

AŞAĞI TEZLİKLİ İNFRAQIRMIZI LAZERLİ MAQNİTOTERAPİYA QURĞUSU



Rəhim Rəhimov,
*Azərbaycan Texniki Universitetinin
Mühəndis fizikası və elektronika kafedrasının dosenti,
texniki elmlər üzrə fəlsəfə doktoru
e-mail: rehim_muallim@mail.ru*



Kənan Qurbanlı,
*Azərbaycan Universitetinin magistri
e-mail: kenan_1996@hotmail.com*

UOT: 62

Xülasə. Məqalədə PİC16F87X tipli mikrokontrollerdən istifadə edilməklə geniş tezlik diapazonuna malik impulsar hasil edən qurğunun sxemi işlənmiş, eyni zamanda qurğuda infraqırmızı lazer diodu vasitəsi ilə şüanın intensivliyinin və gücünün tənzim edilməsinin mümkünlüyündən bəhs edilir. Eyni zamanda elektromaqnit və infraqırmızı lazer şüalarının bioloji obyektlərə birgə təsiri nəticəsində orqanizmdə baş verən biofiziki proseslərin xarakteri analiz edilir.

Açar sözlər: elektromaqnit dalğaları, infraqırmızı lazer şüaları, bioloji obyekt, tezlik diapazonu, Kvant terapiyası.

Key words: electromagnetic waves, infrared laser beams, biological object, frequency band, quantum therapy.

Ключевые слова: электромагнитные волны, инфракрасные лазерные лучи, биологический объект, частотный диапазон, квантовая терапия.

Elm və texnikanın bir çox sahələrinin, o cümlədən astronomiya, astrofizika, radiolokasiya, radionaviqasiya, televiziya, rabitə və s. inkişafı radioelektronika qarşısında yeni mürəkkəb məsələlər qoyur. Həmin məsələlərin həlli üçün mütləq daha qısa elektromaqnit dalğalarından, işıq şüalarından, infraqırmızı, ultrabənövşəyi şualardan istifadəyə ehtiyac yaranır. Bu məqsədlə də çox güclü şüalanma hasil edən generatorlar tələb olunur.

Bu gün artıq lazer şüalanmasının gücünü idarə etmək mümkündür. Lazım gəldikdə onun gücü elə səviyyəyə çatdırılır ki, bu şüalanmanın təsiri ilə ən çətin əriyən maddələr belə buxara çevrilir. Məsələn, mində bir saniyə ərzində bir kub mil-

limetr həcmində ən çətin əriyən maddəni buxara çevirən lazer qurğuları mövcuddur. Hazırda bir neçə növ lazer qurğuları fəaliyyət göstərir. Lazer şüasının çox sərfəli kəsici alət kimi şöhrət tapmasının bir çox səbəbi vardır. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, lazer şüası ən çətin əriyən metalları belə əridib buxara çevirə bilir. Onun en kəsiyi çox kiçikdir. Odur ki, istənilən optik şəffaf mühitdə lazer şüasını itiüclü uzun bir iynə kimi qurğuların istənilən yerinə daxil etməklə qaynaq, yaxud dəsmə əməliyyatları aparmaq olur. Belə lazer qurğusunun fəal maddəsi yaqut kristalıdır. Bu qurğudan mikroqaynaq və metallarda zərif dəşiklər açmaq üçün istifadə olunur. Qurğunun tətbiqi edilmə sahələri elektron, radioelektron cihazlarının hazırlanma prosesi və dəqiq cihaz-

qayırmə sənayesidir. Başqa bir qurğu ilə yarım-keçirici cihazları, incə sxemləri, habelə diametri yüzdə bir santimetr olan məftili istənilən qalınlıqlı başqa bir maddəyə qaynaq etmək olar.

Bioloji obyektin optik şəffaflığı spektrin infraqırmızı diapazonuna yaxın oblastda daha çox olur. Ona görə də infraqırmızı lazer şüalarının dalğa uzunluğu, ilk növbədə, biotoxumaların dərinliyinə nüfuz etməklə xarakterizə olunur. Fotonun enerjisi, molekularda rəqsi proseslərin stimullaşdırılması və atomların elektron həyəcanlanmasının aktivləşməsi üçün kifayət edir. Bu halda işıq enerjisi tamamilə fotofiziki reaksiyaya sərf olunur, yəni bu enerji istilik enerjisinə çevrilir. Məhz ona görə də infraqırmızı lazer şüaları hasil edən aparat vasitəsi ilə xəstə orqanların müalicəsi aktual məsələlərdən sayılır.

Elektromaqnit və infraqırmızı lazer şüalarının bioloji obyektlərə birgə təsiri nəticəsində orqanizmdə gedən biofiziki proseslərin xarakteri daha mürəkkəb olsa da, sitoplazmaların istilik nəticəsində genişlənməsi, habelə membran kanalları, bioloji proseslərin katalizasiyası, plazmolemmaların özüllüyü və elastikliyinə dəyişməsi baş verir. Bu cəhətdən də belə təsir vasitəsi ilə orqanizmin bir sıra xəstəliklərinin müalicə effektivliyi artır. PİC16F87X tipli mikrokontrollerdən istifadə etməklə geniş tezlik diapazonuna malik impulslar hasil edilir. Eyni zamanda aparat vasitəsi ilə lazer şüasının intensivliyini və gücünü tənzim etmək mümkündür. Bioloji toxumalarda ilkin lazer şüalanması çox böyük olur və güc axınının sıxlığının zəifləmiş qiyməti şəffaf infraqırmızı diapazonda belə hər 1 sm dərinlikdə bir neçə dəfə çox olur. Bu zaman cəmi 3 sm dərinlikdə bu qiymət 106 dəfə zəifləmiş olur. Aparılan tədqiqatlar onu göstərir ki, infraqırmızı lazer şüaları üçün 0,8-1,2 mkm diapazonda insan dərisi bu şüaları 25-30%, əzələ və sümük 30-80%, parenximatoz orqanlar isə 100% udur.

İşıq şüalarının yayılması. Elektronlar tərəfindən şüalanan, həyəcanlanmış biomolekuldakı fotonlar biotoxumaların digər molekullarını həyəcanlandıran ikinci şüalandırılan axın əmələ gətirir. Biomolekulların orqanizmdə müxtəlifliyi böyük olduğundan ikinci şüalanma geniş zolaqlı, qeyri-koherent və qeyri-polyarizə edilmiş sayılır. İkinci şüalanmanın zəifləmə dərəcəsi birinciye

nisbətən az olur və hər 1 sm dərinlikdə 10 dəfə fərqlənir. Ona görə də ikinci lazer şüalanması daha dərinə nüfuz etdiyi üçün ondan səmərəli istifadə edilir. Şüanın daha dərinə nüfuz etməsi orqanizmdə qanın və limfanın həyəcanlandırılmış molekullarının yayılmasını təmin edir, eləcə də bioloji aktiv nöqtələri birləşdirən kanallar şüanın təsiri ilə həyəcanlanır. Toxumaların 3 sm dərinliyinə nüfuz edən birinci lazer şüaları deyil, ikinci yayılmış genişzolaqlı polyarlaşmamış, qeyri-koherent lazer şüalarıdır.

Faydalı gücün sıxlığı və enerji. Şüalandırıcıdan bioloji toxumaların səthinə qədər olan məsafə nə qədər yaxın olarsa, həmin səthə təsir göstərən faydalı güc və şüa sıxlığı da toxumaların dərininə bir o qədər nüfuz edər. Bioloji toxumanın növündən asılı olaraq, güc axınının sıxlığı kəskin aşağı düşür. Əgər bioloji toxuma bintlə sarınmışdırsa, bu zaman güc axınının sıxlığı 1,5/2 dəfə azalır. Kvant terapiyası üçün şüalanma, yaxud gücün axınının sıxlığı aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$E = \frac{P_{im} \cdot \tau \cdot f}{S_{sm.kva}}, \quad mBt / sm^2 \quad (1)$$

Burada, P_{im} – impuls lazerli infraqırmızı lazer şüalanmasında güc, τ – bir impulsun pasportdakı müddəti, f – impulsların tezliyi, S – şüalanma sahəsi və E – kəmiyyəti 1 saniyədə olan şüalanmanı göstərir. Enerji axınının sıxlığı, yaxud energetik ekspozisiya aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$H = E \cdot t \quad (C/sm^2) \quad (2)$$

Burada, t – verilən tezlikdə buraxılan prosedur vaxtıdır. Bir seans ərzində tam enerji Q aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$Q = P_{imp} \cdot \tau \cdot f \cdot t, \quad (Coul) \quad (3)$$

Lazer şüalarının energetik ekspozisiyasının dəyişməsi biotoxumaların optik xassələrinə təsir etmir, yəni şüanın dərinə nüfuz etməsi onun sıxlığından, yaxud enerjisindən asılı deyildir. Biotoxumalarda və bütövlükdə orqanizmdə reaksiyanın biofiziki qiymətləndirilməsi, eləcə də lazer şüalarının stimulyasiya qüvvəsinin keyfiyyətə təsiri Arndt-Şuls (Arndt-Schultz) qanunu ilə təyin edilir. Bu qanuna görə bioloji sistemlər zəif stimulyasiyaya güclü reaksiya verir, orta sti-

mulyasiyaya müəyyən reaksiya, güclü stimulyasiya təsir sistemini tormozlayır, daha güclü stimulyasiya isə bütövlükdə biosistemi iflic edir. Qeyri-həssaslıq zonasını saxlamaqla az dozalı infraqırmızı şüalanmada ilkin reaksiya tamamilə nəzərə çarpacaq olmur, təcili adaptasiyanın özünü göstərməsi H -ın qiymətində müşahidə olunur. Əksər tədqiqatlar stimulyasiya diapazonunun həddə olmasını göstərir. Belə geniş diapazon yalnız kvant terapiyası üçün xarakterikdir.

Nəticə. Yuxarıda göstərdiyimiz kimi, infraqırmızı diapazonda fotonun enerjisi hipotermatur, denaturasiya, destruktiv və degenerativ proseslər üçün az olur. Lakin “terapevtik dəhlizin” yuxarı rəqəmi üçün tez stimulyasiya prosesi sonsuz deyildir, o orqanizmin kompensator ehtiyat imkanlarını məhdudlaşdırır. Bir çox alimlərin tədqiqatları sübut etmişdir ki, bir dalğa uzunluğuna malik olan lazerlərin tətbiqi ilə impuls şüalanmasının orta gücündə bioloji effekt güclü fasiləsiz şüalanmaya nəzərən az olur, yəni onun bioloji effektivliyi yuxarı olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Утямышева Р.И., Враны М. Электронная аппаратура для стимуляции органов и тканей. М., Энергоатомиздат, 2003, 384 с.
2. Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура. Учебн. Пособие, Мн., Медицина, 2001, 344 с.

R.Rahimov, K.Gurbanli

Low-frequency infrared laser magnetotherapy unit

Abstract

The paper describes a scheme of a device generating pulses in a wide frequency band using a PIC16F87X microcontroller, as well as the possibility to regulate the beam intensity and power using an infrared laser diode. Herewith, the nature of biophysical processes occurring in a body due to the combined effect of electromagnetic and infrared laser beams on biological objects is analyzed.

Р.Рагимов, К.Гурбанлы

Установка низкочастотной инфракрасной лазерной магнитотерапии

Аннотация

В статье разработана схема устройства, вырабатывающего импульсы с широким частотным диапазоном с использованием микроконтроллера типа PIC16F87X, а также возможность регулирования интенсивности и мощности луча в устройстве с помощью инфракрасного лазерного диода. При этом анализируется природа биофизических процессов, происходящих в организме в результате комбинированного воздействия электромагнитных и инфракрасных лазерных лучей на биологические объекты.