed at the bottom of a container filled with water.

Nowadays a wide range of hydroionizers is produced. But many of them have a complex design that consists of many elements, and therefore have low reliability and high cost. In this regard, it is necessary to continue the work on the improvement of hydroionisers. The paper presents a reliable, relatively inexpensive hydroionizer developed. In relation to the circuit analog has been optimized, which was to replace the diode used to protect against the breakdown of one of the chips of the device to its analogue - a more reliable diode. This made it possible to increase the reliability of the developed device as a whole. To test the performance of the developed device, a simulation of the device schematic in Proteus was performed, which showed the good functioning of the device.

за рахунок балоэффекта, тобто розпилення води). Такі пристрої називають гідроіонізаторами, які частково або повністю відтворюють балоелектричний ефект. В таких пристроях розпилення води проводиться за допомогою ультразвукових коливань п'єзоелектричної увігнутої пластини, яку розміщують на дні ємності, наповненої водою.

В наш час випускається широкий асортимент гідроіонізаторів. Але багато з них мають складну конструкцію, яка складається з безлічі елементів, а отже мають невисоку надійність і високу вартість. У зв'язку з цим з'явилась необхідність продовження робіт з удосконалення гідроіонізаторів. В роботі представлено розроблений надійний, порівняно дешевий гідроіонізатор. По відношенню до схеми аналога проведено оптимізацію, яка полягала в заміні діода, який використовується для захисту від пробую однієї з мікросхем пристрою на його аналог – більш надійний діод. Це дало можливість збільшити надійність розробленого пристрою в цілому. Для перевірки працездатності розробленого пристрою було проведено моделювання принципової схеми пристрою в програмі Proteus, яке показало добре функціонування пристрою

Keywords: гідроіонізатор, мікросхема, польовий транзистор, аероіони, п'єзоелемент.

Section: Instrumentation, Sensors, and Measurement

Introduction. Цілющі властивості повітря лісів, гір, альпійських лугов, моря людству відомі давно. Ще давньогрецький лікар Гіппократ відмітив, що гірське та морське повітря діють на людину благотворно, зцілюючи від багатьох хвороб. Природу сприятливого впливу такого повітря

відкрили вчені В. Ельстер і Р. Гейтель. Вони встановили, що цілющими властивостями володіють іони газів повітря - аероіони, як їх пізніше назвав А. Чижевський. Іонізація повітря відбувається під впливом радіоактивного випромінювання ґрунту і води, ультрафіолетового випромінювання Сонця і космічних променів і електричних розрядів в атмосфері (блискавки, розрядів на вершинах гір, голках хвойних дерев тощо), а також при дробленні води і її розпиленні при штормі, дощ, біля водоспадів. Аероіони мають негативний або позитивний заряд [1, 2].

Негативні аероіони представлені киснем, який легко захоплює ззовні вільні електрони. Позитивні аероіони - вуглекислим газом і азотом, якщо вони позбавляються одного з електронів. Негативні і позитивні аероіони діють на організм людини і тварин неоднаково. Чижевський у своїх дослідках з'ясував, що негативні аероіони продовжують життя, а позитивні, навпаки, скорочують життя. Але ще гірше впливає на тварин повітря, позбавлене всіх аероіонів.

Повітря з надлишком аероіонів кисню стабілізує артеріальний тиск, робить дихання глибшим, підвищує апетит і покращує травлення. Аероіони впливають на фізико-хімічні властивості крові: швидкість осідання еритроцитів, концентрацію цукру і холестерину. В хвойному лісі в сонячний день кількість аероіонів досягає 10 тис. в 1 см³ повітря, в горах до 20 тис., біля водоспадів - до 100 тис. Побудувавши будинок, людина практично позбавляє себе можливості дихати іонізованим повітрям [3, 4]. У житловому приміщенні кількість негативних аероіонів не перевищує 100...200 см³. У службових приміщеннях в кінці робочого дня кількість негативних аероіонів падає до 25...50 см³. Негативні аероіони практично відсутні поблизу телевізорів, моніторів, оргтехніки, в приміщеннях з кондиціонерами і припливною вентиляцією. У таких приміщеннях в основному присутні позитивні аероіони, які надають негативний вплив на людину.

Практично у всіх типах іонізаторів використовується ефлювіальний спосіб іонізації повітря. Він полягає в наступному. Якщо на вістрі голки подати високу напругу ("мінус" на голку, а "плюс" - на землю), то з вістря будуть "стікати" електрони ("ефлювій" - по-грецьки "закінчення"). Електрони, що рухаються на своєму шляху "прилипають" до молекул кисню, утворюючи негативні аероіони. А. Чижевський виробив ряд вимог до іонізаторів повітря, особливо важливо, щоб іонізатор не виробляв озону і азотистих сполук. Так як озон і діоксид азоту є сильними окислювачами.

Радіоаматори конструюють "люстри Чижевського", в яких використовується ефлювіальний спосіб іонізації. Але так як аматорські конструкції сильно відрізняються від тієї конструкції, яку запропонував Чижевський, то або низька ефективність аероіонізаторів, або вони виробляють озон і оксиди азоту. Так, більшість конструкцій, являє собою високовольтний блок на базі

доопрацьованого вихідного рядкового трансформатора телевізійного приймача з помноженням напруги [5].

Конструкції випромінювача електронів належної уваги не приділяється. Приладів для вимірювання кількості аероіонів в 1 см³ повітря поки немає. Такі конструкції добре виконують функції очищення повітря, але як аероіонізатори - малоефективні, оскільки необхідна для людини концентрація аероіонів створюється у них на малій відстані - в зоні утворення озону. Але існують конструкції, які дозволяють генерувати негативні аероіони без високої напруги, за рахунок балоефекта (розпилення води). Це так звані гідро іонізатори - частково або повністю відтворюючи балоелектричний ефект, а також використовуються штучні водопади, над якими розмішують площадки для відпочинку, фонтани, розсіювачі води. Існують механічні та електронні гідроіонізатори. Розпилення води проводиться за допомогою ультразвукових коливань п'єзоелектричної увігнутої пластини, вміщеної на дні ємності [6, 7].

Objective. Робота присвячена розробці гідроіонізатора, який має високу надійність і невелику вартість.

Materials and methods. Для розробки гідроіонізатора був вибраний аналог [8]. По відношенню до схеми аналога [8] в розробленій нами схемі було зроблено заміну діода KD522Б на його аналог – діод 1N4148.

Схема розробленого гідроіонізатора показана на рис.1. Мікросхема DD1 типу 74AC04 на комплементарних польових транзисторах із структурою метал-оксид-напівпровідник, що є варіантом широко поширеною серії транзисторно-транзисторної логіки SN74, дозволила отримати круті фронти імпульсів, малий струм споживання, невеликі номінали частотно-задаючих елементів порівняно з генератором, який виконаний на мікросхемі SN7404 (K155ЛН1). Елемент DD1.4 - буферний. З виходу DD1.4 імпульси надходять на диференціюючий ланцюг C5R3. Змінюючи постійну часу RC-ланцюга з допомогою підлаштувального резистора R3, можна змінювати тривалість імпульсів на виході елементів DD1.5, DD1.6, отже, буде змінюватися шпаруватість імпульсів від 0 до 2. Таким чином регулюється потужність, що подається на п'єзовипромінювач BQ1, і кількість генеруючих негативних аероіонів.

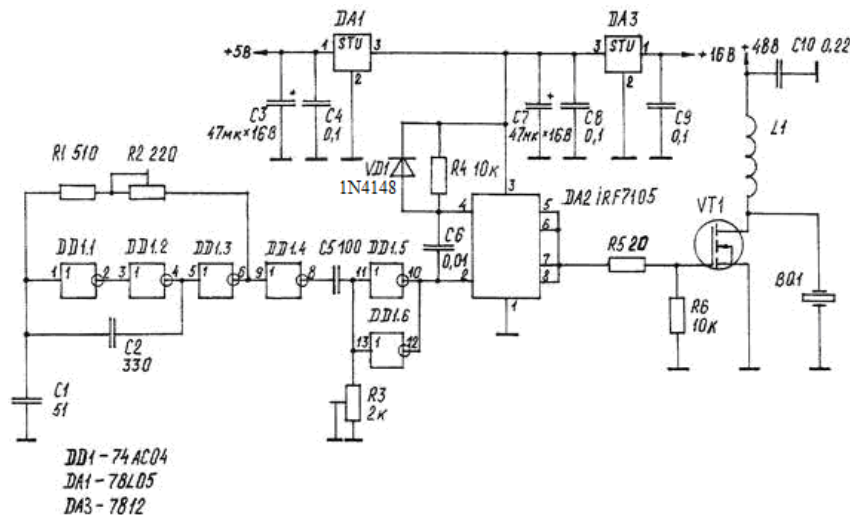


Рис. 1. Принципова схема гідроіонізатора

Так як поріг відкриття потужного MOSFET-транзистора VT1 близько 5 В, і для швидкого відкриття і закриття транзистора потрібні значні струми, необхідно використовувати підсилювач. В якості нього застосована мікросхема DA2 IRF7105, що складається з двох польових транзисторів: n-канального і р-канального. Характеристики n-канального транзистора: струм стоку 3,5 А, розсіює потужність 2,0 Вт. Характеристики р-канального транзистора: струм стоку 2,5 А, розсіює потужність 2,0 Вт. Такої величини струму, при напрузі живлення DA2 12 В, цілком достатньо, щоб швидко перезаряджати вхідну ємність MOSFET-транзисторів. При низькому логічному рівні на виході DD1.5, DD1.6 відкривається р-канальний транзистор DA2. При цьому на затвор транзистора VT1 через резистор R5 подається +12 В, і транзистор VT1 відкривається.

При високому логічному рівні на виході DD1.5, DD1.6 відкривається n-канальний транзистор DA2. У цьому випадку затвор транзистора VT1 через резистор R5 з'єднується із загальним виведенням джерела живлення, і транзистор VT1 закривається. При закритому MOSFET-транзисторі заряджається статична ємність п'єзоелемента BQ1 через індуктивність L1. При відкритому транзисторі VT1 статична ємність п'єзоелемента BQ1 розряджається. При цьому п'єзоелемент відчуває деформацію. Коливання п'єзоелемента з ультразвуковою частотою створюють в рідині поздовжні пружні хвилі.

При розташуванні п'єзоелемента на дні ємності і заповнення її водою на рівень, що дорівнює фокусному розміру п'єзоелемента, з поверхні води буде підніматися невеликий фонтан, що супроводжується туманом - мілкодисперсними краплями води. Ці краплі води є носіями негативних аероіонів. У конструкції (рис.2) використаний випромінювач увігнутої форми діаметром 30 мм і фокусною відстанню 70 мм з п'єзокераміки ЦТС на частоту 1,8...2,0 МГц.

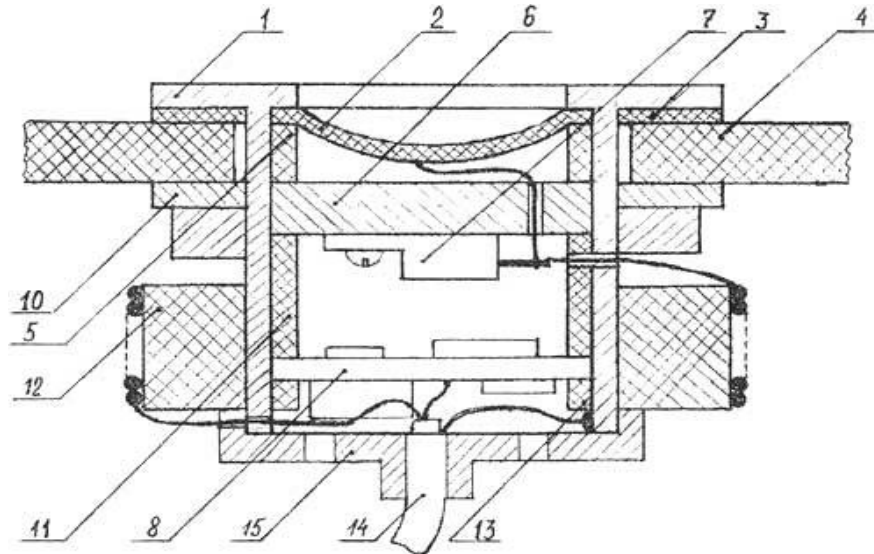


Рис. 2. Конструкція гідроіонізатора

У корпус з латуні 1 вклеєний за допомогою струмопровідного клею п'єзоелемент 2. Знизу він додатково притиснутий капролоновим кільцем 5. Корпус закріплений на дні ємності 4 за допомогою латунного кільця 10 і ущільнювального гумового кільця 3. Знизу до кільця 5 притиснута капролоновою втулкою 11 масивна латунна шайба 6, яка служить радіатором для транзистора 7. В шайбі є отвір для провідника, що з'єднує п'єзоелемент зі стоком транзистора. MOSFET-транзистор закріплений на радіаторі через ізолюючу прокладку. Плата з радіоелементами 8 притиснута знизу капролоновим кільцем 13. У нижній частині корпусу 1, на його зовнішній стороні, розташована котушка індуктивності 12 (L1 за схемою), намотана на каркасі з діелектрика. Живлення від випрямляча подається по двохжильному екранованому кабелю 14 через центральний отвір в кришці 15 корпусу 1.

Настроювання електронної схеми полягає в наступному. В першу чергу, окремо від силового транзистора налаштовують генератор на частоту паралельного резонансу п'єзоелемента BQ1 з допомогою резистора R2. Резистором R3 встановлюють на виході DA2 мінімальну тривалість імпульсів. Потім встановлюють плату в корпус і виробляють всі з'єднання.

У ємність з встановленим корпусом наливають відстояну воду. Рівень наповнення ємності - не вище фокусної відстані п'єзоелемента. Подають напругу на схему від джерела з обмеженням по струму. Контролюючи напругу осцилографом в точці з'єднання L1, стоку транзистора VT1 і п'єзоелемента BQ1, шляхом збільшення потужності резистором R3, домагаються розмаху сигналу 120 В від піку до піку.

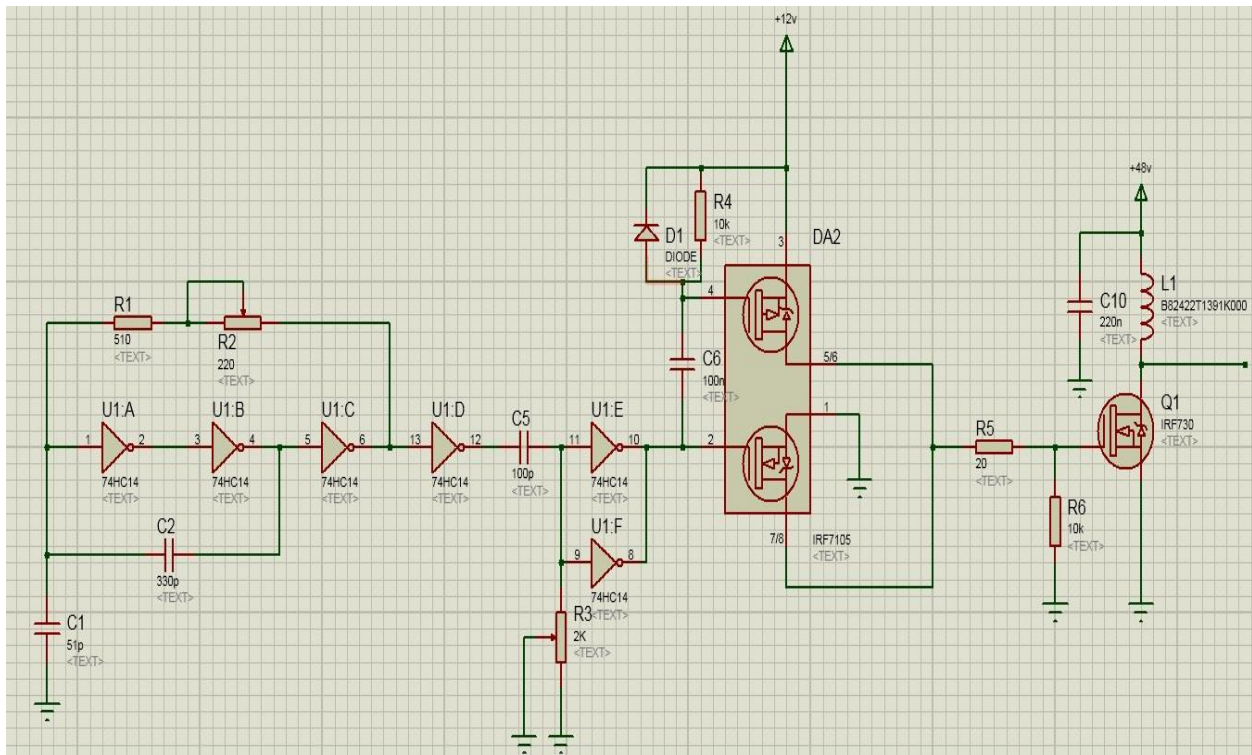


Рис.3. Модель гідроіонізатора в Proteus

Підстроюванням частоти резистором R2 домагаються мінімуму споживання струму від джерела +48 В. Як правило, при цьому спостерігається утворення найбільшої кількості негативних аероіонів.

Радіоелементи встановлені на круглій друкованій платі із двостороннього фольгованого склотекстоліта. Монтаж зроблений з обох сторін плати. Мікросхеми DD1 і DA2 у SMD-виконанні. Постійні резистори типорозміру 1206, можна встановити вертикально резистори типу C2-23 потужністю 0,062 Вт. Підлаштувальні резистори R2, R3 типу СПЗ-19а. Постійні конденсатори керамічні типорозміру 1206. Електролітичні конденсатори фірми HITANO серії ECA. Котушка L1 містить 15 витків дроту ПЕВ-2 діаметром 0,8 мм.

Працездатність розробленої схеми була перевірена в програмі Proteus 7.7 SP2 (рис. 3). Дослідження показали добре функціонування схеми.

Conclusions. В розробленій нами принциповій схемі у порівнянні зі схемою аналога було зроблено діода КД522Б (VD1) на його аналог – діод 1N4148. У порівнянні з діода КД522Б діод 1N4148 має більш широкий діапазон робочих температур (-65...+150°C проти -60...+125°C). Діод VD1, включений в зворотному напрямі, захищає мікросхему DA2 від пробую при різкому збільшенні

напруги, що прикладається до входу 4 мікросхеми. Тому використання в схемі гідроіонізатора більш надійного діода дало можливість збільшити надійність розробленого пристрою в цілому.

Моделювання роботи розробленої принципової схеми гідроіонізатора в програмі Proteus показало добру працездатність схеми.

Disclaimers: The author declares that they have no financial or personal relationships that may have inappropriately influenced them in writing this article.

Conflict of interest statement: The authors state that there are no conflicts of interest regarding the publication of this article.

REFERENCES:

1. Рождественский Л. Краткий обзор основных аспектов применения аэроионизации и аэроионотерапии. «МИСС-РТ». 1998; 5-2.
2. Чижевский А.Л. Аэроионы и жизнь; Беседы с Циолковским. -М.: Мысль; 1999.
3. Павлов С. Искусственная ионизация чистого воздуха помещений. Водоснабжение и санитарная техника. 1982; 6:19-21.
4. Лившиц М.Н. Социальное значение аэроионификации жилых зданий. Жилище-2000.- М.: Стройиздат. 1988; 2:109-113.
5. Алексеев В. Творчество А.Л.Чижевского и современная наука. Природа. 1982; 10:58-60.
6. Лившиц М.Н. Аэроионификация: Практическое применение.- М.: Стройиздат; 1990.
7. Скипетров В.П. Аэроионы и жизнь. Саранск: Тип. "Красный Октябрь"; 1997.
8. Sxem.net/medic20.php.

PLAGIARISM REPORT:

62% Unique

Total 3753 chars (2000 limit exceeded) , 295 words, 7 unique sentence(s).

Essay Writing Service - Paper writing service you can trust. Your assignment is our priority! Papers ready in 3 hours! Proficient writing: top academic writers at your service 24/7! Receive a premium level paper!

Results	Query	Domains (original links)
Unique	Such devices are called hydro ionizers that partially or completely reproduce the baloelectric effect	-
Unique	Nowadays a wide range of hydroionizers is produced	-
Unique	of air, but in order for oxygen to be fully absorbed by our body, air	-
Unique	leads to loss of attention, weakening of immunity, increased fatigue, as well as provokes the	-
18 results	According to recent studies of scientists, for the complete absorption of oxygen by our	pharmcentral.ru, docshare.tips, docme.ru, archive.org, academiya.edu, u123book.com, med-magazin.ua, screw-air-compressors.com, tpdf.net, livrosdemon.com.br, pharmacocentralintelligence.com, epdf.pub, workstorage.blogspot.com, livrosdemon.com.br, science.wy, science.ua
8 results	There are devices that make it possible to generate negative air ions without the	researchgate.net, science.gov, science.org
Unique	щоб кисень повноцінно засвоювався нашим організмом повітря повинно збагачуватися аеронами, або, як їх ще називають -	-
1 results	втрачі уваги, ослаблення імунітету, підвищеної стомлюваності, а також провокує розвиток багатьох захворювань, в тому числі і грипу.	medmagazin.ua
Unique	Як показали останні дослідження вчених, для повноцінного засвоєння кисню нашим організмом повітря повинно бути	-
Unique	devices, water spraying is performed by ultrasonic oscillations of a piezoelectric concave plate which is	-
58 results	But many of them have a complex design that consists of many elements, and	mafadoc.com, academiya.edu, archive.org, tpdf.net, docshare.tips, science-ac, pharmacocentralintelligence.com, epdf.pub, workstorage.blogspot.com, livrosdemon.com.br, science.wy, science.ua, u123book.com

Top plagiarizing domains: science.gov (4 matches); docshare.tips (3 matches); docme.ru (2 matches); mafadoc.com (2 matches); archive.org (2 matches); academiya.edu (1 matches); u123book.com (1 matches); med-magazin.ua (1 matches); screw-air-compressors.com (1 matches); tpdf.net (1 matches); livrosdemon.com.br (1 matches); pharmacocentralintelligence.com (1 matches); epdf.pub (1 matches); workstorage.blogspot.com (1 matches); theanarchistlibrary.org (1 matches); researchgate.net (1 matches);

Abstract. It has long been known that oxygen is the main and most important constituent of air, but in order for oxygen to be fully absorbed by our body, air must be enriched with ions, or as they are called "vitamins of the air." Lack of ionization in the room causes constant oxygen starvation, decreased performance, poor well-being, leads to loss of attention, weakening of immunity, increased fatigue, as well as provokes the development of many diseases, including influenza. According to recent studies of scientists, for the complete absorption of oxygen by our body, the air must be ionized - enriched with negatively charged ions. There are devices that make it possible to generate negative air ions without the use of high voltage due to the baloeffect (ie water spraying). Such devices are called hydro ionizers that partially or completely reproduce the baloelectric effect. Анотація. Давно відомо, що кисень - основа і найбільш важлива складова повітря, але для того, щоб кисень повноцінно засвоювався нашим організмом повітря повинно збагачуватися аеронами, або, як їх ще називають - «вітамінми повітря». Нещодавні дослідження вчених показали, що для повноцінного засвоєння кисню нашим організмом повітря повинно бути об'єктивно іонізоване - збагачене негативно зарядженими аеронами. Існують пристрої, які дають можливість генерувати негативні аеріони без використання високої напруги In such devices, water spraying is performed by ultrasonic oscillations of a piezoelectric concave plate, which is placed at the bottom of a container filled with water. Nowadays a wide range of hydroionizers is produced. But many of them have a complex design that consists of many elements, and therefore have low reliability and

Please disable AdBlock in your browser!