

Природне науке • *Natural sciences* • *Естественные науки*

Хемија животне средине – кључ у решавању проблема антропосфере

Почетак трећег миленијума обележила је човекова спознаја постојања еколошких проблема глобалних размера и ургентности њиховог превазилажења и решавања. Велики помак у начину сагледавања проблема животне средине учињен је када је човек схватио немогућност решавања ових проблема унутар локалних, регионалних или националних граница, односно када је схватио да су ови проблеми интернационалних, интерконтиненталних, тј. глобалних размера. Загађење ниједне средине није и не може бити изоловано од осталих средина, јер се то коси са основним законима природе, са чињеницом да је Земља јединствен систем. Човек постаје свестан да неуважавањем тог јединственог система, односно неадекватним приступом санирању последица насиља човечанства над природом долази до продубљивања еколошких проблема Земље и поремећаја свеукупног стања у коме се она налази.

Током дуге историје свог постојања човек није истим интензитетом утицао на своју планету и процесе који су се одвијали на њој. Када се појавио на Земљи (пре

око три милиона година), човеков утицај је био скоро потпуно занемарљив. Процес нарушавања животне средине покренут је када је човек почео да се бави пољопривредом и сточарством, мада је први већи утицај ипак везан за урбанизацију, односно, касније, за научно-технолошку и индустријску револуцију. Тако данашњи становници наше планете толико утичу на природу као што би то (да их је било толико) чинило 40 до 50 милијарди људи каменог доба. Последице овог утицаја увелико се осећају: на стотине животињских врста је потпуно нестало, у неким рекама је дошло до изумирања живог света, неке минералне сировине су скоро при крају, смањују се површине под шумама, а повећавају површине под пустињама, биолошки свет је угрожен због разарања озонског омотача и додатног загревања Земље...

Због тако великог утицаја човека на природу преко је неопходно и оправдано увођење и дефинисање (у еколошким разматрањима) једне нове сфере која би паралелно егзистирала са постојећим сферама (литосфером, хидросфером,

Система 2007

атмосфером и биосфером). Тако је амерички хемичар *Manahan* 2000. године увео први пут појам *антропојосфера*. Под овим појмом подразумева се део животне средине створен или модификован од стране човека, а који човек користи за своје потребе. Током прошлог века, након индустријске револуције, човек је успоставио тако сложене системе, структуре, објекте да је тиме значајно модификовао све сфере животне средине. Стога је неопходно уочити важност дефинисања антропофере као засебне сфере, која данас има одлучујући и доминантан утицај на животну средину у целисти, за разлику од антропофере из преиндустријског периода, која је чинила интегрални део природе и изазивала њену минималну деградацију. Данас се поремећај тог ранијег хармоничног односа антропофере и природе, односно померање стања динамичке равнотеже природе углавном огледа у све већем загађењу воде и ваздуха веома штетним производима људске активности. Тако је у урбаним срединама стално присутан проблем загађења ваздуха тзв. полутантима, као што су честице, сумпордиоксид, оксиди азота, угљен-моноксид, фотохемијски оксиданти и угљоводоници, или честице неких специфичних полутаната емитованих из индустрије. Проблем загађења воде је исто тако велики као и проблем загађења ваздуха. Услед пораста броја људи, њиховог стандарда, урбанизације и развоја индустрије долази до пораста потрошње воде, али истовремено и до пораста количине отпадних вода. Појавом индустрије и урбаних центара као великих емитера отпадних супстанци процес самопречишћавања воде више није довољан да би санирао штетне последице полутаната. Данас природни водени системи не могу да прихвате полутанте без озбиљних еколошких последица. У

њима долази до поремећаја природне равнотеже и смањења квалитета воде.

Човек у својој превеликој тежњи за напретком и већим стандардом заборавља да су природни ресурси и капацитети екосистема ограничени. Тако се због повећане и често расипничке потрошње залихе минералних сировина као што су нафта, угаљ и друго смањују сваки даном. Исто тако је познато да се жива и нежива природа налазе у стању равнотеже, која се може пореметити прекорачењем капацитета екосистема, када екосистем не може више да амортизује промене, услед чега долази до поремећаја који могу осетити садашње и будуће генерације.

Превенција и санирање последица антропофере је врло актуелан проблем данашњице. Међутим, доскора се овај проблем решавао углавном применом неких општих, „универзалних знања“. Протагонисти тог начина наметали су стихијност у решавању ових проблема, као и њихово уопштено сагледавање. Дефинисање узрока загађења, његових последица, могућности превенције загађења, примена адекватне ремедијационе технике може се извести искључиво коришћењем специфичних стручних знања, односно разумевањем и дефинисањем конкретних процеса, појава и природних закона којима они подлежу. Зато је потребно уместо „универзалног“ приступа у решавању проблема животне средине развити специфичне приступе у оквиру појединачних научних дисциплина. Само такво сагледавање проблема може бити свеобухватно, научно исправно и потпуно. Сигурно је да хемија, као наука која је део система природних наука и која се бави проучавањем састава, својстава и хемијских промена материје, представља главну полазну основу у схватању стања и процеса свих геосфера, па и саме антропофере. У

оквиру хемије посебно се издваја *хемија животне средине*, научна дисциплина која је још уже и ближе усмерена према самој природи.

Шта се тачно подразумева под појмом *хемија животне средине*? Могло би се рећи да она у основи представља науку о изворима различитих хемијских врста у води, земљишту, ваздуху и живој средини, као и о њиховим реакцијама, транспорту, ефектима и њиховој даљој судбини и утицају на животну средину. Предмет њеног проучавања представљају дијаметрално различите појаве: то могу бити реакције фреона у стратосфери, анализа депозита полихлорованих бифенила у океанским седиментима, али и испитивање акумулације органохлорних пестицида у масном ткиву птица. Према томе, предмет њеног истраживања је комплексан, обиман и разнолик.

Хемија животне средине није нова дисциплина. Све до седамдесетих година прошлог века истраживања у оквиру ове области вршена су само у универзитетским (академским) оквирима – департманима или у индустријским истраживачким тимовима, и то врло често од стране оних који се и нису примарно бавили хемијом. Увиђајући да се проблеми стања животне средине и антропофере могу решавати само уз разумевање и дефинисање хемијских процеса у природи и хемијских трансформација којима подлежу различите природне компоненте и антропоферски артефакти, данас комплетна едукација хемичара подразумева и савлађивање одређених знања из хемије животне средине, тако да се на све већем броју универзитетских департмана уводе курсеви хемије животне средине.

Хемија животне средине примењује хемију и њене принципе у дефинисању

састава, процеса и трансформација узрокованих природним или антропогеним активностима. Иако систематско сагледавање природе налаже засебно проучавање сваке појединачне природне или антропогене компоненте и процеса, хемија животне средине заступа свеобухватан и целовит приступ у истраживању. Таквим приступом могуће је сагледати повезаност односно степен преклапања и међусобне утицаје које све ове компоненте природе имају једне на друге.

Истраживања која се врше у строго дефинисаним лабораторијским условима, при ограниченом и познатом броју фактора утицаја, не одговарају реалном стању у природи. Хемијске реакције и процеси којима подлежу полутанти у природи врло су сложени, јер на њих утичу многобројни фактори: метеоролошки услови, интензитет соларне радијације, присуство водене паре, топографија терена, комбиновано дејство истовремено присутних полутаната у некој геосфери који су различитог састава и механизма деловања...

Комплексност у моделовању расподеле, понашања, миграције и даље судбине полутаната у природној средини проистиче управо из утицаја великог броја различитих параметара средине. Тако у воденој средини измене састава воде, њеног алкалитета, киселости, температуре, гасног режима могу у потпуности да модификују утврђено и очекивано понашање и реакције полутанта, као што у ваздуху измена струјања ваздушних маса, појава падавина, присуство диспергованих чврстих честица значајно мењају даљу судбину аерозагађивача у атмосфери. Тек разумевањем начина на који незагађена природа „ради“, које хемијске супстанце су присутне и у којој концентрацији у незагађеној средини, могуће је

предвидети одговор средине на антропогени утицај и дефинисати стање у коме ће се налазити одређена средина.

На крају, може се рећи да је врло тежак и одговоран задатак стављен пред хемију животне средине: да се предвиди одговор природе на антропогено оптерећење, да се предвиди начин престојавања структуре геосистема низом хемијских процеса и трансформација. Али усмеравањем напора ка дефинисању основних постулата природе, у оквиру хемије животне средине, актуелизацијом хемијске основе еколошких проблема, човек је ипак корак ближи испуњењу овог задатка. *Значај хемије животне средине се ојачава у томе што она обезбеђује платформу природних*

институција, научно дефинисаних природних процеса и појава на којој друге природне и друштвене науке и дисциплине могу у оквиру својих предмета истраживања да предвиђају еколошке последице и даљу судбину природе. Данас је све извеснија могућност хемије животне средине да дефинише та нова физичка стања у којима ће се наћи природа услед ремећења природне равнотеже изазване од стране човека. Та нова физичка стања имплицираће постојање и неких нових, кореспондентних биолошких стања, која ће, надамо се, укључивати и човека и на тај начин мењати и његов начин и стил живота.

Татијана Анђелковић (Ниш)