

20 години Институт по полимери и 50 години изследвания по полимери в Българска академия на науките

К. Троев

*Институт по полимери, БАН, ул. „Акад. Г. Бончев“, блок 103А, 1113 София
Факс: (02) 707523, ел. поща: ktroev@polymer.bas.bg*

28.04.2010 г.

Доклад, изнесен от автора, директор на Института по полимери, БАН, на 14 април 2010 г. в София на тържествено събрание по повод юбилея на института

Днес отбелязваме 20 години от създаването на Институт по полимери и 50 години полимерни изследвания в рамките на Българска академия на науките.

Природата е неизчерпаемия източник на идеи и послания към човека. Тя е дала основните насоки за развитие на света. Човечеството последователно дешифрира тези послания и ги реализира. Природата е направила своя избор за материал – биологичните полимери – белтъци, нуклеинови киселини и природните полимери – дървото, естественият каучук. Всеки ден тя произвежда полимери, използвайки въглеродния диоксид. развитието на човечеството е започнало от каменната ера, преминало е през бронзовата, желязната и стоманената епоха, за да стигне до ерата на полимерите. Синтетичните полимери са избора за материал на хората. Те имат уникални предимства: притежават свойства, близки до тези на металите (електропроводимост, здравина); производството им е евтино; преработват се лесно; притежават многократно по-ниска плътност в сравнение с металите и керамиката; полимерите могат да се разграждат. Синтетичните полимерите идват за да заместят дървото, керамиката и металите в много приложения, не защото са по-евтини, а основно защото са по-добри. Световното годишно производство на синтетични полимери е около 200–220 млн. тона. развитието на полимерната химия през втората половина на 20 век е забележително и е резултат на интензивни изследвания в научноизследователските лаборатории на академиите и индустрията. 21-ят век е века на полимерните материали. Това не е случайно. За високите технологии е нужен нов клас материали и това са полимерните материали. Интересът към полимерната химия е изключително голям. В подкрепа на това твърдение е фактът, че близо 70% от химиците в света провеждат изследвания, които са свързани с химията на макромолекулите. Трудно е да се посочи област, в която полимерите не

намират приложение. Постиженията в полимерната химия играят ключова роля за прогреса в промишлеността, медицината, фармацевцията, селското стопанство и битата. Новите направления на полимерната химия в края на 20-ия и началото на 21-ия век, които включват нови концепции, нови полимери или нови области на приложение на вече съществуващи материали, са обект на изследвания в научноизследователските лаборатории в цял свят.

Началото – 1960 година

Началото на научните изследванията в областта на полимерите в БАН започва през 1960 г. със създаването на секция „Химия на високомолекулните съединения“ в рамките на Института по органична химия при БАН с ръководител проф. Иван Панайотов. В секцията са привлечени да работят проф. Марин Михайлов, проф. Георги Борисов, проф. Иван Шопов. Оформят се три основни направления за изследване, изключително актуални за времето си. Първите стъпки са фокусирани върху синтез на полимери, модификация на промишлено произвеждани полимери и структура и свойства на полимерите. В отговор на необходимостта от нови технологии за българската химическа промишленост, през 1973 г. секция „Химия на високомолекулните съединения“ е преобразувана в самостоятелно научно звено към БАН с наименование Централна лаборатория по полимери с директор проф. М. Михайлов. В Централната лаборатория по полимери се обособяват четири лаборатории: „Полимеризационни процеси“, „Структура и свойства на полимерите“, „Поликондензационни процеси“ и „Полимери със спрежение“.

Проф. И. Панайотов, основател и ръководител на лаборатория „Полимеризационни процеси“, работи в областта на синтеза на полимери по метода на полимери-

зация. Той успява да създаде изключително силен научноизследователски колектив. Установени са нови закономерности на полимеризацията, разработени са нови методи за синтез на полимери. С годините звеното се утвърждава като една от силните лаборатории в света в областта на полимеризационните процеси. Установяват се контакти с институти от различни страни.

Проф. М. Михайлов основава и ръководи в продължение на 30 години лаборатория „Структура и свойства на полимерите“. Така се поставя началото на развитието на физикохимичните изследвания на полимерите в България. Тези изследвания са насочени главно към постигане на знания за зависимостта между условията на образуване, структурата и структурните превръщания и свойствата на полимерни системи. Още в този ранен етап усилията са насочени към разрешаване на важни в приложно отношение проблеми.

Проф. Г. Борисов създава лаборатория „Поликондензационни процеси“ и е първия български учен, започнал изследвания в областта на синтеза на фосфорсъдържащи полимери. Провеждат се изследвания в областта на синтеза на фосфорсъдържащи мономери и полимери и тяхното приложение за модификация на промишлено произведени полимери. Целта е подобряване на устойчивостта им спрямо горене, подобряване на термостабилността, на багрилната способност, подобряване на преработваемостта, подобряване на адхезията.

Проф. И. Шопов основава лаборатория „Полимери със спрежение“. Изследвани са взаимовръзките между структурата на полимерите със спрежение и техните специфични свойства: повишена електронна електропроводимост, термична устойчивост, парамагнетизъм и др.

На 1 март 1990 г. е обнародвано Постановление на Министерския съвет, с което Централна лаборатория по полимери се преобразува в Институт по полимери към Българска академия на науките с директор проф. И. Шопов. Преобразуването е резултат от високите научни постижения на учените на Централна лаборатория по полимери, някои от които намират промишлена реализация.

Най-голямото постижение на лаборатория „Полимеризационни процеси“, произлязло от провежданите фундаментални изследвания, е технология за производство на Бадимол – свръхвисокомолекулен поли(окси етилен), разработена от колектив с ръководител проф. И. Панайотов и членове Илиана Берлинова, Маргарита Божилова, Илия Рашков, Христо Цветанов и внедрена в „Неохим“ в Димитровград. През 1994 г. технологията е подобрена от колектив И. Берлинова, Х. Цветанов, Николай Владимиров, Ивайло Димитров, Елисавета Петрова и инсталацията работи до 1998 г. Години наред България е третата страна в света, след САЩ и Япония, в която се произвежда този полимер.

С активното участие на проф. М. Михайлов и колективи от Института по нефтопреработка и нефтохимия в Бургас се внедряват нови технологии за производство

на съполимери от стирол и акрилонитрил и от акрилонитрил и бутадиенстирол, както и на второ поколение марки полиетилен с висока плътност. По-късно под негово ръководство са разработени полупромишлени технологии за получаване на стиролови съполимери, както и на антистатизирани полиетиленови смеси.

На основата на резултати от фундаментални изследвания върху оползотворяване на отпадъчните продукти от производството на диметилтерефталат в Централната лаборатория по полимери с участието на проф. Г. Борисов и ст.н.с. I ст. Кольо Троев, колектив от завод „Ямболен“ в Ямбол с ръководител инж. Красимир Тодоров и инж. д-р Атанаска Грозева създаде технология за производство на полиоли за твърди пенополиуретани. През 1987 г. започва строежът на бъдещия завод. Построени са корпусите, закупено е оборудване за 9 млн. западногермански марки. За съжаление строителството е спряно през 1990 година. Оборудването е разпродадено. България щеше да бъде третата страна, след САЩ и Чехия, която произвежда полиоли за твърди пенополиуретани от отпадъчните продукти от производството на диметилтерефталат. С активното участие на проф. Г. Борисов и ст.н.с. д-р Съби Върбанов е създадена технология и инсталация за изработване на полиуретанови валци за полиграфията.

В завод „Лакпром“ дълги години се произвежда работният под ръководството на проф. И. Шопов втвърдител за фенолни смоли. От същия колектив са произведени и хибридни схеми за микроелектрониката.

Настоящето – 2010 година

Мисията на Института по полимери е да провежда авангардни изследвания за синтез и изучаване на полимери и полимерни материали и тяхното приложение в полза на обществото. В Института по полимери се провеждат изследвания в едни от най-актуалните направления на съвременната полимерна химия. Основните научни приоритети на Института по полимери са в области с иновационен потенциал, които ще допринесат за подобряване на качеството на живот и устойчивото развитие на България:

- полимерни материали за фармацията и медицината;
- полимерни материали за алтернативни източници на енергия;
- електропроводими полимери;
- полимерни материали за приложение при мониторинг, опазване и възстановяване на околната среда;
- нови области на приложение на вече известни полимери.

Тези научни направления се разработват от интердисциплинарни колективи, включващи химици, физици, биолози, фармацевти, лекари и инженери. В Института по полимери успешно се осъществява моделът, включващ обучение, натрупване на знания чрез изслед-

вания и тяхното приложение в полза на обществото. В тези колективи се ангажират предимно млади специалисти, докторанти и специализанти и по този начин се изграждат висококвалифицирани специалисти. Разработват се нови подходи за синтез на функционални полимери, полимери с желана структура и специфични свойства за приложение в няколко направления.

Полимери материали за фармацевтиката и медицината

Медицината направи съществен напредък в последните 50 години и този напредък се дължи в голяма степен и на постиженията на полимерната химия. Полимерни материали намират приложения в медицината при пълно заместване на човешки органи, при съществено възстановяване или усилване на функцията на даден човешки орган и при осигуряване на биомедицинска функция. Последните новости в областта на приложението на полимерите в медицината са свързани с микрокапсулиране на пеницилин с цел използването му в борбата срещу инфекциите при имплантиране и за стерилизация на хирургически инструменти. При лечение на коронарните артерии изключително обещаващ се оказва полимерен гел, който след операционната намеса държи отворени коронарните артерии до оздравяването на пациента, след което гелът се хидролизира и абсорбира от човешкото тяло в рамките на 7 до 10 дни. За медицината особен интерес представляват биоразградимите полимери. Това са полимери, които се разграждат с течение на времето, което обуславя възможността да отпадне при определени случаи на необходимостта от хирургическа намеса, например, при отстраняване на имплантанти и при рани вместо шиене се използват полимерни лепила. Провеждат се интензивни изследвания за контролиране на биоразграждането им. Биоразградимите полимери представляват изключителен интерес и за фармацевтиката като носители на лекарствени средства. Биоразградимите и биосъвместимите полимери са основата на полимерните лекарствени форми, които са лекарствените форми на бъдещето. Защо се провеждат изследвания в това направление в цял свят? Движеща сила за провеждане на изследвания е предположението, че полимерните лекарствени форми ще решат най-съществените недостатъци на нискомолекулните лекарствени средства, а именно високата им токсичност, ниска резистентност, отслабване на имунната система на пациента, ниска химическа стабилност и слаба разтворимост във вода. Предположението се оказва вярно. Полимерните лекарствени форми, поради размера на макромолекулата, понижават драстично токсичността на свързаното с полимера нискомолекулно лекарство, в резултат на което лимитиращата и максимално поносима дози се увеличават. Подобрява се фармакокинетиката, повишава се резистентността, подобрява се разтворимостта, подобрява се и химическата стабилност. Другата причина е не по-малко основател-

на. Създаването на нов лекарствен нискомолекулен препарат, включващо синтетична изследователска работа, биологични тестове, клинични изпитания, технология за промишлено производство, производство и разпространение, изисква период от 10–12 години и финансиране от около 500 млн. щатски долара, докато за една полимерна лекарствена форма са нужни 3–4 години и 25–50 млн. щатски долара. Какъв е приносът на учениците от Института по полимери в това направление? Институтът по полимери, съвместно с Медицинския университет в София и Софийския университет „Св. Климент Охридски“, разработва проекта „Юнион“ (модул 2) – „Нови материали за медицината и фармацевтиката“ на стойност 3600000 лева. Провеждат се изследвания върху синтеза на нови, биоразградими, биосъвместими, реакционно способни полимерни носители. Съвместно с Токийския университет за природни науки се патентова метод за тяхното получаване. На базата на този полимерен носител са получени полимерни лекарствени форми на нискомолекулни лекарства против рак, нискомолекулни радиопротектори, нискомолекулно лекарство против вируса на спин. Резултатите от биологичните тестове за полимерните лекарствени комплекси на лекарствен препарат против рак показват, че са повишена ефективност и чувствително подобрена химическа стабилност. Полимерният комплекс на лекарствения препарат против вируса на спин е с трикратно по-ниска токсичност в сравнение с нискомолекулното лекарствено вещество. В това направление Институтът по полимери е желан и търсен партньор на учени от Япония, Германия, САЩ, Полша и др. Чрез метода на електроовлажняване, който се развива стремително поради голямата му перспективност за много области – медицина, фармацевтика, химическа промишленост и военно дело, са създадени нановлакнести материали от полимлечна киселина с покритие от хитозан, с антимикробно и кръвоспиращо действие. Получени са нови наноматериали, с потенциално приложение като подложки за тъканното инженерство. Провеждат се изследвания за стабилизиране на липозоми, перспективни наноразмерни частици за контролирано доставяне на лекарствени вещества. Чрез включване на съполимери в липидния биослой са получени дългоциркулиращи липозоми, включително и чувствителни към рН, на основата на различни фосфолипиди. Разработен е нов метод за синтез на биоразградими макропорести хидрогелове от целулозни производни способни да имобилизират клетки, микроорганизми и лекарства, без да се налага използването на токсични омрежаващи агенти.

Полимерни материали за алтернативни източници на енергия

Днес светът е изправен пред сериозно изпитание: намаляване на запасите от течно гориво. Още по време на първата петролна криза в средата на 70-те години

започват изследвания за използване на водорода като гориво – в т. нар. горивни елементи. В основата на класическата водород-кислородна протонна горивна клетка стои специфична полимерна мембрана, притежаваща способността да пропуска протони в едната посока. Тя разделя катода от анода в клетката и на практика представлява един от основните елементи в нея. За изключителната актуалност на проблема говори фактът, че правителството на Германия инвестира 500 милиона евро за следващите години за насърчаване на разработката на водородни технологии, главно при автобусите, корабите, автомобилите и за домакинствата. От своя страна Европейският съюз представя програма за 470 милиона евро, която приключва през 2017 година. Приносът на Института по полимери е следният. От 2000 г. насам в института активно се работи върху синтеза на нови полимерни електролити и изготвяне на мембрани от тях. Изследванията се осъществяват в тясно сътрудничество с фирмата BASF Fuel Cell GmbH (Германия) и Макс-Планк института за полимерни изследвания в Майнц. В резултат на това сътрудничество са разработени различни видове мембрани на основата на полибензимидазол, съдържащи фосфонови групи, за което са издадени три патента. В рамките на европейски проект NextGenCell (следващо поколение микро горивни клетки РР6, 2006–2009 г.) Институтът по полимери и германската фирма разработват иновативна процедура за изготвяне на мембрани от омрежен полибензимидазол, дотирани с фосфорна киселина, с цел подобряване на механичните свойства при високи температури (над 160°C) и запазване на високо киселинно съдържание (подадена е патентна заявка). Чрез иновативен синтетичен подход са получени съполимери на свръх високомолекулен поли(етилен оксид) с чувствително понижена степен на кристалност. По този начин е подобрена една от важните характеристики на фотоволтаичните слънчеви батерии – висока ефективност за продължителен период от време.

Електропроводими полимери

Електропроводимите полимери са едни от най-интензивно изследваните през последните три десетилетия полимери поради възможностите им за приложение в редица области на бита, електрониката, оптоелектрониката, електротехниката и др. За значимостта на тези полимери говори и фактът, че Нобеловата награда по химия през 2000 г. е присъдена за научни открития в областта на електропроводимите полимери (Prof. Alan J. Hogger, САЩ, Prof. Alan MacDiarmid, САЩ, Prof. Hideki Shirakawa, Япония). Последната новост за електропроводимите полимери е от ноември 2009 г. Учени от САЩ установяват, че електропроводимият полимер 3,4-етиленидиокситиофен помага за израстване на нови нервни влакна на хора с ампутирани крайници. За тези изследвания Министерството на отбраната на САЩ от-

пуска субсидия в размер на 5.5 млн. долара. Сред проводимите полимери полианилинът заема важно място, дължащо се на изключителните му свойства. Очаква се в близко бъдеще полианилинът да намери приложение при защита от статично електричество, от електромагнитни излъчвания и от корозия. В Института по полимери полианилинът е обект на изследвания от дълги години. За първи път са получени стабилни в цялата рН област водни колоидни дисперсии на полианилин със сферични частици, по-малки от 200 nm, при използване на поли(винилов алкохол съацетат) като пространствен стабилизатор. Освен принос към преодоляване на проблема за преработваемостта, присъщ на всички електроактивни полимери, това създава възможност за проследяване при *in situ* условия на междинните продукти и техните превръщания при изменение на електрохимичния потенциал на системата в процеса на окислителната полимеризация на анилина. Тези резултати са публикувани в списанието *Progress in Polymer Science* с импакт фактор над 16. Статията е най-цитираната в областта на полимерите, публикувана от български учени, с над 250 цитата.

Полимерни материали за приложение при мониторинг, опазване и възстановяване на околната среда

На основата на линейни полимери и дендримери се разработват флуоресцентни материали, които могат да се използват за конструиране на високоефективни и селективни сензори за откриване на йони на тежки метали и на метали с преходна валентност във водни среди. Използването на високомолекулни вещества за изготвяне на флуоресцентни сензори създава възможност за получаване на механично стабилни хетерогенни сензори, които могат да се използват многократно за разлика от нискомолекулните им аналози. За първи път са използвани текстилни материали като носители на дендримери след имобилизирането им върху тях. Тези нови композитни материали могат да се използват като гъвкави хетерогенни сензори за метални йони и протони във водни среди. Разработени са нови реакционноспособни микро- и нановлакнести материали за пречистване на води от ендокринни разрушители.

Интелигентни полимери

Полимерите, които в зависимост от условията в околната среда – температура, рН, електрическо поле, светлина, могат да бъдат водоразтворими или неразтворими, наричани „интелигентни полимери“, са обещаващи за много биомедицински приложения, включващи пренос на лекарства и гени. В Института по полимери се разработват нови методи за синтез на съполимери, реагиращи на промените в околната среда. Получени са съполимери, които са водоразтворими при стайна температура, а при повишаване на температурата претър-

пават фазов преход: от хидрофилни се превръщат в хидрофобни и се утаяват. Фазовият преход е обратим. Синтезирани са нови хибридни наноматериали, които са чувствителни на промени във външно магнитно поле, с потенциални приложения за създаване на магнитни сензори, за разделяне на микроорганизми, за пречистване на кръв. По оригинална методика са получени стабилизирани полимерни мицели с температурно чувствително ядро и функционална обвивка. За разлика от нестабилизирани мицели, стабилизирани полимерни мицели запазват своята структура и размер във водна среда при разреждане и в широк температурен интервал. Тези системи имат комплексни свойства и „интелигентно“ поведение при промяна на дадени параметри на околната среда.

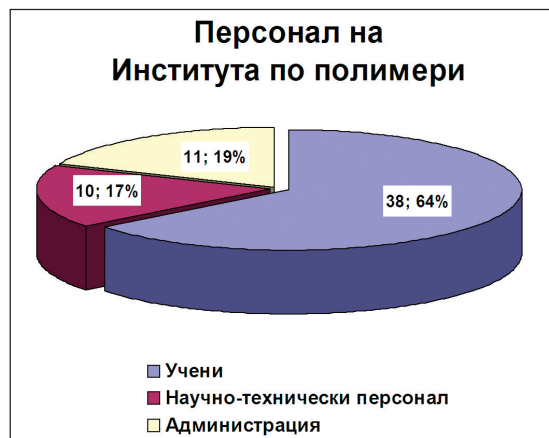
Полимерни препарати за селското стопанство

В Института по полимери са синтезирани полимерни приносители на желязни йони, които са изключително ефикасни в борбата със заболяването на растенията от хлороза.

Нови области на приложение на известни полимери

В Института по полимери се провеждат изследвания за контролиране на свойствата на полимерните материали. Придават се нови свойства на вече известни полимери, които намират и нови области на приложение. Получени са нови съвместни нанокompозити на полиолефини с ламелен силикат. Тези нанокompозити се характеризират с повишена термична стабилност, понижена горимост и подобрени якостни показатели. Получаването на тези материали е екологично чисто и те могат да намерят приложение в различни клонове на промишлеността и селското стопанство.

В Института по полимери е конструирана първата българска апаратура за електроовлажняване. Ултрафината структура на влакната, които се получават по тази технология, им придава забележителни свойства, отличаващи ги от свойствата на други форми на същия мате-



Фиг. 1. Справка за личния състав на Институт по полимери.

риал. Този метод предоставя възможността за придаване на нови свойства на вече известни полимери и разширяване на областите им на приложение.

Тези резултати са постигнати от един млад и амбициозен колектив от 59 души (фиг. 1).

Както се вижда от фигура 2, описваща разпределението на научния състав по възраст, процентът на учените до 50 години е близо 67. Над 68 години са нашите двама член-кореспонденти Х. Цветанов и И. Рашков.

Обучение на докторанти, дипломанти и специализанти

Учените от института активно участват в обучението на докторанти, дипломанти, специализанти (табл. 1).

Патенти

Издадени са 7 патента и са направени две заявки за разработки с участие на учени от Института по полимери (фиг. 3).



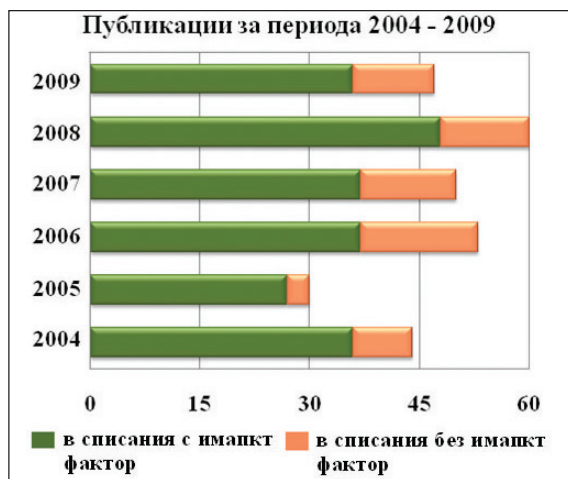
Фиг. 2. Разпределение на научния състав по възраст.

Таблица 1. Обучение на докторанти, дипломанти и специализанти (2004–2010 г.)

№	Обучавани	Брой	Забележка
1	докторанти	21	1 задочна
2	дипломанти	32	
3	специализанти	16	10 от чужбина, 1 от индустрията

Патенти (2003-2009 г.)
<p>WO 03/054065 03.07.2003 Method for preparing films based on cross-linked PEO</p> <p>WO 2004/05373, A1 2004. 01. 15. Functionalized polyazoles, method for their preparation and application</p> <p>DE 10 2005 057644 A1, 2006.06.14 New functionalized polyazole containing repeating imidazole units useful in the application of polymer electrolyte membrane fuel cells</p> <p>EP 1 840 150 A1, 2007 A method of producing poly(ethylene oxide - alkylene oxide) copolymers</p> <p>EP 1 840 152 A1, 2007 A method of forming a crosslinked polymer gel</p> <p>WO 2007/048636 A2, 02 05 2007 Improved membrane-electrode assemblies and long-life fuel cells</p> <p>WO 2007/048636 A2, 02 05 2007 Membrane for fuel cells, containing polymers comprising phosphonic acid groups and/or sulfonic acid groups, membrane-electrode units and the use thereof in fuel cells</p> <p>EP Reg. No. 09008955.8. Neue Substanzen und Methode zur Stabilisierung von hochmolekularen Polymeren auf Basis von Polyazolen - Umsetzung mit zur Vernetzung befähigten Substanzen in phosphorsaurem Medium</p> <p>JP Reg. No. 2009-289803/21.12.2009 New method for preparation of poly(alkylene chlorophosphate)s</p>

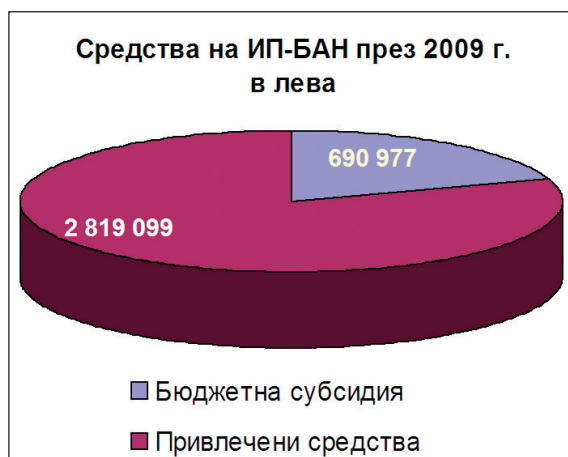
Фиг. 3. Патенти на учени от Институт по полимери.



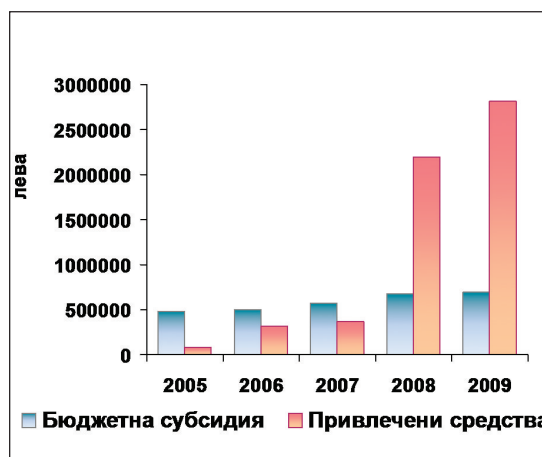
Фиг. 4. Публикации на учените от Институт по полимери за периода 2004–2009 г.



Фиг. 6. Привлечени средства на Институт по полимери за 2009 г. в лева.



Фиг. 5. Средства на Институт по полимери за 2009 г. в лева.



Фиг. 7. Бюджет на Институт по полимери.

Публикации

Учените от Института по полимери публикуват научните си резултати в най-реномираните специализирани чуждестранни списания (фиг. 4). Публикувана е една монография и в три монографии учени от института са автори на отделни глави.

Проекти и финансиране

Учените от Института по полимери разработват проекти на обща стойност повече от 5 млн. лева. Само за 2009 година са спечелени конкурси за 2818099 лв. (фиг. 5–7).

Бъдещето – 2020 година

Бъдещето на Института по полимери

Ние очакваме в следващите 5–10 години Институтът по полимери да стане информационен център по полимери, полимерни материали и технологии. Амбицията

ни е Институтът по полимери да определя стратегията за развитие на полимерната химия в България. Намеренията ни са институтът да стане център за обучение на специалисти с висока степен на компетентност, специалисти, които ще допринесат за икономическото развитие на България и българското общество. За тази цел Институтът по полимери при БАН трябва да бъде официално включен в образователната програма на университетите, като място, където ще бъде извършвана научноизследователска работа, под съвместното ръководство на учени от Института по полимери при БАН и висшите училища. Подобно сътрудничество ще даде възможност на докторанти, магистри, дипломанти, специализанти и студенти да провеждат изследвания по най-актуални направления на полимерната химия; да използват модерна и съвременна апаратура за синтез и охарактеризиране на полимери. Първите стъпки в това направление са вече факт, благодарение на добрата воля на учени от Института по полимери и висши училища. Магистри, дипломанти и студенти провеждат научноизследователска работа в института.

Бъдещите научни приоритети на института трябва да бъдат съобразени с националната стратегията за развитие на полимерната химия в България, а тя трябва да бъде съобразена с даденостите на нашата страна. България не разполага със стандартните суровини за производство на полимери и това налага провеждане на изследвания, свързани с получаване на полимери и полимерни материали от нестандартни суровинни източници, каквито са въглеродния диоксид, използваните полимери и възобновяемите суровини.

Въглеродният диоксид е евтин и достъпен. Японската фирма Mitsui инвестира 13.6 млн. щатски долара за разработване на технология за производство на метанол от въглероден диоксид. От 23 май 2009 г., пилотната инсталация вече работи. Метанолът може да бъде превърнат в изходни суровини за производство на полимери или други нискомолекулни органични съединения. Asahi Kasei Corporation е разработила технология за получаване на поликарбонати, използвайки въглеродния диоксид като мономер. Технологиите за получаване на мономери и полимери от въглеродния диоксид са иновативни, това са технологии на 21-ия век и представляват реален принос към опазване на околната среда и съхраняване на суровини и енергия.

Стремежът и усилията ни са Институтът по полимери при БАН да стане научноизследователски център на заводите и предприятията в България, работещи в областта на полимерите. Индустрията е важен партньор на науката. Това е обусловено от факта, че за да бъде конкурентноспособно едно производство, то задължително трябва да подобрява и обновява технологията си, да подобрява свойствата на продукта, да намира нови

области на приложение. За всичко това може само и единствено да помогне науката. И в това направление вече са направени първите плахи стъпки. Фирма „Геоком“ АД подписа с Института по полимери споразумение за сътрудничество при обучение на специалисти за изпълнение и реализация на научно-приложни разработки.

Бъдещето на полимерните материали

Полимерите имат огромен потенциал за нови приложения в обозримо бъдеще. Основната цел на изследванията в областта на полимерите ще бъде те да намерят приложение като материали за пренос и съхранение на електрическа и светлинна енергия и топлина; материали за съхранение и обработка на информация на молекулно ниво; нанокompозити; уникални мембрани за разделяне; нови форми за преработка и опаковка на храни; материали за здравеопазването; материали за жилищното строителство и транспорта.

Полимерните материали ще играят все по-важна роля и в живота на хората.

За реализиране на настоящите и бъдещите приложения на полимерните материали са необходими добри професионалисти, специфично обучени за изследвания в областта на полимерната наука и технологиите. Хората, избрали тази професия, могат да бъдат сигурни за бъдещето си.

В заключение искам да отбележа, че за да се очакват резултати от науката, най-напред трябва да се инвестира в нея!

Благодаря за вниманието!