



ВЕСТИ - NEWS



PRODUCER AND SUPPLIER OF LABORATORY INSTRUMENTS FOR:

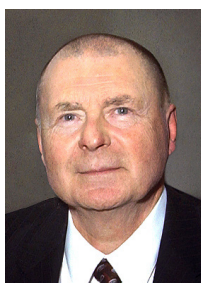
- *Analysis of metal, inorganic and organic materials*
- *Elementary analysis C, H, N, S, O*
- *Analysis of liquid and solid fuels*
- *Optical emission spectrometers*
- *Metallography + sample preparation, automatic hardness testers*
- *GC-TOF MS, GCxGC-FID/ECD, GCxGC-TOF MS, LC-TOF MS*
- *Accessories and consumables with the quality assurance.*

LECO Instrumente Plzeň s.r.o.
Plzeň, Czech Republic
Tel.: 420-37-751-0811
Fax: 420-37-725-9304
e-mail: info@leco.cz
www.leco.cz

ANNAFER d.o.o.
Novi Sad, Republic of Serbia
Tel: +381 21 636-7032
Fax: +381 21 645-9904
e-mail: lecoyu@sbb.co.yu

НОБЕЛОВАТА НАГРАДА ЗА ХЕМИЈА ЗА 2010 ГОДИНА: ОБРАЗУВАЊЕ НА С–С ВРСКА СО ПАЛАДИУМ КАТАЛИЗАТОРИ

Нобеловата награда за хемија за 2010 година им е доделена на Ричард Хек (роден во 1931 г. во Спрингфилд, Масачусетс, САД) од Универзитетот на Делавер во Њеварк, САД, Еичи Негиши (роден во 1935 г. во Чангчун, Кина) од Универзитетот Пердју во Вест Лафајет, САД, и Акира Сузуки (роден во 1930 г. во Мукава, Јапонија) од Универзитетот Хокаидо во Сапоро, Јапонија. Наградата им е доделена за „вкрстени соединувања во органските синтети катализирани со паладиум“. Ова откритие е значајно не само од научен аспект туку и заради развојот на нови лекови и материјали кои имаат примена во многу индустриски хемиски процеси и за синтеза на фармацевтски супстанции и други биолошки активни соединенија.



Richard F. Heck



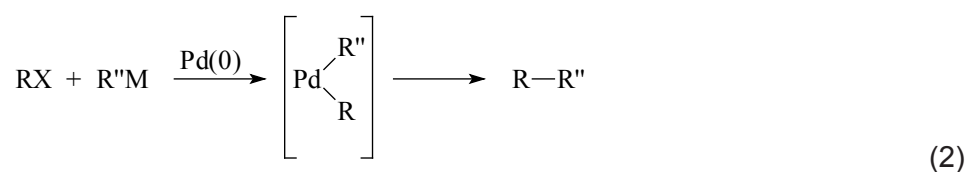
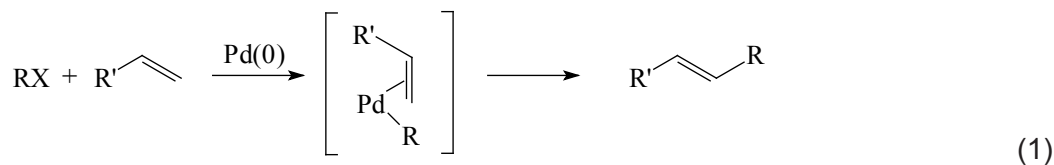
Ei-ichi Negishi



Akira Suzuki

Образувањето на нови врски јаглерод-јаглерод е од централно значење во органската хемија, а исто така е предуслов и за животот на Земјата. Со организирање на јаглеродните атоми во низи се создаваат сложени молекули, како што се, на пример, молекулите на животот. Значењето на формирањето на врските јаглерод-јаглерод се гледа и од бројот на доделените Нобелови награди во оваа област: Грињаровата реакција (1912), Диелс-Алдеровата реакција (1950), Витиговата реакција (1979) и олефинската метатеза на Шовин, Грубс и Шрок (2005).

Принципот на вкрстено соединување катализирано со паладиум се состои во сврзување на две органски молекули врз метал преку претходно образување на врски метал-јаглерод. На овој начин јаглеродните атоми се доведуваат на доволно мало растојание за во следниот чекор да можат да се спарат, при што се создава нова единична врска јаглерод-јаглерод. Во органските синтети постојат два типа реакции на вкрстено соединување кои се од особена важност. Тие се прикажани со следниве реакции:

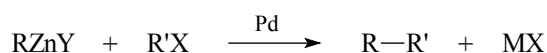


Во 1968 г. Хек објавил серија трудови во кои опишал *in situ* генерирани метил- и фенилпаладиум халиди (RPdX; R = Me, Ph; X = халид) кои на собна температура се соединуваат со олефини. Така при сврзувањето на фенилпаладиум хлорид со етилен, проследено со елиминација на паладиум, се образувал стирен.

Со ова откритие Хек создал до тогаш непозната реакција – арилирање (или алкилирање) на олефин. Оваа реакција станала една од најважните реакции за образување на единични врски јаглерод-јаглерод. Во почетните истражувања органопаладиумските соединенија, RPdX (R = арил или алкил), биле добиени од органски соединенија на жива, R₂HgX и соли на паладиум(II). Бидејќи на крајот на реакцијата се образува паладиум(0), вкупната реакција, ако не се изведува со адитиви, не е каталитичка. Во еден од своите трудови објавени во 1968 Хек покажал дека реакцијата може да стане каталитичка во однос на паладиум со употреба на CuCl₂ како средство за реоксидација на Pd(0) кој се образува на крајот на реакцијата.

Во 1972 г. Хек извршил важна модификација со која ја зголемил применливоста на реакцијата. Во новата верзија, која станала стандарден начин за изведување на Хековата реакција, комплексот органопаладиум, RPdX, се генерира од органохалид, RX, и Pd(0) при т.н. оксидативна адиција.

Во 1976 г. Негиши започнал серија истражувања за пронаоѓање органометални видови со поголема хемоселективност со паладиум катализираните спарувања со органохалидите. Во првата серија на истражувања Негиши применил органски соединенија на циркониум, односно алуминиум, како партнери за спарување. Позитивните резултати од овие истражувања го поттикнале да проба уште понереактивни органометални видови. Продорот настанал во 1977 г. кога Негиши употребил органски соединенија на цинк како нуклеофилни партнери кај вкрстените сврзувања катализирани со паладиум. Органските соединенија на цинк давале многу подобри приноси во однос на другите органометални соединенија, а реакциите исто така можеле да се изведуваат при умерени услови и биле многу селективни. Употребата на органски соединенија на цинк кај паладиум катализираните реакции на вкрстени соединувања овозможиле присуство на голем број функционални групи. Ова било невозможно со претходните методи кога се применувале Грињарови реагенси или органски соединенија на литиум како нуклеофилни партнери за спарување. Новата реакција на соединување станала многу важен метод за образување на јаглерод-јаглеродни единични врски и се нарекува реакција на Негиши:

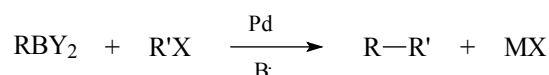


R, R' = арил, винил, алкил

X = халид, трифлат, итн.

Y = халид, трифлат, итн.

Во 1979 г. Сузуки со соработниците во два труда објавил дека органски соединенија на бор во присуство на база можат да се применат како партнери за спарување кај паладиум катализираните вкрстени соединувања со винил и арил халиди. Така активацијата на органоборните реагенси со база како боронатни меѓупродукти го олеснува преносот на органската група од бор на паладиум (трансметалација). Реакцијата подоцна е проширена и на соединување со алкилни групи:



R, R' = арил, винил, алкил

X = халид, трифлат, итн.

Y = халид, трифлат, итн.

Важен понатамошен развој се случил кога било забележано дека може како партнери за

спарување можат да учествуваат арилборните киселини. Притоа, реакциите биле поефикасни и можеле да се употребат послаби бази. Стабилноста и слабата нуклеофилна природа на органските соединенија на бор ја прават оваа реакција многу погодна за примена во практиката. Толерира широк опсег на функционални групи и е многу хемоселективна. Покрај тоа, соединенијата на бор обично се нетоксични и реакцијата може да се изведува при многу умерени услови. Од овие причини оваа реакција е популарна во фармацевтската индустрија. Се нарекува реакција на Сузуки.

Реакциите на образување врска јаглерод-јаглерод катализирани со паладиум, откриени од овогодишните добитници на Нобеловата награда за хемија, поради умерените услови при кои се одвиваат, а истовремено и толеранцијата на голем број функционални групи, имаат големо значење во органската хемија и нашле широка примена при синтеза на многу соединенија. Овие три реакции на вкрстено соединување биле применети за синтеза на голем број природни производи и биолошки активни соединенија со сложени молекулски структури. Нашле примена во индустријата на специјализирани хемикалии и во фармацијата. Хековата реакција била применета во повеќе од 100 синтети на природни производи и биолошки активни соединенија, на пример синтезите на таксол, на сложени органски соединенија како што се стероиди, стрихнин, како и дитерпеноидот скопадулска киселина В која има цитотоксично и антитуморно дејство.

Со примена на реакциите на Негиши и Сузуки била извршена синтеза на повеќе природни продукти како што е на пример пумилиотоксин А, отров што се наоѓа на кожата на некои жаби што го користат во одбранбени цели. Ефикасната синтеза на природното антитуморно средство (+)-динемицин А ја применува реакцијата на Сузуки во еден од клучните чекори на образување на врска јаглерод-јаглерод. Реакцијата на Негиши била применета при синтезата на природниот антивирусен ханоксазол А, додека реакцијата на Сузуки била применета при синтеза на антивирусниот бромоиндолен алкалоид драгмацидин F.

Овие реакции се покажале погодни и за синтеза на некои соединенија во индустриски размери, некои од нив во повеќетонски количини на годишно ниво. Хербицидот просулфурон се произведува по постапка во која клучниот чекор е реакцијата на Хек: една диазониумска сол дава меѓупроизвод на арилпаладиум, кој се сврзува со олефин. Антиинфламаторниот лек напроксен и лекот против астма сингулер се други примери на индустриско производство на фармацевтски активни супстанции по реакцијата на Хек.

Важно е да се истакне големото значење на нивното откритие не само за научните и индустриските истражувања туку и за производството на општествено корисни специјални хемикалии – вклучувајќи и фармацевтски супстанции, земјоделски хемикалии и материјали за висока технологија. Овие реакции веќе извршија промена во науката за органски синтети и се користат за создавање бројни сложени молекули од природно потекло и биолошки активни соединенија.

Како и со сите Нобелови награди и оваа не е без контроверзии. Правилата на Нобеловиот комитет наложуваат наградата да не може да ја делат повеќе од три истражувачи и мора добитниците да се живи. Дел од хемиската јавност смета дека на полето на реакции катализирани со паладиум исто толку голем придонес имаат и професорите Сангашира, Џуји и Кумада. Покрај нив, особено се важни истражувањата на професорот Стили, кој во 1977 г. развил реакција на соединување на оргонокалајни соединенија со sp^2 хибридизирани органски халиди во присуство на паладиум како катализатор. За жал, во 1989 г. загинал во авионска несреќа.

Подетални информации за нобеловците воопшто можат да се добијат на nobelprize.org, конкретно за овогодишните награди за хемија на http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2010/sci.html.

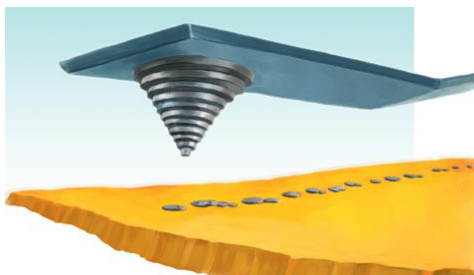
Зоран Здравковски и Јане Богданов
Институт за хемија, ПМФ, Скопје
zoran@pmf.ukim.mk
j_b_bogdanov@yahoo.com

НОБЕЛОВА НАГРАДА ЗА ФИЗИКА ЗА 2010 ГОДИНА ФАСЦИНАНТНИОТ ДВОДИМЕНЗИОНАЛЕН МАТЕРИЈАЛ – ГРАФЕН

Нобеловата награда за физика за 2010 година им е доделена на **Андре Геим** и **Константин Новослеов** од Универзитетот во Манчестер – Обединето Кралство „за револуционерните експерименти поврзани со дводимензионалниот материјал – графен“.

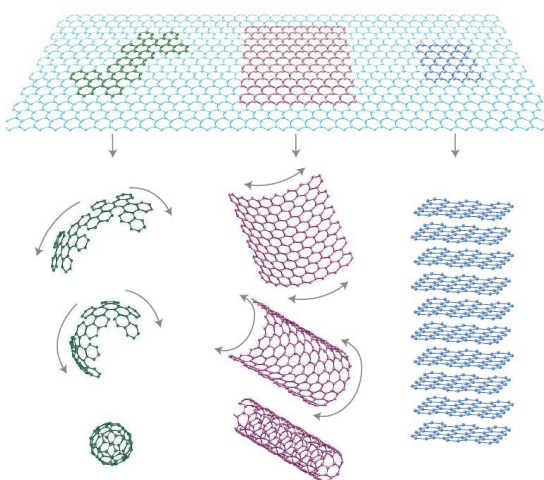
Графенот е неверојатно интересен материјал и воопшто не е за изненадување фактот што, кога се зборува за него, се користат многу суперлативи. Од структурен аспект, овој материјал всушност претставува единична атомска рамнина на добро познатата, термодинамички најстабилна (при обични услови) алотропска модификација на јаглеродот – графит. Она што е суштински важно во овој контекст е фактот дека оваа единична рамнина кај графенот е во доволна мера изолирана од околината. Постооењето на атомски рамнини како конституенти на кристалите со слоевита структура е добро познато, но постоењето на „дводимензионални материјали“, т.е. материјали составени од моноатомски слоеви, е многу пати доведувано во прашање. Главната причина зошто дводимензионалните материјали не се широко познати и достапни се должи на тоа што директното растење на нискодимензионалните кристали е во одредена смисла „забрането“ во природата. Имено, процесот на растење на кристали подразбира услови на релативно високи температури и, според тоа, термички флуктуации кои би биле фатални за стабилноста на макроскопски едnodимензионални и дводимензионални системи. Но невозможноста за директно растење на дводимензионални кристали секако не значи дека тие не можат да се синтетизираат по вештачки пат. Имено, возможно е да се израсне моноатомски слој од еден материјал врз површината на друга кристална супстанца како инхерентен дел од тродимензионален систем. Потоа тродимензионалниот кристал може да се отстрани при доволно ниски температури при кои термичките флуктуации не предизвикуваат раскинување на меѓуатомските врски кај макроскопскиот дводимензионален кристал. Во овој контекст вредно е да се напомени дека, всушност, според термодинамичките предвидувања дводимензионалните кристали се термодинамички нестабилни и всушност не би требало ниту да постојат. Оваа нестабилност се должи на термички индуцираните флуктуации кај нискодимензионалните кристални решетки кои би довеле до поместувања на атомите кои би биле споредливи со меѓуатомските растојанија при која било конечна температура.

Еден од начините за добивање примероци од графен се темели на „лупење“ на микрокристали од графит користејќи микроскоп темелен на атомски сили. Имено, графитните микрокристали се поставуваат како игла, т.е. сонда на носачот, потоа врвот на „иглата“ на микроскопот на атомски сили се „повлекува“ по површината на супстрат од силициум. На таков начин, користејќи „наноолив“, се нанесуваат тенки „палачинки“ од графен на силициумовиот супстрат. Алтернативен начин, кој не бара софистицирана опрема, е таканаречениот метод на самолеплива лента (Scotch tape method), развиен од годинашните лауреати. Овој метод, всушност, е првата техника со чија помош е добиен вистински монослој од графит, т.е. графен. Како што е добро познато, графитот е слоевит материјал кој многу лесно се лупи. Доколку се стави леплива лента на површината на графит, горниот слој лесно може да се отстрани. Оваа техника долго време се користела во технологијата на полупроводници за чистење на површинските слоеви на графит. По ова „лупење“, на лентата се наоѓаат „снегулки“ од графит. Лентата понатаму се превиткува на половина, механички се притиснува на положбите на снегулките кои по отворањето уште еднаш се расцепени. Повторувајќи ја оваа процедура 10 до 20 пати, се добиваат сè потенки и потенки снегулки, кои понатаму можат да се преведат во раствор или пак директно механички да се нанесат на супстрат од силициум.



Слика 1. „Лупење“ на микрокристали од графит користејќи микроскоп темелен на атомски сили

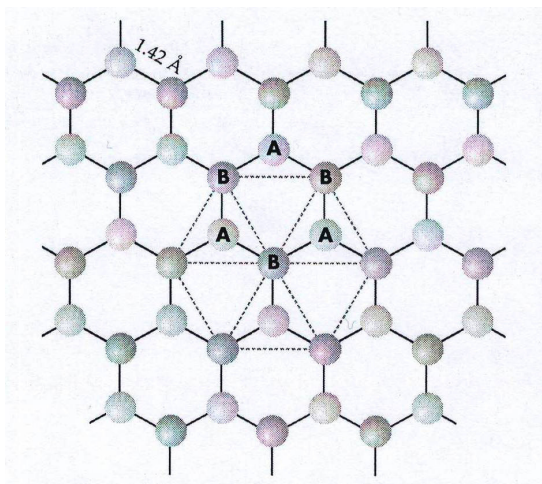
Како што е илустрирано на сликата дадена подолу, графенот може, во одредена смисла, да се смета како појдовна градбена единка на сите „графитни“ материјали како што се фулерените и наноцевките (слика 2).



Слика 2. Графенот како појдовна градбена единка на фулерените, наноцевките и графитот

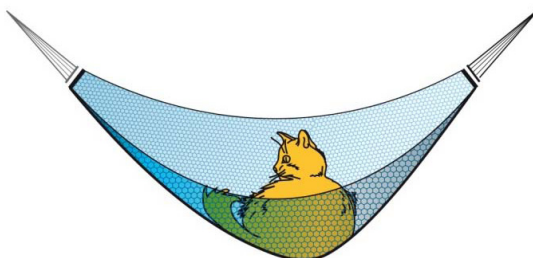
Графенот често се именува како „најтенкиот материјал во вселената“ поради неговата структура која може да се опише и како моноатомски слој од јаглеродни атоми кои образуваат дводимензионална низа од „кондензирани бензенови прстени (јадра)“. Имајќи ја предвид очекуваната стабилност на ваквиот структурен распоред на градбените единки, воопшто не изненадува фактот што графенот се одликува со голема среденост на дводимензионалната кристална решетка. Може да се смета дека какви било неправилности, на пример вакансии во решетката, практично отсутствуваат кај овој материјал. Оваа практично идеална кристална структура произлегува од силните, но во исто време и флексибилни меѓуатомски врски кај графенот.

Хексагоналната елементарна ќелија кај графенот содржи 2 јаглеродни атома (слика 3), а нејзината плошина изнесува $0,052 \text{ nm}^2$. Врз основа на овие податоци лесно може да се пресмета дека густината на овој дводимензионален материјал изнесува $0,77 \text{ mg m}^{-2}$. Ваквата структура резултира во супстанца чија тврдост е поголема од онаа на дијамантот, а во исто време таа се карактеризира со огромна флексибилност во однос на механички дисторзии на решетката.



Слика 3. Кристална решетка на графенот со некои основни структурни параметри

Силата која треба да се примени за „кршење“ на овој материјал е блиска до претскажаната теоретска горна граница ($\sim 40 \text{ N/m}$). Во споредба со хипотетичен филм од челик со идентична дебелина, оваа вредност кај графенот е приближно 100 пати поголема. Со други зборови, графенот е 100 пати појак материјал од челикот. Мрежа од овој материјал со плоштина од 1 m^2 би можела, според овие податоци, да издржи маса од 4 kg без притоа да се скине (слика 4). Ваквата мрежа секако би била практично невидлива со оглед на тоа што графенот е всушност целосно транспарентен материјал. Во видливата област од спектарот, коефициентот на апсорпција на овој материјал изнесува 2,3 % и практично не зависи од брановата должина на упадното зрачење. Јунговиот модул на еластичност на графенот, од друга страна, изнесува $\sim 1,0 \text{ TPa}$.



Слика 4. Илустрација на јачината на графенот
(мрежа од овој материјал со плоштина од 1 m^2 би можела да издржи маса од 4 kg без притоа да се скине)

Носителите на полнеж кај овој материјал се карактеризираат со многу голема подвижност, имаат ефективна маса еднаква на нула и можат да изминат растојанија од редот на големина на микрометри без практично никакво расејување, дури и при собна температура. Графенот може да поддржи густини на струјата кои се за шест реда на големина поголеми од оние кои се карактеристични за бакарот, а покажува и одлична термичка спроводливост ($\sim 5000 \text{ W/m K}$), која е 10 пати поголема од онаа кај бакарот. Транспортните својства кај овој материјал (поврзани со носителите на полнеж во првиот случај и главно детерминирани од фононите во вториот) се последица на практично идеалната дводимензионална кристална решетка. Графенот е непропустлив за гасовите (вклучувајќи го дури и хелиумот).

Електроните, на кои се должи електричната спроводливост, кај графенот се однесуваат како квазичестички слични на елементарната честичка неутрино. Но за разлика од неутриното,

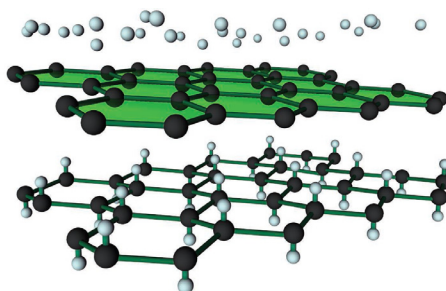
квазичестичките на кои се должи електроспроводливоста кај графенот поседуваат полнеж (e). Понатаму, за разлика од неутрината, кои се движат со брзини практично еднакви на брзината на светлината во вакуум, носителите на полнеж кај графенот се движат со практично константни брзини кои се околу 300 пати помали од брзината на светлината.

Во изминатиот период истражувањата на графенот се одвиваат со неверојатно голема брзина. Секојдневно се објавуваат по неколку научни трудови од оваа проблематика и, доколку им се верува на библиометриските претскажувања, бројот на публикации поврзани со графенот ќе продолжи рапидно да расте и во следните неколку години. Ваквата состојба во оваа област од науката доведува до тоа, како што вели самиот Геим, оние истражувачи што започнуваат да работат во областа да не можат да имаат комплетен увид во истражувањата, па во голем број случаи не се целосно свесни за досегашните дебати и решени проблеми. Од друга страна, пак, доајените во областа веќе започнуваат да пројавуваат знаци на заборавање на своите поранешни научни трудови.

Значењето на хемијата на графенот. Графенот во одредена смисла претставува „суперповршина“, со оглед на тоа што моноатомскиот слој составен од јаглеродни атоми поседува „две лица“, при што каква било „внатрешност“ отсутствува. Поради овие причини, главен предмет на истражувања во изминатиот период биле површинските феномени. Знаењата за хемијата на графенот сè уште се релативно скромни. Она што досега е познато е дека, слично со површината на графитот, на површината на графенот можат да се адсорбираат и десорбираат различни атомски и молекулски видови (на пример NO_2 , NH_3 , K , OH). Адсорбираните видови кои се слабо сврзани со графенот често се јавуваат во улога на донори или акцептори на носители на полнеж. Присуството на овие адсорбирани видови, според тоа, доведува до промени во концентрацијата на носителите на полнеж, така што графенот ја задржува високата спроводливост. Од друга страна, одредени адсорбирани видови, на пример H^+ или OH^- , доведуваат до образување локализирани состојби во близина на центарот на забранетата зона во електронската структура на овој материјал. Ваквата појава резултира во образување слабо спроводливи деривати на графенот како што се графен оксидот и „едностранниот графан“. И покрај „новите“ имиња не се работи за нови соединенија, туку за појдовниот материјал (графен), стохастично „декориран“ со адсорбирани видови. По пат на термичко третирање возможно е графенот да се врати во почетната состојба, при што вкупниот процес на трансформирање е придружен со создавање на многу мал број дефекти во неговата структура. И покрај тоа што, од аспект на науката за површините, хемијата на графенот е слична на онаа на графитот, постојат и значајни разлики. Како прво, хемиски индуцираните промени на својствата на графенот се значително поизразени (во споредба со графитот) поради отсуство на било каков придонес од „масивниот“ дел на примерокот. Како второ, за разлика од површината на графитот, графенот не е наполно „рамен“, туку пројавува карактеристични неправилности на нанометарска скала. Напнатостите и закривеностите кои произлегуваат од овие структурни неправилности може значително да влијаат на локалната реактивност. Трето, можно е реагенсите да се „прикачат“ на обете страни од графенот, а тоа, од друга страна, може суштински да ги промени овие заемнидејства од енергетски аспект, овозможувајќи хемиски врски кои би биле нестабилни доколку само едната површина би била достапна за реакција.

Алтернативен опис на графенот (од оној кој е вообичаен во науката за површините) би бил овој материјал да се смета како гигантска рамна (планарна) молекула (како што за првпат предложил Лајнус Полинг). Како и секоја друга молекула, графенот може да учествува во хемиски реакции. Во рамките на ваквата претстава за графенот, меѓутоа, се претпоставува дека адсорбираните видови се „прикачени“ на јаглеродниот скелет во определен стехиометриски однос, т.е. периодично наместо стохастично. Ваквиот начин на хемиско сврзување кај графенот би резултирал во образување нова класа двдимензионални кристали со карактеристична електронска структура и различни оптички, електрични и хемиски својства. Првиот познат

пример на ваков кристал е графанот кој претставува дводимензионален јаглеводород изведен од графенот по пат на „прикачување“ на еден водороден атом на секој (јаглероден) центар во молекулата на графенот (слика 5). Интересно и исклучително важно својство на графанот е тоа што тој многу лесно може да се конвертира назад во графен по пат на загревање. При оваа конверзија почетната структура на графенот е практично непроменета (во смисла на „вметнување“ додатни дефекти во дводимензионалната кристална решетка). Ваквата реверзибилна конверзија го отвора патот кон реверзибилно (посоодветен термин можеби би бил „избришливо“) инженерство на електронските енергетски зони.



Слика 5. Хемиска трансформација на графенот во графан.

Со оглед на тоа што графитот е познат по можноста за образување површински суперструктури, може да се претпостави дека се можни и голем број други кристали темелени на графенот, бидејќи адсорбираните видови би можеле да се самоорганизираат во периодични структури. По аналогија на „допингот со водород“ (кај графанот), многу други функционални групи, како што се F^- и OH^- , се потенцијални кандидати за конструирање нови дводимензионални кристали темелени на графенот.

Хемијата на графенот ќе игра значајна улога во натамошните истражувања на овој материјал. На пример, стехиометриските деривати на графенот овозможуваат контрола на неговата електронска структура што, од друга страна, е од големо значење за потенцијалните примени на овој материјал во електрониката. И покрај широкиот опсег на можности, може да се каже дека интересот на хемичарите за истражувања во областа на хемиските својства на графенот е сè уште мал. Од една страна, ова може да се должи на фактот што графенот не е ниту класична површина ниту пак класична молекула. Меѓутоа, главната пречка веројатно е во тоа што до неодамна не постоел ефективен начин да се приготват примероци од графен кои би биле погодни за „традиционални“ хемиски изучувања. Неодамнешниот развој на полето на подготвување суспензии од графен веројатно ќе овозможи изведување темелни истражувања на неговата хемија во течна фаза.

Потенцијални примени на графенот (и „графенски соништа“). Што се однесува до потенцијалните примени на графенот, имајќи ги предвид неговите својства, на прво место се наоѓа електрониката темелена на овој материјал. Со оглед на фактот што технологијата темелена на Si се приближува до своите фундаментално–детерминирани граници, секој нов материјал кој во иднина би го заменил силициумот е „добредојден“, па во моментот се чини дека графенот е исклучително добар избор. Сепак, и покрај тоа што компании како што се IBM и Intel инвестираат многу во истражувањата на графенот, во моментот се чини дека ќе биде потребно да изминат уште околу две децении пред написот „graphenium inside“ да стане реалност. Ова е така од причина што постојат одредени технички ограничувања за оваа примена, чиешто надминување зависи од развојот на други научни дисциплини. На страна од „графенските соништа“, многу пореалистични се апликациите на графенот кај голем број композитни материјали, кои пак се користат кај батериите, сензорите за гасови, итн. Веројатно најветувачката насока за примена на графенот е кај LCD дисплеите и транзисторите. Особено значајна и сосема реална е примената на графенот кај транзисторите со висока електронска подвижност (high-electron mobility tran-

sistors – НЕМТ), област во која моментално првенствено значење имаат материјалите како што е галиум арсенидот. Имајќи го предвид фактот дека графенот може да адсорбира големо количество водород, во блиска иднина се очекува да дојде до подем и на истражувањата на графенот како материјал за „чување“ (складирање) на водород.

ЗА ЛАУРЕАТИТЕ



Андре Геим е роден во 1958 година во Сочи, Русија. Докторирал во 1987 година на Институтот за физика на цврста состојба при Руската академија на науките во Черноголовка, Русија. По неколку постдокторски престојувања на универзитетите во Nottingham, Copenhagen, Bath и повторно Nottingham во периодот од 1990 до 1994 година, бил избран за професор на Универзитетот во Nijmegen, Холандија. Во 2001 година добил професорска позиција на Универзитетот во Манчестер, Обединето кралство, каде моментално е директор на Центарот за мезонаука (мезоскопска наука) и нанотехнологија.



Константин Новослеов е роден во 1974 година во Нижи Тагил, Русија. Магистрирал во 1997 година на Физичко-техничкиот универзитет во Москва. Во периодот од 1997 до 1999 година работел како истражувач во Институтот за микроелектронска технологија во Черноголовка, Русија. Од 1999 до 2001 година работел на својата докторска дисертација во лабораторијата за силни магнетни полиња при Универзитетот во Нијмеген, Холандија, каде и докторирал во 2004 година. Во периодот од 2001 до 2005 година работел како истражувач (и подоцна постдокторант) на Универзитетот во Манчестер, Обединето Кралство, каде работи и денес.

За научно-методолошкиот пристап на лауреатите. Интересен податок за еден од годинашните лауреати, Андре Геим, е тоа што тој во 2000 година, заедно со многу познатиот физичар Мајкл Бери (од Универзитетот во Бристол), ја добил таканаречената „IgNobelPrize“. И покрај тоа што оваа квази-Нобелова награда започнала да се доделувала за „истражувања“ кои се на границата помеѓу квазинауката и науката (на пример хомеопатијата), подоцна нејзиното значење се променило и наградата продолжила да се доделува за истражувања кои се интересни и во позитивна смисла содржат одредена доза на хумор. Оваа награда му била доделена на Андре Геим за демонстрација на левитација на жаби во магнетни полиња, феномен кој теориски го објаснил Мајкл Бери. Преку овој пример можно е да се согледаат две важни карактеристики на научниот дух на Андре Геим. Од една страна, тој е научник кој многу често ги менува научните области на кои работи (приближно на секои пет години). Сепак, на прашањето од репортерите на ScienceWatch дали планира да ги напушти истражувањата на графенот, со оглед на тоа што главниот труд кој ги поттикнал истражувањата во оваа област е објавен во 2004 година во Science, неговиот негативен одговор бил прилично дециден. Имено, и покрај тоа што ова прашање му било поставувано и од страна на голем број колеги, Андре Геим порачува дека нема намера ова поле на работа, кое отвора многу нови можности, лесно да им го „препушти“ на „другите“. Од друга страна, во практично сите интервјуа на Андре Геим, како и на неговиот долгогодишен соработник Константин Новоселов, дадени

за мас-медиумите, доминира ставот дека тие едноставно „уживаат и се забавуваат“ во своите истражувања. Според напишаното правило на истражувачката група на Андре Геим, членовите на групата 10 % од своето време посветуваат на таканаречените експерименти во петок навечер (Friday evening experiments). Всушност, станува збор за истражувања надвор од стегите на „задолжителните проекти“, посветени на најразлични феномени кои се интересни за членовите од групата. Најголем дел од овие експерименти се изведуваат без каква било софистицирана опрема или пак уреди. И покрај тоа што многу често ваквите експерименти завршувале во „ќорсокак“, оние што успеале, како што е и случајот со графенот, имале силно влијание врз светската наука. Имено, според зборовите на Андре Геим, за да го привлечете вниманието на светската научна јавност, вашите истражувања мора да бидат најмалку десет пати поинтересни од истражувањата на другите групи. Само на тој начин ќе ги насочите другите во областа која ја развивате. Двапати или трипати поинтересно истражување не е доволно за да се оствари оваа цел. За разлика од вообичаениот пристап што го имаат поголем дел од истражувачите кои ги користат експерименталните услови кои им стојат на располагање за да изработат нешто што не е претходно направено во дадената област, принципот на Андре Геим е да бара наполно нови неистражени области, користејќи го своето знаење и достапните експериментални можности. Тој не се труди да постигне некаква цел која е теориски зацртана од некој друг. Својот пристап го споредува со играта со детските коцки Lego. Имено, она со што располага се различните видови поедноставни и посложени коцкички и други делови (кои во научните истражувања одговараат на експерименталните услови и „случајното знаење“), а вложува напори да изгради нешто ново од овие граѓбени делчиња. Ваквата стратегија на научноистражувачката работа, Андре Геим ја нарекува „лего доктрина“.

Подетални информации за графенот, како и за годинашните лауреати можат да се најдат на официјалната веб-страница <http://nobelprize.org/>, како и во следните референци:

1. A. K. Geim, Graphene: Status and Prospects (Review), *Science*, **324**, 1530–1534 (2009).
2. A. K. Geim, K. S. Novoselov, The Rise of Graphene, *Nature Materials*, **6**, 183–191 (2007).
3. A. K. Geim, A. H. MacDonald, Graphene: Exploring Carbon Flatland, *Physics Today*, 35–41, August 2007.
4. A. K. Geim, P. Kim, Carbon Wonderland, *Scientific American*, 90–97, April 2008.
5. K. Novoselov, Beyond the Wonder Material, *Physics World*, 27–30, August 2009.
6. A. Savchenko, Transforming Graphene, *Science*, **323**, 589–590 (2009).
7. A. H. Castro Neto, F. Guinea, N. M. R. Peres, K. S. Novoselov, A. Geim, The Electronic Properties of Graphene, *Reviews of Modern Physics*, **81**, 109–162 (2009).

Билјана Пејова
Институт за хемија, ПМФ, Скопје
biljana@pmf.ukim.mk

МЕЃУНАРОДНИ НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ОД РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Пред 212 години англискиот научник Хенри Кевендиш (1731–1810) направил инструмент со помош на кој во неговата лабораторија успеал да ја измери масата на Земјата со точност блиска до 1 %. Тој бил аристократ со особен карактер, студирал во Кембриџ, но студиите не ги завршил. Негово мото било: Сè може да се подреди со броеви.

Во тој дух продолжил Јуџин Гарфилд (1925), основач на Институтот за научни информации во Пенсилванија. Главен производ на оваа институција е Индексот на цитирања во науките (Science Citation Index – SCI). Индексот овозможува да се најде каде е цитирана дадена статија, да се најдат публикации на одделни автори или да се најдат работи во кои се обработува специфична тематика определена со некои клучни зборови. Во индексот сега се опфатени над 11 илјади списанија избрани според нивниот квалитет и влијание. Базата на податоци е проширена наназад до 1900 г. и опфаќа над 700 милиони цитирања. Во неа се содржат податоци за над 23 милиони патенти, за над 2 милиона хемиски соединенија и други информации. Со нивна анализа може да се види колкава е активноста на одделни автори, на институции и на земји, да се види кои се доминантните и послабо застапените подрачја во дадена средина, како еволуираат научните области итн. Од скорешни извештаи [1], изработени од фирмата Thomson Reuters, сегашен сопственик на SCI, се гледа дека разбудената Народна Република Кина има интензивен раст на научна продукција и реални изгледи да ја поправи својата позиција од сегашното второ место во светот. Ваквите студии се од интерес за лицата што го планираат развојот на земјите, односно народите, а исто така и за населението, бидејќи богатството на народите во суштинска мера се создава врз основа на истражувачка работа [2]. За поголемата застапеност на побогатите земји во SCI е пишувано од повеќе автори и притоа се наведени аргументи со спротивставени гледања [3, 4].

Целта на овој напис е да се види какво е присуството во SCI на публикации што потекнуваат од Македонија и да се направи споредба со поголемите градови од балканските земји, како и земјите со споредлива големина на населението. Написот претставува надградба на сличен напис објавен пред неполни две децении [5]. Одделни индекси постојат за општествените науки, за уметностите и за хуманитарните науки, но тие нема да бидат предмет на подетално разгледување, поради многу помалата присутност во нив на автори од Македонија. Постојат и други слични бази на податоци, на пример SCOPUS (достапна на УКИМ) и GOOGLE, отворена ширум светот, но овде ќе се осврнеме само на податоците од базата на SCI поради нејзиниот поголем опфат.

Во табелата 1 се дадени податоци за 21 земја од разни делови на светот коишто имаат по бројност приближно исто население како и Македонија. Покрај името на земјата, во одделни колони се наведени големината на нејзиното население, бројот на публикации од тамошни автори што се регистрирани во SCI за интервалите од 1996 до 2000 и од 2006 г. до средината на 2010 г., како и бројот на публикации за последниов временски интервал на милион жители од дадената земја. Во последната колона е наведена научната област со најголема продукција. Податоците се собрани наведувајќи ги името на земјата како адреса на некој од авторите и временскиот интервал, едновремено исклучувајќи ги социјалните и хуманитарните науки.

Кога се работи за Република Македонија, за да се исклучат авторите од Грција кои како дел од својата адреса исто така ја наведуваат Република Македонија, без да се користат некои малку пософистицирани методи, пребарувањето за Македонија треба всушност да се прави за одделните македонски градови. Како што би можело и да се очекува, најголемиот дел од македонската научна продукција потекнува од Скопје. За интервалот од 1975 до средината на 2010 г. од Скопје се произлезени вкупно 3336 публикации, а 248 имаат автори од другите градови (Берово 2, Битола 95, Велес 18, Гевгелија 5, Гостивар 4, Кичево 2, Куманово 6, Охрид 31, Прилеп 19, Струга 8, Тетово 16, Штип 42). Притоа дел од овие публикации се

идентифицирани неколкукратно поради тоа што имаат коавтори од неколку македонски градови. Од споменатите 3336 публикации што потекнуваат од Скопје, 1931 се статии во списанија, 941 се апстракти, 253 статии во зборници, 83 писма, 54 кратки белешки и друг вид публикации во многу помал број.

Средната вредност на бројот на публикации во опфатениот временски интервал (2006–2010) на милион жители од списокот на 21 држава изнесува 1295. Доколку се из земе Сингапур, средната вредност за преостанатите земји изнесува 998 публикации. Доколку се изземат по три екстремни случаи на обата краја (Сингапур, Словенија и Естонија во горниот дел и Либерерија, Мавританија и Лесото на другиот крај), средната вредност изнесува 676 публикации. Средната вредност за земјите членки на Европската Унија (Словенија, Естонија, Литванија и Латвија) е 3245 публикации. Соодветниот број на публикации за Македонија е 629.

Табела 1. Публикации опфатени во SCI за периодите 1996–2000 и 2006–2010 од земји со население по бројност приближно еднакво со населението на Република Македонија

Земја	Жители	Број на публикации		Публикации	Главна тематика
		1996–2000	2006–2010	на милион жители	
Албанија	3,2	190	395	123	медицина
Боцвана	2	363	727	364	геологија
Ерменија	3,2	1635	2515	786	физика
Естонија	1,3	2749	4872	3748	биохемија и молек. биологија
Јамајка	2,7	1401	1470	544	медицина
Костарика	4,6	1181	1761	383	биологија
Кувајт	3	2759	3052	1017	медицина
Латвија	2,2	1824	2022	919	физика на конденз. материја
Лесото	2,1	29	93	44	медицина
Либерерија	3,5	12	24	7	медицина
Литванија	3,3	2236	7615	2308	наука за материјали
Мавританија	3,3	52	98	30	кристалографија
Македонија*	2	532	1257	629	медицина
Молдавија	3,6	985	1144	318	физика на конденз. материја
Монголија	2,8	212	1751	625	наука за материјали
Намибија	2,2	184	343	156	астрономија
Оман	2,8	918	1718	614	хемиско инженерство
Панама	3,3	746	1689	512	екологија
Сингапур	5	14288	36079	7216	електротех. и електроника
Словенија	2,1	6170	12611	6005	наука за материјали
Уругвај	3,4	1546	2846	837	биохемија и молек. биологија

*Податоците за Македонија се однесуваат само на Скопје. Во истиот временски интервал (2006–2010) од другите места има уште приближно 80–100 регистрирани публикации, дел од кои се објавени во коавторство со автори од Скопје.

Публикациите од временскиот интервал 1975–2010 се цитирани вкупно 17059 пати, односно 11009 пати доколку се исклучат самоцитурањата. Видот на публикации во кои се наоѓаат независните цитирања е следниот: 8799 статии, 1203 ревијални публикации, 637 статии во зборници од конференции, 152 редакторски написи, 114 писма и помал број други видови публикации. За последните 5 години бројот на независни цитирања пораснал речиси двојно (857 цитирања во 2005 г., 989 во 2006, 1106 во 2007, 1235 во 2008 и 1485 во 2009).

Според класификацијата за одделните научни подрачја прифатена од SCI, земајќи ги предвид сите видови публикации од Македонија од 1975 до средината на 2010 г., најзастапени

се следниве научни подрачја: физичка хемија (259 публикации), хематологија (230), мултидисциплинарна хемија (211), урологија и нефрологија (211), трансплантација (204). Петте подрачја најзастапени со целосни статии (вкупно 1931) се: физичка хемија (198 статии), мултидисциплинарна хемија (173), аналитичка хемија (154), наука за материјалите (88), мултидисциплинарна физика (84). Исклучувајќи ги самоцитурањата, SCI ги содржи следниве податоци за најцитираните пет области: физичка хемија (781 цитурање), мултидисциплинарна физика (734), математичка физика (656), мултидисциплинарна наука за материјалите (614), урологија и нефрологија (603). Списанија во кои најчесто се цитирани работи на автори од Скопје се следните: Physical Review E (280 цитурања), Hemoglobin (163), Physics Letters A (144), International Journal of Bifurcation and Chaos (139), Chaos, Solitons and Fractals (136). Цитурањата потекнуваат од 99 земји, а најголемиот број се автори од следните земји: САД (2390 цитурања), Кина (1152), Германија (883), Велика Британија (705), Италија (692). Впечатливо е тоа (самоцитурањата се исклучени) што само 6 цитурања потекнуваат од македонски автори.

Табела 2. Публикации опфатени во SCI за периодот 2006–2010 од поголемите градови на балканските земји

Град	1	2	3	4	5	6	7
Анкара	28581	21269	3309	1296	601	1432	US, DE, IT, UK, FR
Атина	26880	16700	4996	1751	1592	1032	US, UK, DE, FR, IT
Белград	10348	7287	1669	860	242	112	DE, US, IT, UK, FR
Букурешт	11413	8184	1312	1523	205	32	FR, DE, US, IT, UK
Загреб	9576	6590	1252	936	373	194	US, DE, IT, FR, SI
Измир	8681	6587	1100	383	172	281	US, DE, IT, UK, FR
Истанбул	20627	15135	2772	1031	443	703	US, DE, UK, IT, FR
Кишинев	1044	768	123	120	23	6	US, DE, RU, PL, FR
Љубљана	10482	7957	733	1129	358	87	US, DE, IT, UK, FR
Никозија	1858	1354	162	175	71	25	GR, US, UK, DE, IT
Нови Сад	1890	1431	220	159	36	17	US, DE, HU, UK, SI
Подгорица	363	287	54	13	5		RS, DE, IT, FR, RU
Приштина	147	81	58	4	1	2	RS, AL, BA, SI, FR
Сараево	824	565	192	48	9	3	DE, HR, US, RS, IT
Скопје	1257	628	520	58	22	15	DE, BG, US, RS, IT
Солун	11275	7481	1704	849	514	429	US, DE, UK, FR, IT
Софија	8964	6826	760	953	241	72	DE, US, FR, IT, UK
Сплит	1388	1083	98	79	46	42	US, DE, IT, SI, UK
Тирана	348	162	147	22	7	7	IT, GR, DE, FR, US

1 – вкупно регистрирани публикации, 2 – статии во списанија, 3 – апстракти, 4 – статии во зборници од конференции, 5 – ревијални работи, 6 – писма, 7 – земји со кои се остварува најголема соработка во опаѓачки редослед (ознаките за земјите се: AL – Албанија, BA – Босна и Херцеговина, BG – Бугарија, DE – Германија, FR – Франција, GR – Грција, HR – Хрватска, HU – Унгарија, IT – Италија, PL – Полска, RS – Србија, RU – Русија, SI – Словенија, UK – Велика Британија, US – САД). Британија (705), Италија (692).

Во табелата 2 се содржат податоци за публикациите регистрирани во SCI од 2006 до средината на 2010 г., од автори вработени во институции од 19 поголеми градови од балканските земји. По колоната со името на градот се наведени: 1 – број на вкупно регистрирани публикации, 2 – број на статии објавени во списанија, 3 – број на публикации објавени само со апстракти, 4 – број на статии објавени во конференциски зборници, 5 – ревијални статии, 6 – писма и 7 – земји од чии институции потекнуваат коавторите на заедничките публикации. Кодовите на одделните земји во табелата се подредени според интензитетот на соработката, почнувајќи од земјата со која таа е најголема.

Ако се направи количник на податоците во колоните нумерирани со 3 и 2, може да се види дека процентот на објавени апстракти во однос на објавените статии варира многу, од 9 % за Сплит и Љубљана и 11 % за Софија до 91 % за Тирана, 83 % за Скопје и 72 % за Приштина. Од податоците во табелата 3 може да се види дека во одредени години овој процент за Скопје бил поголем од 100. Средната вредност за разгледуваните 19 града изнесува 28 %.

Во периодот 2006–2010 г. првите пет научни области според вкупниот број публикации се: трансплантации со 145 публикации, хематологија (103), урологија и нефрологија (100), имунологија (98) и мултидисциплинарна хемија (74). Најмногу е објавувано во соодветни медицински списанија: *International Journal of Artificial Organs* (63 публикации), *Allergy* (60), *Nephrology Dialysis Transplantation* (54), *Vox Sanguinis* (42), *Virchows Archiv* (34). На шесто место со 31 публикација е наше списание – *Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, што има статус признаен од SCI.

Табела 3. Публикации од Скопје опфатени во SCI за периодот 1993–2009

Година	1	2	3	4	5	6	7
1993	46	44	26	–	14	–	4
1994	55	48	39	4	4	–	8
1995	72	62	50	8	4	–	6
1996	85	71	60	14	8	–	3
1997	100	88	62	12	22	–	4
1998	101	88	67	15	11	–	6
1999	113	95	68	17	22	1	5
2000	129	116	96	11	17	–	4
2001	140	112	95	12	23	3	6
2002	133	105	89	18	21	2	
2003	177	125	85	70	11	–	8
2004	185	156	90	81	11	–	3
2005	211	171	94	91	16	6	
2006	226	191	94	112	13	–	2
2007	250	202	103	120	19	4	3
2008	321	238	176	122	10	–	4
2009	377	298	195	148	13	11	5

Покрај годината, во одделните колони се содржат следните податоци: 1 – вкупно објавени публикации во таа година, 2 – вкупно објавени публикации во изданија датирани со таа година, 3 – статии, 4 – апстракти, 5 – статии во зборници, 6 – ревијални статии, 7 – писма

Од вкупно регистрирани 1257 публикации за годините 2006–2010, над 75 % потекнуваат од автори што работат на факултетите на Универзитетот Светите Кирил и Методиј. Точниот број е тешко да утврди и човек од нашата средина, бидејќи имињата на институциите се нецелосни и не се дадени на еднозначен начин. Самото име на нашиот најстар универзитет фигурира во дури 14 разни варијанти! Потоа се надоврзуваат одделните факултети, институти и клиници со свое дополнително шаренило со кое се идентифицираат тамошните автори. Добро ќе биде Универзитетот да усогласи единствена формула за своја идентификација, односно името што го има вработените на УКИМ да го употребуваат на еден единствен начин во неговата прифатена англиска транскрипција. Едноставно, во секоја статија со автор од УКИМ во адресата на авторот прво да стои – *Saints Cyril and Methodius University*, а потоа дополнителните детали. Тоа ќе има одредено влијание при рангирањето на УКИМ што го прават одделните земји и разни меѓународни организации. Поширокото сознание за доминантната положба на УКИМ во македонската научна продукција може силно да влијае на средношколската популација при

одлучувањето каде да го продолжат своето образование.

Дел од работите објавени во периодот 2006–2010 г. се резултат на меѓународна соработка. Од вкупно 78 земји од каде што потекнуваат коавторите на заедничките публикации, најбројни се публикациите со автори од Германија (88), а потоа следуваат автори од Бугарија (86), САД (79), Србија (64), Италија (49) и Турција (46). Публикациите од Македонија во истиов период се цитирани од независни автори од 83 земји, најмногу од автори од САД (331), Германија (136), Англија (113), Италија (110) и Кина (107).

Само во помал дел од работите публицирани во периодот 2006–2010 г. е наведен финансискиот извор за истражувачката работа што резултирала со публикација. Од достапните податоци се гледа дека најчест финансиер е Министерството за образование и наука, што се споменува во вкупно 55 публикации.

Врз основа на изнесените податоци може да се заклучи дека во последните две децении значително е зголемен бројот на научни публикации од македонски автори објавени во меѓународни списанија опфатени со Индексот на цитирања во науките, при што уделот на научните работници на УКИМ е доминантен. Податоците едновременно укажуваат и на постоењето на повеќе видливи слабости. Подетална анализа би била полезна за одредување на потребните потези насочени кон подобро планирање на научната активност во Македонија, ефикасна употреба на минималните средства што се на располагање и кон зголемување на продуктивноста на научните работници.

1. Global reports – China; India; Brazil; Russia; Australia and New Zealand; Africa; Japan;
<http://researchanalytics.thomsonreuters.com/grr/>
2. D. A. King, The scientific impact of nations, *Nature*, **430**, 311 (2004).
3. W. W. Gibbs, Lost science in the Third World, *Scientific American*, **273**, 76 (August 1995).
4. E. Garfield, Mapping science in the Third World, *Information Scientist*, **6**, 253 and 264 (1983).
5. В. Урумов, Научните публикации од Македонија – поглед однадвор, *Билтен на физичарите на Македонија*, **40**, 13–19 (1992/93).

Виктор Урумов

Институт за физика, ПМФ, Скопје
urumov@pmf.ukim.mk

CHROMLAB-ANTIOXIDANT
<http://chromlab.pmf.ukim.edu.mk>

FP7-REGPOT-2007-3



REINFORCEMENT OF THE WBC RESEARCH CAPACITIES FOR FOOD QUALITY CHARACTERIZATION

**ЗАСИЛУВАЊЕ НА ИСТРАЖУВАЧКИОТ КАПАЦИТЕТ НА ЗЕМЈИТЕ ОД ЗАПАДЕН
БАЛКАН ЗА КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА КВАЛИТЕТ НА ХРАНА**

The final conference of the CHROMLAB-ANTIOXIDANT project was held next to the XXI Congress of the Chemists and Technologists of Macedonia on 23 Sept 2010 in Ohrid by participation of all project partners, Food Cluster members, invited research groups and project officer from the European Commission. The main goal was to summarize what has been done within the past two and a half years and, more importantly, to discuss how to continue exploring the reinforced research potential gained within CHROMLAB-ANTIOXIDANT.

The main idea behind this project was to strengthen the research capacity of the western Balkan countries (WBC) in food quality characterization by obtaining suitable equipment, improvement of the human potential by engaging young researchers and their training in the respective fields as well as establishing connections with leading European research groups in the area of food research. A more specific topic addressed here was related to the trend of production and use of healthy food, which has focused the researchers' attention on characterization of the phenolic profile of foods consumed in everyday diet. Fruits and fruit products are known to be beneficial for human health due to a wide variety of natural polyphenols and consequently a great antioxidant potential. Western Balkan Countries are predominantly agricultural with great potential for production of healthy food with authentic origin and specified health promoting composition.

So, in this project, the regional capacity in the area of characterization of natural polyphenols in fruits, wine and other plant materials has been reinforced through the objectives of the project:

- **Reinforcement of the research capacities of the laboratories in the Western Balkan Countries.** The Chromatography Laboratory at the Institute of Chemistry at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics in Skopje, R. Macedonia, is now equipped with a liquid chromatograph with diode-array detector and ion trap mass spectrometer and a semi-preparative liquid chromatograph with diode array detector, whereas the Food Control Laboratory at the Department of Chemistry, Faculty of Sciences in Niš, Serbia, is equipped with a liquid chromatograph with diode array detector and fluorescence detector and UV-Vis-NIR spectrophotometer.
- **Improvement of the human potential.** The human capacity is reinforced by training of four young researchers, two from each WBC laboratory, who spent 2-3 months of training in the laboratories of the project partners at the Department of Food Science and Technology, National Centre for Scientific Research (CSIC-CEBAS), Murcia, Spain, and at the Joint research unit "Science for Oenology", National Institute for Agricultural Research (INRA-SPO), Montpellier, France. They obtained invaluable experience of working in teams competent in phenolics characterization and very competitive at international level. Also, on-site trainings, in the newly equipped laboratories in the WBC was performed by colleagues

from Spain, France and Bulgaria. As a result, first data on the phenolic profile of local wines and grapes as well as some traditional aromatic plants have been obtained.

- **Increasing the international cooperation in the region and with EU research institutions.** A regional network of researchers working on various aspects of antioxidants characterization was established and a workshop for regional networking was held in Skopje (13 Nov 2009) by participation of 14 research groups from Macedonia, Serbia, Bulgaria, Greece, Romania and Turkey. Expertise and research interests were exchanged and possibilities for collaborations discussed, which should bring these groups together in their joint applications for future research projects in the European research area.
- **Dissemination of the reinforced capacity of the WBC laboratories** has been presented on the national and international scene by organizing open days for all interested researchers, SMEs and policy makers. Also, workshops for presentation of mass spectrometry applications have been organized in order to give the audience (researchers, graduates, PhD students) an insight in the possibilities and current trends in this technique.
- **Participation in the Food Cluster initiative of the European Commission** has brought the research groups from CHROMLAB-ANTIOXIDANT in contact with researchers from other European regions involved various aspects of research in food science for exchange of expertise and building of new partnerships for high quality research in this area.

Long-term outcomes from this project are also foreseen among which:

- **Enhanced participation in the FP7** and more extensive scientific cooperation in the region, already demonstrated by the realization of another FP7 REGPOT contract by the Institute of Chemistry (SWOT-CHEMISTRY-FOOD, <http://www.chemistryfood.pmf.ukim.edu.mk/>).
- **Combating the brain-drain in the region** by creating new job opportunities for young scientists for working in well equipped laboratories and in a more competitive environment.
- **Awareness about the importance of food quality** and capability of the laboratories in the region to follow modern trends in food quality control.

In summary, all these activities should result in reinforcement of the research capacity of the WBC research groups, their competence and competitiveness in the area of food quality characterization with emphasis on the antioxidant phenolic substances. The intensive exchange of knowledge and experience between the groups involved in this capacity project should bring them together in their joint applications for future research projects in the European research area. The expected impact on local and regional level will be increasing the knowledge and possibilities for using scientific methodology in food quality characterization and contribute to raising the public awareness on the importance of assessing the quality of food during production and processing.

XXI CONGRESS OF THE CHEMISTS AND TECHNOLOGISTS OF MACEDONIA (CCTM)

The biannual Congress of the *Society of Chemists and Technologists of Macedonia* (SCTM) took place in Ohrid, Macedonia, September 23rd – 26th, 2010. This year responsibility for the organization of the congress was given to the Institute of Chemistry, Faculty of Sciences and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius University. The Congress was organized by the auspices of the: Ministry of Education and Science of the Republic of Macedonia, Ss. Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Natural Sciences and Mathematics and Faculty of Technology and Metallurgy. The following scientific topics were covered: *Inorganic chemistry and technology, Inorganic materials, Organic chemistry, Biochemistry and pharmaceutical chemistry, Analytical chemistry and chemistry of the environment, Spectroscopy and structural chemistry, Chemical engineering, Polymers and polymer materials, Biotechnology and food technology, Electrochemistry, Textile engineering and Metallurgy*. All the lectures were on invitation, consisting three plenary and nine invited lectures presented by eminent scientists on state-of-the art topics of chemistry and technology. 233 posters are enlisted in the book of abstracts out of which 126 are from abroad, thus constituting 54 % of the entire abstract presented. Authors from about 16 countries contributed with their work to this congress. This result, as in the previous two corresponding events, has reflected the international character of the congress. At the end we hope that this year's event will stay in a good memory and that we will see you even in a larger number in two years time. The congress organizers gratefully acknowledge the sponsorship of the following companies: *LECO Instrumente (Plzeň, Czech Republic), OKTA (Skopje), Water Supply and Waste Water Disposal (Prilep), PHARMACHEM (Skopje), ALKALOID AD (Skopje)*.

President of the Organizing Committee
Valentin Mirčeski
&
President of the Scientific Committee
Vladimir Ivanovski

IN MEMORIAM

Д-р Јосиф Таневски
1945–2010

На 15 октомври почина нашиот колега и долгогодишен активен член на Сојузот на хемичарите и технолозите на Македонија, д-р Јосиф Таневски. Тој беше истакнат стопанственик, но и научен и општествен работник, визионер и многустран стручњак.

Роден е во Скопје, каде во 1964 година ја завршил гимназијата „Јосип Броз – Тито“, а во 1971 година дипломирал на Технолошко-металуршкиот факултет. Школувањето го продолжил на Сеучилиштето во Загреб, каде магистрирал во областа хемиска технологија во 1975 година и докторирал во 1983 година. Насловот на неговата дисертација е „Испитување на условите за синтеза на некои видови молекулски сита од природни сировини од Македонија“.

Бил на повеќе студиски престои, и тоа во 1975/76 на Универзитетот „Пјер и Марија Кири“ во Париз и во 1980/81 на Универзитетот во Хамбург (Институт за физичка хемија), како и во други научни центри.

По докторирањето 3 години бил професор на Универзитетот во Оран, Алжир, во периодот 1985–1988.

Од 1975 до 1990 година работел во Институтот за истражување и развој на „Алкалоид“ Скопје, како координатор на научно-истражувачки проекти.

Во 1990 година ја основал и натаму ја раководел и развивал фирмата „Фармахем“, денес успешна компанија со широк спектар на дејности.

Д-р Јосиф Таневски беше пионер на полето на заштитата на животната средина во Македонија. Бил претседател на Еколошкото друштво „Опстанок“ (1991), претседател на Движењето на екологистите на Македонија – ДЕМ (1992–1995), национален координатор на Балканската еколошка асоцијација за Македонија – ВЕНА (2000–2003), основач и претседател на Групацијата за еколошки консалтинг при Стопанската комора на Македонија (2005–2008). Воспоставил соработка со значајни институции како што се *Regional Environmental Center (REC)*, *International Union for Conservation of Nature (IUCN)*, *Friends of the Earth International (FOEI)*, *Friends of the Earth Europe (FOEE)*, *Green Peace* и други.

Автор е на 30 труда, печатени или соопштени на симпозиуми, на 2 патента и на над 90 стручни извештаи и проекти.

Добитник е на повеќе награди и признанија, меѓу кои и наградата за одржлив развој „Херт Јан ван Апелдорн“.

Со заминувањето на д-р Јосиф Таневски Сојузот на хемичарите и технолозите на Македонија изгуби вреден член, но споменот за него долго ќе живее меѓу нас.

Проф. Светомир Хаџи Јорданов,
Претседател на Сојузот на хемичарите и
технолозите на Македонија