

# ЕКО ФИЗИКА

Програм професионалне обуке и усавршавања наставника  
у основним и средњим школама, акредитован од стране  
Министарства просвете и спорта Републике Србије  
под редним бројем 265/2003.

## АПСТРАКТИ ЗА ПРВИ ЦИКЛУС

7-12. фебруар 2004

ПМФ - НИШ

**ПОДРУЖНИЦА ДРУШТВА ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ НИШ**

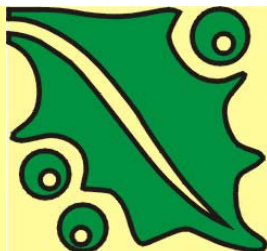
*18000 Ниш, Вишеградска 33, П. Факс 224*

*Телефон: 018-533-015, локал 54*

*Факс: 018-533-014*

*Електронска пошта: [drfiz@pmf.ni.ac.yu](mailto:drfiz@pmf.ni.ac.yu)*

*<http://www.pmf.ni.ac.yu/org/drfiz>*



# EKO FIZIKA

Програм професионалне обуке и усавршавања наставника  
у основним и средњим школама, акредитован од стране  
Министарства просвете и спорта Републике Србије  
под редним бројем 265/2003.

## **ЕКО прогноза, БУКА изазов новог миленијума**

*Проф. др Драган Цветковић*  
Факултет заштите на раду, Чарнојевића 10 а, 18 000 Ниш  
e-mail: [draganc@fznr.ni.ac.yu](mailto:draganc@fznr.ni.ac.yu)

### **Кратак садржај предавања**

Побољшање кохерентности различитих акција намењених за смањење буке захтева промене целокупног прилаза проблему буке, што подразумева усвајање нове стратегије за побољшање тачности и стандардизације података. Један од аспеката који у том циљу треба размотрити је усклађивање индикатора буке, с обзиром на веома широки опсег коришћених индикатора у различитим земљама.

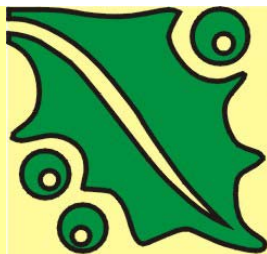
Након приказа стања индикатора буке у европским земљама, у раду ће бити приказан модел за избор индикатора и процедура предикције у циљу аплицирања на националном простору и ширем окружењу.

## **Fizika i ekologija Uloga fizike u zaštiti životne sredine**

*Prof. dr Dragoljub Belić*  
Fizički fakultet Univerziteta u Beogradu, Studentski trg 12, Beograd  
e-mail: [belicd@ff.bg.ac.yu](mailto:belicd@ff.bg.ac.yu)

### **Kratak sadržaj predavanja**

Pitanja zaštite životne sredine su izrazito multidisciplinarnog karaktera i kao takva u svoje razmatranje i rešavanje nezaobilazno uključuju fiziku. Štaviše, u nekim oblastima fizika ima dominantnu ulogu u rešavanju postojećih i potencijalnih ekoloških problema. Takva je recimo oblast zaštite od radioaktivnog zračenja u nuklearnoj tehnologiji, oblast merenja i zaštite od štetnog dejstva buke i vibracija, oblast osvajanja novih, čistih tehnologija u obezbeđivanju izvora energije u budućnosti. Ključna je uloga fizike i u razvoju najmodernijih uređaja za monitoring kvaliteta vazduha, kao i za njegovo prečišćavanje. Samo u monitoringu vazduha primenjuje se niz fizičkih metoda, kao što su: emisiona i apsorpciona spektrofotometrija, fluorescencija, plamena apsorpciona spektrometrija, metode laser i lidar tehnike, fotoelektronska spektroskopija, masena spektrometrija, interakcije elektrona sa atomima i molekulima polutanata, poluprovodnički senzori, optogalvanski efekat, optoakustička dijagnostika, ultrazvučna dijagnostika, itd. Posebnu ulogu ima fizika i u rešavanju globalnih efekata zagađenja životne sredine kao što su efekat staklene bašte i oštećenje ozonskog omotača Zemljine atmosfere. I u mnogim rešenjima za prečišćavanje zagađenih gasova razvijeni su tehnološki postupci koji se baziraju na principima koji su predmet fizičkih zakonitosti ponašanja polutanata



# ЕКО ФИЗИКА

Програм професионалне обуке и усавршавања наставника  
у основним и средњим школама, акредитован од стране  
Министарства просвете и спорта Републике Србије  
под редним бројем 265/2003.

## Фотоакустичка спектроскопија – физичке основе

др Драган Маркушев

Институт за физику, Прегревица 118, 11080 Београд-Земун

e-mail: [markusev@phy.bg.ac.yu](mailto:markusev@phy.bg.ac.yu)

### Кратак садржај предавања

Интеракцијом електромагнетног зрачења са неком средином долази до појаве различитих ефеката. Један од њих је и стварање звучних тј. акустичких таласа, који настају као последица релаксације молекула (или атома) после апсорпције зрачења.

Узрок појаве акустичких таласа је апсорпција електромагнетног зрачења у средини. Због начина на који настају, за ове таласе у литератури се користи термин *фотоакустички талас*. Данас, се за побуду фотоакустичких таласа, као извори електромагнетног зрачења, углавном користе ласери различитих таласних дужина и области зрачења. На основу фотоакустичког ефекта развијена је и спектроскопска метода, *фотоакустичка спектроскопија*. Основни процеси при претварања енергије ласерског зрачења у фотоакустички талас могу се описати на следећи начин:

*Процес побуде дела молекула (атома)*. При интеракцији ласерског зрачења са средином (чврсто тело, гас, течност) може доћи до апсорпције зрачења у средини. Након апсорпције долази до побуде дела молекула (атома) из основног стања на више енергијске нивое.

*Процес релаксације*. Након оптичке апсорпције побуђена стања молекула (атома) се релаксирају преко комбинације радијационих и нерадијационих прелаза.

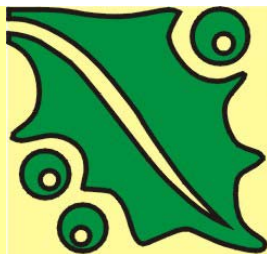
*Процес формирања сигнала*. Релаксација побуђених стања резултује загревањем средине. Топлотни ефекти мењају термодинамичке параметре средине: притисак, температуру и густину. Промена притиска у средини доводи до формирања фотоакустичких таласа у њој.

За детекцију фотоакустичких таласа користе се апаратуре чији су главни елементи:

*Систем за побуду фотоакустичких таласа*. Састоји се од извора ласерског зрачења (континуални или импулсни ласер), као и система за управљање карактеристикама ласерског зрачења.

*Акустички део* где долази и до формирања и претварања акустичких таласа у електричне сигнале. чине испитивани узорак, који се може налазити у различитим агрегатним стањима и детектор. Детекција фотоакустичких таласа је јединствена у томе што она директно прати нерадијациони релаксациони канал. Данас су у употреби различити детектори: микрофони, пиезоелектрични претварачи, фибер оптички сензори, танки филмови, ласерска сонда и др.

*Систем за прикупљање и обраду добијених фотоакустичких сигнала*.



# EKO FIZIKA

Програм професионалне обуке и усавршавања nastavnika  
у основним и средњим школама, акредитован од стране  
Министарства просвете и спорта Републике Србије  
под редним бројем 265/2003.

## Мерења у физичи, јединице и димензије, границе детекције

*Prof. dr Mira Terzić*

*Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku*

*Trg Dositeja Obradovića 4, 2100 Novi Sad,*

e-mail: [mterzic@im.ns.ac.yu](mailto:mterzic@im.ns.ac.yu)

### Kratak sadržaj predavanja

Poznavanje koje posedujemo o fizičkom svetu je prvenstveno dobijeno iz eksperimenta, **merenjem**. Rezultat eksperimenta u fizici ima smisla onda kada je dostupan drugim ljudima – objavljen. Da bi se iz dobijenih eksperimentalnih podataka izveli pravilni zaključci neophodno je poznavanje pravilne analize i prezentacije podataka. Zbog toga je i potrebno poznavanje niza konvencija o prezentaciji rezultata eksperimenta. Tu spadaju pravila o imenovanju fizičkih veličina, pisanju njihovih simbola, brojnih vrednosti i jedinica.

Stanje fizičkog sistema opisuje se nekim skupom adekvatno odabranih i definisanih **fizičkih veličina**. Između fizičkih veličina postoje veze koje se izražavaju matematičkim formulama. Skup fizičkih veličina povezanih relacijama naziva se **sistem fizičkih veličina**. Podskup veličina koje su uzete kao nezavisne međusobno i od ostalih čini **osnovne fizičke veličine** datog sistema veličina, a sve ostale izražene preko osnovnih, čine podskup **izvedenih veličina**. **Broj i izbor** fizičkih veličina uzetih za osnovne u principu je **proizvojan**, ali je razumno izabrati veličine koje su usaglašene sa našim osnovnim vidovima opažanja materijalnog sveta.

Razvoj fizike pokazao je da se zgodan i konzistentan sistem fizičkih veličina, koji pokriva celu fiziku i sve oblasti nauke i prakse koje se zasnivaju na merenju može izgraditi sa sedam osnovnih fizičkih veličina sa odgovarajućim definisanim jedinicama. Jedinice veličina izvedene pomoću definicionih relacija iz osnovnih su izvedene jedinice. U najvećem broju slučajeva one su bez posebnog imena. Postoji i manji broj sistemskih izvedenih jedinica sa posebnim imenom i simbolom. U praksi se pored osnovnih i izvedenih jedinica koriste i zakonom dozvoljene vansistemske jedinice.

Fizički zakoni se odnose na fizičke sisteme koji predstavljaju samo apstrakciju objekata stvarnosti istrgnute iz svoje okoline, a za merenje fizičkih veličina neophodno je manipulirati **realnim sistemima**. Sva merenja su subjekt “*eksperimentalne nesigurnosti*”, nečega što se naziva “*eksperimentalna greška*”. Ovi termini ne odnose se na bilo koju vrstu “grešaka” u eksperimentu. Oni jednostavno potiču od činjenice da se ponavljenjem nezavisnih merenja na istom fizičkom sistemu, izmerene vrednosti generalno ne ponavljaju egzaktno.

Za kvalitetno izvedeno merenje potrebno je da je odnos **signal/šum** znatno veći od jedinice. Ukoliko nije, tada govorimo samo o **granicima detekcije** neke pojave. .



# ЕКО ФИЗИКА

Програм професионалне обуке и усавршавања наставника  
у основним и средњим школама, акредитован од стране  
Министарства просвете и спорта Републике Србије  
под редним бројем 265/2003.

## Атмосферски аеросоли и њихова улога у заштити човекове околине

*др Мирјана Тасић*

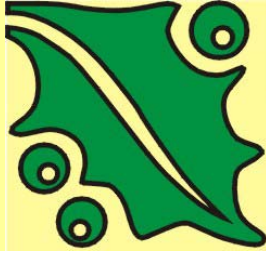
*Институт за физику, Прегревица 118, 11080 Београд-Земун*

e-mail: [tasic@phy.bg.ac.yu](mailto:tasic@phy.bg.ac.yu)

### Кратак садржај предавања

Истраживања у области заштите човекове околине доживела су последњих 50-ак година нагли успон. Значајно место у њима заузимају истраживања у области физике и хемије атмосфере, у основи, великог система аеросола који имају значајан утицај на живи свет у њему. Битан мотив за убрзани развој истраживања аеросола у атмосфери био је, несумњиво, сазнање о утицају човека на околину, посебно оном који се односи на његов удео у загађењу околине, локалном, регионалном па и шире. Испитивања аеросола су важна и с аспекта индустријске хигијене, контроле оптичких особина, одржавања равнотеже зрачења и топлоте у систему ваздух – Земља, у области атмосферског пражњења итд.

Истраживања везана за одређивање степена загађености атмосфере као и утицаја човекових активности на чистоћу ваздуха, су у почетку, првенствено била усмерена ка испитивању гасних загађивача али су временом резултати испитивања показали да загађење ваздуха честичним материјалима представља ништа мање озбиљан проблем. Лаички посматрано, с обзиром на то да визуелна перцепција доминира над другим чулима, дешава се да се под загађеним ваздухом подразумева облак усковитлане прашине, облак дима и слично. Међутим и кад свега тога нема, ваздух који нам изгледа чист садржи честице аеросола различитог састава и величине. Атмосферске честице: честице тла, песак, пигменти, чврсти инсектициди, живе ћелије и целуларне органеле, бактерије и вируси, да набројимо само неке од присутних у ваздуху, се све састоје од микроскопских честица које имају важну улогу у скоро свим аспектима живота и имају велики утицај на људско здравље, вегетацију, климу итд. Различите људске активности (рад у термоелектранама, рафинеријама, различитим индустријама, саобраћају, при сагоревању фосилних горива итд) представљају такође извор честица које потенцијално могу да имају штетан утицај на свет око себе. Природа интераговања атмосферских честица са околином у великој мери зависи од неких њихових особина као што су величина и хемијски састав. Због тога, рад на карактеризацији аеросола у ваздуху, односно одређивање њихових димензија, облика, расподеле по величини и хемијског састава, има велики значај у области заштите атмосфере јер може да доведе до идентификације врсте загађивача као и њиховог извора, до одређивања концентрације датог загађивача односно степена загађености као и испитивања метеоролошке дисперзије датог загађивача.



# ЕКО ФИЗИКА

Програм професионалне обуке и усавршавања наставника  
у основним и средњим школама, акредитован од стране  
Министарства просвете и спорта Републике Србије  
под редним бројем 265/2003.

## Еколошки садржаји у настави физике

др Љубиша Нешић

Природно-математички факултет у Нишу

e-mail: [nesiclj@junis.ni.ac.yu](mailto:nesiclj@junis.ni.ac.yu)

### Кратак садржај предавања

#### УВОД

#### ФИЗИКА И ЕКОЛОГИЈА

*Однос физике и екологије*

*Океани и атмосфера*

*Праћење промена у животној средини*

*Производња енергије*

#### ПЛАНИРАНЕ АКТИВНОСТИ ФИЗИЧАРА НА ОЧУВАЊУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

*Сједињене Америчке Државе*

*Европа*

*Србија и Црна Гора*

#### ЕКОЛОГИЈА И ОБРАЗОВАЊЕ

#### ОСНОВНА УПУТСТВА ВЕЗАНА ЗА ОБРАДУ НАСТАВНЕ ЈЕДИНИЦЕ ИЗ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕ СУНЧЕВЕ ЕНЕРГИЈЕ

Физика игра јако битну улогу у разумевању окружења. Социјални и политички проблеми глобалног загревања, осиромашења озонског слоја, последице загађења као и развој и експлоатација енергетских извора захтева разумевање основа физике.

Способност да моделирамо и зато предвидимо метеоролошке појаве а тиме и климу захтева познавање више физичких процеса. Физика околине је, како јој име каже, примена физичких принципа на проблеме у природи и у окружењу које је човек својим деловањем изменио и које мења. Она игра централну улогу у истраживању, праћењу и изнад свега разумевању света у коме живимо, утицаја људске врсте на њега, како на глобалној тако и на локалној скали.