

ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПЕРСПЕКТИВНИ РЕКРЕАЦИОННИ ЗОНИ В КРУШУНСКИЯ КРАЙ (БЪЛГАРИЯ)

Геннадий Маклаков, Надежда Георгиева

*Санктпетербургски институт по информатика и автоматизация при Руската академия на науките,
Институт за космически изследвания и технологии БАН, София, България
e-mail: gmaklakov@mail.bg*

Ключови думи: мониторинг на околната среда, психо-физиологично състояние, диагностика, човек, екология на жилища, газоразрядна визуализация.

Резюме: В статията се разглежда възможността технологията ГРВ биоелектрография да се приложи за оценяване на екологичното пространство и влиянието на околната среда върху човека. Въздействието ѝ се оценява чрез регистриране на параметрите на хомеостазата на организма. Представени са данни от изследването на водопади в средния Предбалкан.

APPLICATION OF THE GDV METHOD FOR THE ECOLOGY OF RECREATIONAL ZONE OF KRUSCHUN REGION (BULGARIA)

Gennadii Maklakov, Nadejda Georgieva

*Petersburg Institute for Informatics and Automation - Russian Academy of Sciences
Space Research and Technology Institute of Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria
e-mail: gmaklakov@mail.bg*

Keywords: environmental monitoring, psycho-physiological condition, man, ecology housing, gas discharge visualization.

Abstract: The article is considering technology GDV- technology be applied to assess the environmental space and environmental influences on man. Assessing the impact of the environment on people is carried out by registering the parameters of homeostasis of the organism. Data from the study of waterfalls in the middle Fore Balkan are presented.

Въведение

Изследванията върху рекреационните зони в Крушунския край, представени в тази статия, могат да се разглеждат като логично продължение на изследванията на околната среда, проведени от нас през 2016 г. и публикувани в материалите на SES-2016 [1]. Избрахме Крушуна за проучването си след предварителен анализ на водните системи в България. Не е случаен и интересът ни към водопадите. Като едни от най-уникалните природни обекти, те подпомагат силно възстановяването на психо-физическото състояние на човека – факт, който привлича научния интерес на все повече изследователи по света.

Проучванията си направихме в околностите на село Крушуна (община Летница, Ловешка област). Централно място в рекреационната зона заемат Крушунските водопади, които се намират в местността Маарата. Това уникално природно образувание е най-голямата травертинова каскада в България. Представени са всички видове карстови форми, огромен е броят прагове, водни падове, басейни и ручейчета. За стотици години водните струи са създали причудливи карстови тераси, покрити с различни видове мъх. Уникалността на мястото се подсилва от множество подземни реки и езера. Те образуват силен воден фон, който въздейства изключително благотворно върху психоемоционалното състояние на хората. А към всичко това се прибавя и наличието на лечебни минерални извори с топла вода.

В Крушунския край откриваме невероятно хармонично съчетаване на множество лечебни фактори от околната среда. Въздействието върху човека е комплексно и именно многообразието отличава положително изследвания регион от други рекреационни зони в България. Фактите, изложени в статията, говорят за сериозни предпоставки това място да се използва за ефективни лечебно-оздравителни мероприятия на работещите в сложни системи, където емоционалната натовареност е голяма – например в авиационно-космическия отрасъл.

За мониторинга върху влиянието на околната среда използвахме актуални методи и съвременна апаратура.

Лечебните свойства на водопадите

Лечебните свойства на движещата се вода са добре известни и достатъчно пълно описани в множество публикации. Защо им се отделя такова внимание? Защо и ние избрахме за изследванията си рекреационна зона с такова изобилие от падаща вода?

Анализ на публикациите по изследване на лечебните свойства на водопадите позволява да се определят факторите, способстващи нормализирането на психо-физиологичното състояние на човешкия организъм. Тези фактори въздействат практически чрез всички сензорни органи. Чрез зрителния анализатор например се възприема хармоничната цветова гама: преди всичко съчетанието на различни нюанси на зеленото с отенъците на падащата вода от искрящо бяло до нежно синьо. Слуховият анализатор заедно с многозвучния шум на падащата вода улавя звуците от птичи песни и шумоленето на вятъра в клоните и тревите. Интересно е да отбележим, че спектралният анализ на звуците на падащата вода показва наличието на специфичен шум - така нареченият бял шум (white noise). А, както е известно, той действа успокояващо върху нервната система и мозъчните структури, способства за намаляване на стреса.

Има въздействие и чрез обонянието, а също и върху дишането – както чрез белите дробове, така и чрез кожата. Въздухът около водопадите придобива специфични физико-химични свойства. Водеща тук е ролята на йонизацията и това е добре известно. Ще напомним, че отрицателните йони нормализират работата на сърдечносъдовата система, повишават имунитета, укрепват устойчивостта на организма срещу неблагоприятни въздействия, засилват способността да се концентрира вниманието, увеличават физическата и умствената работоспособност. Това са все неща изключително важни за съвременния човек, подложен на ежедневен стрес. И още по-необходими за тези, които реализират себе си в аерокосмическата област, където натоварването върху физиката и психиката е подчертано високо.

Няколко цифри в полза на водопадите. В офиса или у дома отрицателните йони са 20–500 в cm^3 въздух; на улицата – малко повече, 100–500; на брега на морето – примерно 4000. В подножието на водопад отрицателните йони са от 50 000 до 450 000 в cm^3 [2]. Както се казва, когато цифрите говорят и боговете мълчат.

И още една особеност на водопадите. Последните изследвания в различни страни показват, че за сметка на възникващата при падането на водата турболентност се осъществява така нареченото структуриране на водата. Тя придобива по този начин изключителни лечебни свойства. Способства за оптимизиране на соматичните структури на човека, за влизане на управлението на хомеостатичните системи на организма в оптимален, хармоничен режим на функциониране.

Ще открийм само основните фактори, свойствени именно на Крушунските водопади.

Следва да отбележим, че те съвсем не впечатляват с грохот, не внушават страхопочитание. Отвесните скали на каньоните, обасли с мек мъх, сплетените растения, короните на многовековни дървета, покриващи като шатра скалните стени, множеството водни потоци и водоскоци с различни височини – всичко създава атмосфера на уют и умиротворение. Предизвиква усещане за мекота и комфорт. Особена роля се пада на звученето на движещата се вода. Нейната мелодичност, допълнена от околните звуци – шумът на гората, пеенето на птиците, прелитането на насекомите, създава неповторима акустична картина и влияе изключително благотворно.

Както вече отбелязахме, падащата вода генерира бял шум. Предварителният спектрален анализ на звука от водата в Крушунските водопади позволи да се открие известно преобладаване в спектъра на нискочестотните компоненти с честоти близки до честотите на мозъка. Видимо това е свързано с геоложкия строеж и релефа на мястото. Налични са множество пещери, резониращи по определен начин и обогатяващи звученето на водата с обертонове. Изобилието от мъхове и друга водна растителност създават мекота на звуковете.

Именно преобладаването на нискочестотния компонент на спектъра води до удивителния ефект на стабилизация на психоемоционалното състояние и активизация на вътрешните психически ресурси.

Задаваме си закономерния въпрос как да се оценят множеството фактори, въздействащи върху организма? Как да се избере оптимален режим на лечебно-оздравителните мероприятия?

Отговорът е много прост – като се приложи методът биофотоника, по-точно методът газоразрядна визуализация (метод ГРВ). Използването му в космонавтиката започна в края на 80-те години в СССР. През 1990–1991 г. такова оборудване се произвеждаше вече серийно. В частност се използваха диагностични комплекси МС 0707 и КД-01.05 за медико-биологични изследвания със създател един от авторите на тази статия – Геннадий Маклаков.

Методология на изследванията

Според стандартите множеството компоненти на екологията (въздушно пространство, почва, вода и др.) трябва да се оценяват по няколко десетки параметри, да се проверява равнището на пределно допустимата концентрация на вредни вещества. Анализирането на такъв обем информация е изключително трудно. И бавно.

Затова тръгваме по друг път. Изхождаме от постановката, че човешкият организъм реагира на външното замърсяване – независимо дали то е 1 или 21 пъти над нормата. Този факт дава възможност, оценявайки изменението в състоянието на човека, предизвикано от външната среда, да правим изводи за нейните параметри. По-точно вземаме като показател нивото на стабилност в работата на хомеостазата на организма. Казано по друг начин: наблюдаваме как системите на организма се справят с външните смущаващи въздействия.

Този подход, разработен от Геннадий Маклаков в началото на 90-те години на миналия век, мина цялостна апробация и постоянно се усъвършенства до настоящия момент.

Изследванията са основани на следните принципи:

1) Оценяване на влиянието на околната среда върху човека чрез регистриране на параметрите на хомеостазата на организма. В изследванията използваме новата методика.

2) Оценяване на параметрите на околната среда чрез регистрирането им с ГРВ грами, получени с оптоелектронен сензор (класически подход).

3) Оценяване на влиянието на околната среда върху човека чрез регистриране на ГРВ грами на пръстите на ръката (класически подход).

За количествено оценяване на параметрите на околната среда по целесъобразност използвахме многофункционалния апаратно-програмен комплекс «ГРВ компакт ЭКО», разработен от фирма «Kirlioniks Technologies International».

Този комплекс дава възможност с висока точност да се дигитализират пространствените енергоемиссионни процеси чрез ГРВ грами и да се изчислят повече от 50 различни параметри.

Проведени по-рано изследвания определят като най-информативни за изследване на околната среда следните показатели: обща площ на изображението, вариабелност на общата площ на светене, средна яркост на изображението, коефициент на формата, коефициент на фракталността, коефициент на ентропията.

За да се осигури достоверност на измерванията, използвахме статистически критерий на Стюдънт, критерий на Манн-Уитни, критерий на Валд-Волфовиц, критерий на Колмогоров-Смирнов и др.

Изследване на Крушунските водопади

Както вече споменахме, в рекреационната зона водопадите формират област с удивителни, уникални свойства, способстващи бързото възстановяване на психофизиологичното състояние. Отбелязахме също, че падащата вода изменя своята структура, насища въздуха с отрицателни йони, създава неповторим своеобразен шум, своего рода специфична енергийност на пространството, влияеща силно благотворно върху човека. Целият този комплекс параметри може да бъде оценен интегрално със специален сензор.

Изследвахме зоната на водопадите: Зелен водопад, Каскаден водопад, пещера Водопада.

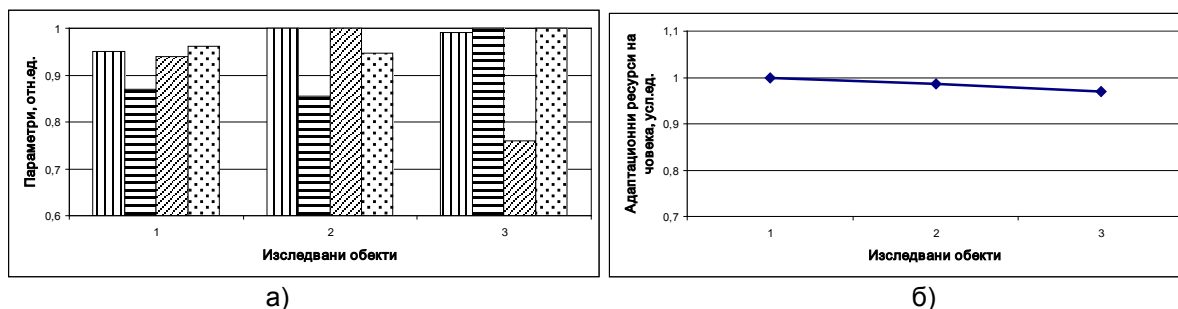
На фиг. 1а е представена диаграма, която показва как се изменят параметрите на светене в ГРВ изображенията на водата в различните водопади (за удобство на сравнението те всички са приравнени към единица). Тук и по-нататък в статията са приети следните обозначения: стълбчето с вертикални линии показва площта на светене, с хоризонтални – средната интензивност на светене, с наклонени – ентропията по изолинии, с точки – фракталността по изолиниите.

Бихме искали да обърнем внимание на показателите площ на светенето и ентропия според ГРВ изображенията.

Площта на светенето много добре корелира с показателите за замърсяване на околната среда и може да бъде интегрален показател за състоянието ѝ. От друга страна този показател добре отразява състоянието на хомеостазата на организма и се явява комплексна характеристика на неговите адаптационни ресурси.

Както е известно, в широк смисъл ентропията показва хаотичността (дезорганизираността) на системата. За биологичните системи това е състоянието на функциониране на клетките, органите и целия организъм; характеризира степента на активност при протичането на всички реакции и процеси на жизнената дейност. Повишаването на ентропията свидетелства за възникване на нови процеси, водещи към засилване на активността на клетките или органите [2].

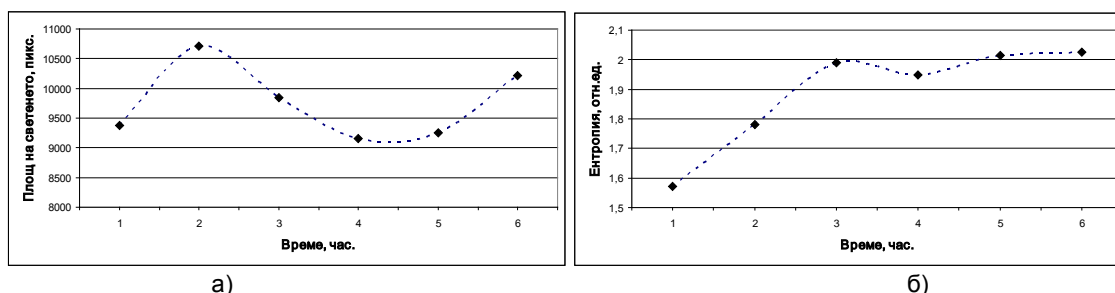
Макар площта на светене и ентропията да са достатъчно информативни параметри, характеризиращи психо-физиологичното състояние, за пълнота на картината на фиг. 1б е показано изменение на адаптационните ресурси на човека близо до водопадите.



Фиг. 1. Разпределение на параметрите на енергията на водата (а); разпределение на адаптационните ресурси на човека (б), на водопадите в Маарата, където: 1 – Зелен водопад, 2 – Каскаден водопад, 3 – пещера Водопада

Ако разгледаме комплексно параметрите на ГРВ изображенията, можем да направим извод, че всички водопади оказват почти еднакво силно благотворно влияние върху човека. За това свидетелства и анализът на адаптационните ресурси на изследваните. Стойностите на този показател са максимални при Зеления водопад, а около другите намаляват съвсем незначително (по-малко от 1 %).

Интересно е да се види колко дълго водата запазва свойството си да влияе благотворно. Взехме проба от водопада и измервахме нейните характеристики през час. Открихме невероятна закономерност – практически всички параметри (площ, интензивност на светене, коефициент на формата, среден радиус и дължина на изолиниите) отбелязват ясно изразена периодичност, при това с дълъг период на затихване (няколко часа). Изключение правят коефициентите на ентропия и на фракталност. Като пример на фиг. 2 са представени измененията в площта на светене и ентропията по време, както са регистрирани на ГРВ грамите.



Фиг. 2. Площ на светенето на ГРВ изображенията на водата в Каскадния водопад (а), ентропия на ГРВ изображенията на водата в същия водопад (б), измервани през 1 час.

За по-пълна картина на екологията на Маарата изследвахме и влиянието на топлата минерална вода. Басейнът се посещава от много хора, химическият състав на водата благоприятства лечението на опорно-двигателния апарат. Обемът на статията не позволява да се спрем подробно на ГРВ параметрите, потвърждаващи целебните свойства на това природно богатство. Само ще отбележим, че даже след еднократна процедура (плуване в басейна 10 минути), се увеличават адаптационните ресурси на организма с 20–35 % в зависимост от възрастта и пола на човека.

Представява интерес изследването на екологичната обстановка в с. Крушуна. В селото бе проведена доста много работа по изследването на места за отдих и работа, водоеми, почва, екологията на селото като цяло. Някои резултати представяме визуално по-долу.

На фиг. 3 диаграмата онагледява как се изменят параметрите на ГРВ изображенията на водата от различни чешми в селото: в сградата на общината - 2, в къща накрая на селото, ул. «К. Стойков» 22 - 3, в двора на къщата - 4. За сравнение на диаграмата са показани характеристики на водата на Каскадния водопад -1.

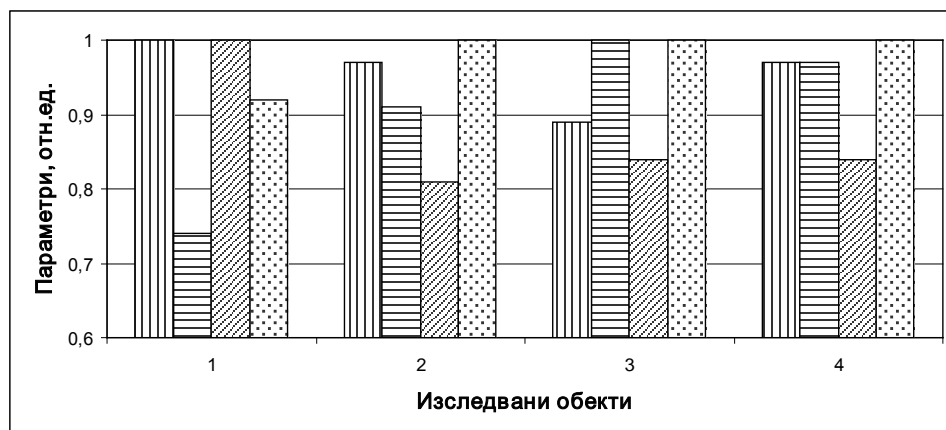


Фиг. 3. Изменение на параметрите на светенето на ГРВ изображенията на чешми в с. Крушуна

Вземайки предвид, че основните параметри, определящи психосоматиката, са площта и средната интензивност на светенето на ГРВ изображенията, правим извода, че водата в чешмите е с по-лоши характеристики в сравнение с водата от водопада. Подобрене в енергийните й свойства се наблюдава с отдалечаването на чешмите от центъра.

Под жилищните сгради има подземни води, което оказва осезаемо въздействие върху хората. И не само върху тях. Изследвахме почвата като водосъдържаща субстанция, на различни места в селото.

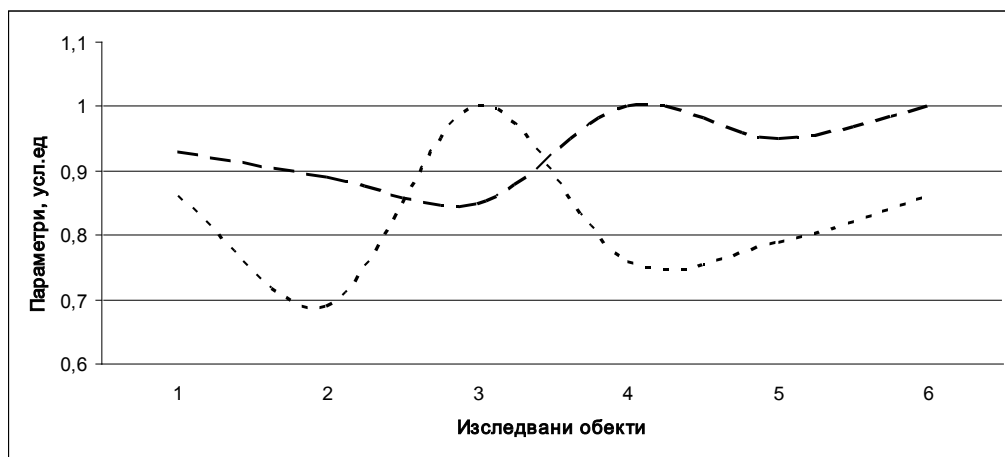
На фиг. 4 диаграмата показва как се изменят параметрите на ГРВ-изображенията на почвата: в градинката близо от общината - 2, в края на селото, ул. «К. Стойков» 22 - 3, на входа в парковата зона Маарата - 4. За сравнение на графиката са показани характеристики на почвата на Зеления водопад -1.



Фиг. 4. Изменение на параметрите на светенето на ГРВ изображенията на почвата в с. Крушуна.

Анализът на данните сочи, че подземните води създават благоприятен енергиен фон практически на цялата територия на селото. Интересно е, че на някои места се проявява повишено влияние на свойствата на водата върху човека. Възможно е това да се дължи на специфичното разпределение на подземните води. Не бива да се изключва обаче допускането, че причината се корени в повишената емоционалност на живеещите в изследваните обекти. Във всички случаи регистрираното явление заслужава по-задълбочено проучване.

За оценка на екологичната обстановка като цяло в парка Маарата и в с. Крушуна проведохме измервания на показателите на психосоматичното състояние, по-точно изследвахме нивото на стабилност в работата на хомеостазата на организма. Резултатите от изследванията са представени на фиг. 5.



Фиг. 5. Изменение на адаптационните ресурси на човека (линията с точки) и ентропията на биосистемата в обектите: Каскаден водопад -1; входа в парковата зона Маарата - 2; площада на селото - 3; двора на ул. „К. Стойков” 22 - 4; сградата на общината - 5; къщата на ул. „К. Стойков” 22 - 6.

Както се вижда от графиката, около водопадите и до изхода от парка се наблюдава високо ниво на адаптационните ресурси. По-нататък стойностите се снижават – с 5 % в центъра на селото, и рязко отново нарастват в края на селото. Равнището на ентропия на системата остава достатъчно високо в цялото изследвано пространство. Ентропията незначително се снижава на входа на парка (примерно с 10 %) и в центъра на селото (до 15%). В зоните за отдих ентропията и адаптационните ресурси са забележимо високи и осигуряват пълноценно възстановяване на психосоматиката на човека.

От проведените изследвания можем да направим изводите:

- Зоната на водопадите има уникални лечебни характеристики, способстващи бързо и ефективно възстановяване на психосоматиката.
- Цялата зона на парка Маарата представлява от само себе си уникално място за възстановяване на психическото и физическото състояние на човека. За лечение и рехабилитация на различни заболявания (особено на опорно-двигателния апарат) голяма ценност представлява басейнът с минерална вода от извор в зоната.
- Всестранната оценка на екологичните параметри на с. Крушуна показва, че природните лечебни фактори намаляват незначително на територията на самото село. Затова положителното им въздействие върху човека и тяхната ефективност се чувстват в домовете, в хотелите, в обществените сгради и заведения. По тази причина туристите и почиващите тук се намират под положително въздействие през цялото време.
- Важно е да се отбележи също, че високото равнище на ентропия не само в парка, но и в селото показва, че лечебните фактори могат да се съхранят в организма за продължително време.

Заклучение

Изследванията с помощта на биоелектрографията за пореден път потвърдиха високата ефективност на метода газоразрядна визуализация за комплексно оценяване на екологията (вода, почва, въздух и т.н.). В същото време методът позволява достоверно да се определи състоянието на човешкия организъм при въздействие на външни фактори.

Проучванията върху екологията на рекреационни зони в Крушунския край показаха, че мястото предлага уникални лечебни и възстановителни възможности за рехабилитация на психо-физическото състояние на човека. Крушунските водопади, благодарение на спецификата на геоложките структури, имат свойства, ефективно въздействащи върху човека и стабилизиращи неговото психоемоционално състояние.

Крушунският край е изключително подходящ за възстановяване (рехабилитация) на психосоматичното състояние на хора, заети в критични производства, изискващи особено внимание и стабилна психика (авиация, космонавтика, оператори в АЕЦ и т.н.).

Има много основания да се предположи, че целебното въздействие, регистрирано от нас, се разпростира на по-голяма територия от изследваната. Целесъобразно е да се проведат по-разширени проучвания на Крушунските водопади и местността около тях, както и на останалите селища в община Летница. Участието на общината в такъв проект би било от решаваща помощ за осъществяването му.

Благодарности

Авторите изказват голяма благодарност за проявеното разбиране и съдействие на кмета на община Летница д-р Красимир Джонев. Сърдечни благодарности на г-н Валерий Стойков, кмет на с. Крушуна, за съчастието и деловитостта при организирането на настоящото проучване.

Литература:

1. Маклаков, Г. Възможности за приложение на ГРВ-технологията за мониторинг на околната среда. Сборник с доклади от Дванадесетата научна конференция с международно участие "Космос. Екология. Сигурност" SES-2016, БАН, 2016, с. 327–334.
2. Николов, И. Българските водопади. Бико България ЕООД. София, 2013.
3. Коротков, К. Принципы анализа в ГРВ биоелектрографии. СПб, Изд-во "Реноме", 2007.