

О фисији и о уранијуму

За израду атомске бомбе,
у току и крајем
Другог светског рата,
скупљена је сва памет
овог света. Тако су у изради
немачке атомске бомбе
учествовала четири немачка
нобеловца, а у САД
(тзв. Менхетн пројекат)
чак 24 нобеловца

ФИЗИКА

Бранислав Симоновић

Hа питање које се обично поставља: зашто треба да се прочита ова књига, може да се одговори да за то има више разлога. Пре свега зато што је реч о фисији, једном од највећих открића у историји науке, затим што је ово откриће резултат рада познатих научника међу којима је и неколико добитника Нобелове награде, што је овом открићу значајан допринос дао наш физикохемичар Павле Савић, па читаоцима са ових простора то може да буде занимљиво. У овој књизи се пише о фисији, па и о уранијуму, али тачно и истинито, а не с пуно непознавања и произвољности, као што се то чинило у нашим медијима. Значајан део књиге писан је за шири круг читалаца, али један део књиге може да послужи и као уџбеник за студенте (о радиоактивности и о уранијуму).

Књигу под насловом „До фисије, о фисији и о уранијуму“ написали су

професори Шћепан Миљанић и Јелена Радић-Перић и академик Миљенко Перић, а издала ју је Српска академија наука и уметности у Београду крајем 2019. године.

Уз реч уредника и предговор аутара, књига има осам поглавља на 172 стране. У првом поглављу (Историјски увод) наведена су најзначајнија открића која су претходила открићу фисије.

Рад Павла Савића

Следи превод девет радова (дат хронолошки) најзначајнијих физичара, физикохемичара и хемичара из којих може да се сагледа како се дошло до открића фисије. Из ових радова виде се различити приступи, недоумице, па и противуречности три водеће групе научника који су се бавили овим истраживањима. Италијанску групу предводио је нобеловац (1938. год.) Енрико Ферми, Берлинску групу чинили су Лиза Мајтнер, Ото Хан (добитник Нобелове награде за откриће фисије 1944. год.) и Фриц Штрасман. Париску групу предводили су Ирена Жолио-Кири и Павле Савић. Е. Ферми је, без довољно доказа, претпоставио да бомбардовањем многих лаких елемената неутронима настају елементи с већим редним бројем од уранијума (у периодном систему природни елемент с највишим, редним бројем – 92), тзв. трансуранијумски елементи с редним бројем већим од 92. То је прихваћено у научним круговима, па је Е. Ферми добио Нобелову награду за физику (1938. год.), иако су трансуранијумски елементи откривени тек 1940. године. Берлинска група (Мајтнер, Хан и Штрасман), која је наставила рад на решавању истог проблема дошла је до закључка да је тај

проблем решен и да даља истраживања у том правцу немају смисла.

Немачка хемичарка Ида Нодак је одмах по објављивању Фермијеве претпоставке, довела у сумњу исправност закључивања о настајању трансуранијумских елемената. Сматрала је да, после бомбардовања неутронима, треба да се настави трагање за елементима с мањим редним бројевима, чак упала мањим од уранијума. Али пошто за своју тврђњу није дала никакве експерименталне доказе, њен рад је прошао потпуно незапажено и занемарен је.

За нас је посебно занимљив рад Павла Савића, који је у то време радио у Паризу, у лабораторији Ирена Жолио-Кири. Производе настале бомбардовањем уранијума неутронима таложили су са елементима ретких земаља. Нашли су да један од новонасталих производа цепања уранијума има особине идентичне особинама лантана (изотоп лантана), а време радиоактивног полураспада било му је 3,5 сата (време за које се почетна радиоактивност смањи на половину). Павле Савић је обавио још једно, десето, делимично таложење и добио је исто време радиоактивног полураспада од 3,5 сата. Тада комедијант случај, што би рекао Милош Црњански, хтео је да и други исталожени елемент има радиоактивни изотоп са истим временом полураспада као лантан (касије је утврђено да је реч о итријуму), што они у то време нису до краја истражили. Отуда и њихов закључак није био потпун, али су из темеља опровергли Фермијеву претпоставку о настајању трансуранијумских елемената.

Овим својим радом вратили су проблем утврђивања елемената насталих бомбардовањем уранијума неутронима у даља истраживања.

Берлинска група (Хан и Штрасман), која је тај проблем сматрала решеним, изразила је сумњу у резултате Ирене Жолио-Кири и Павла Савића, те су наставили истраживања с намером да оповргну резултате Кири-Савић. Али резултати су показивали да се настали производ не понаша као радијум (како су они од почетка тврдили), већ као баријум. Обратили су се Лизи Мајтнер да им помогне у тумачењу резултата. Тако су Хан и Штрасман, иако суздржано, прихватили да при цепању језгра уранијума настају лакши елементи (баријум, лантан, церијум). Лиза Мајтнер је свој рад о томе да цепањем језгра уранијума настају лакши елементи послала Хану, у исто време кад и часопису. Ханов нови рад објављен је пре рада Мајтнерове (а у њему је Хан поменуо да је упознат с радом Мајтнерове). Тако је прва послератна Нобелова награда за хемију (1944. год.) додељена Оту Хану за откриће нуклеарне фисије. Ирена Жолио-Кири и Павле Савић (који су први показали да фисијом уранијума настају лакши елементи, али нису успели да идентификују све настале производе) остали су без Нобелове награде.

И не само они већ и Лиза Мајтнер која је све време (чак и Хана и Штрасмана) одвраћала од тврђње да фисијом уранијума настаје радијум и усмеравала их ка лакшим елементима.

У следећем поглављу објашњена је сама појава фисије (како спонтане, тако и неутронима), као и кад је фи-

сија могућна. И објашњење да је фисија веома значајна, јер се при овом процесу ослобађа огромна количина енергије, што је касније искоришћено како за производњу енергије тако и за производњу најубитачијих атомских бомби.

Нуклеарно оружје

Следи поглавље о нуклеарној ланчаној реакцији и о раду нуклеарних реактора, а затим и поглавље о уранијуму, с посебним освртом на његов значај за будућност енергетике. У следећем поглављу описана је појава природног нуклеарног реактора Окло (у Габону). Занимљиво је да је до овог открића дошло пошто је утврђено да се изотопски састав уранијума на том месту (у руднику) разликује на трећој децимали од познатог изотопског састава уранијума.

У поглављу о нуклеарном оружју дати су описи и конструкције уранијумске и плутонијумске (фисионе) и термонуклеарне или водоничне (физионе) бомбе, а поменута је и тзв. неутронска бомба (израђена за уништавање живог света). Ту су дати и основни подаци о уранијумској муницији, израђеној од изотопски осиромашеног уранијума (која је коришћена у НАТО бомбардовању на Југу Србије) и о могућем утицају на здравље људи и животну средину, као и о отровности уранијума. Занимљиво је да се помене, што аутори дају на крају своје књиге, да је за израду атомске бомбе, за време и крајем Другог светског рата, скупљена сва памет овог света. Тако су у изради немачке атомске бомбе учествовала четири немачка нобеловца, а у САД (тзв. Менхетн пројекат) чак 24 нобеловца.

