

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ**



**2014**

**ИНСТИТУТ ПО ПОЛИМЕРИ**

ул. Акад. Г. Бончев, блок 103-В  
1113 София  
България

[www.polymer.bas.bg](http://www.polymer.bas.bg)

---

*Публикуването на тази книжка цели да запознае академичната колегия, бизнес средите и широката общественост с научно-изследователската дейност на Института по полимери – БАН през изминалата 2014 г. Накратко са представени областите в които работи Института, по-значимите научни и научно-приложни постижения, а също така и дейностите с национално и обществено значение. Очакваме, че популяризирането на нашата дейност ще повиши възможността за бъдещи сътрудничества с нови научни и индустриални партньори.*

---



<http://polinnova.polymer.bas.bg>

Електронна страница на проект POLINNOVA отразява всички дейности, осъществявани в неговите рамки.

## УПРАВЛЕНИЕ

### ДИРЕКТОР

доц. д-р Нели Косева  
Тел.: +359(2)971-28-17,  
+395(2)979-66-30  
Ел. поща:  
[koseva@polymer.bas.bg](mailto:koseva@polymer.bas.bg)

### НАУЧЕН СЕКРЕТАР

доц. д-р Диляна Панева  
Тел.: +359(2)979-32-89  
Ел. поща:  
[panevad@polymer.bas.bg](mailto:panevad@polymer.bas.bg)

### ПРЕДСЕДАТЕЛ НА НАУЧНИЯ СЪВЕТ

проф. д-н Станислав Рангелов  
Тел.: +359(2)979-22-93  
Ел. поща:  
[rangelov@polymer.bas.bg](mailto:rangelov@polymer.bas.bg)

### ПРЕДСЕДАТЕЛ НА ОБЩОТО СЪБРАНИЕ

доц. д-р Милена Игнатова  
Тел.: +359(2)979-34-68  
Ел. поща:  
[ignatova@polymer.bas.bg](mailto:ignatova@polymer.bas.bg)

### ПРЕДСЕДАТЕЛ НА КОЛОКВИУМА

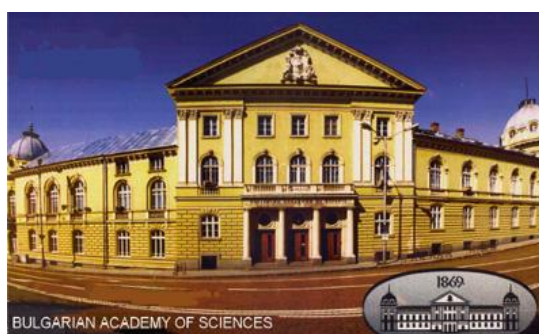
проф. д-н Петър Петров  
Тел.: +359(2)979-63-35  
Ел. поща:  
[ppetrov@polymer.bas.bg](mailto:ppetrov@polymer.bas.bg)

### ФИНАНСОВО-СЧЕТОВОДЕН ОТДЕЛ

Главен счетоводител  
Лиляна Вучева  
Тел.: +359(2)979-22-52  
Ел. поща: [vucheva@polymer.bas.bg](mailto:vucheva@polymer.bas.bg)

### ЧОВЕШКИ РЕСУРСИ

Нели Велинова  
Тел./Факс: +359(2)870-03-09  
Ел. поща:  
[nmvelinova@polymer.bas.bg](mailto:nmvelinova@polymer.bas.bg)



<http://www.polymer.bas.bg>

Книжката се издава с финансовата подкрепа на проект **POLINNOVA** (договор № 316086) "Укрепване на научноизследователския капацитет и иновационен потенциал на Института по полимери към Българската академия на науките", финансиран по 7-ма Рамкова програма на ЕС, подпрограма "Капацитети - Научен потенциал".

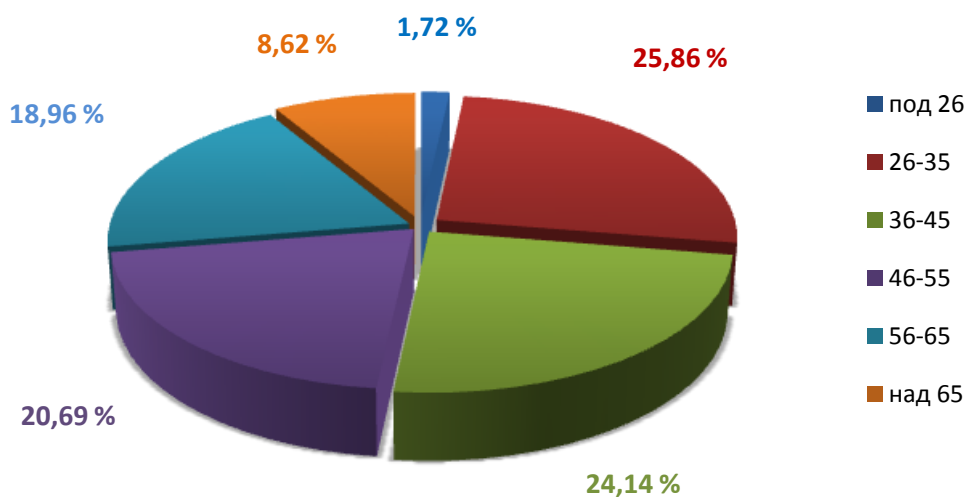
Историята на Института по полимери (ИП) започва в далечната 1960 година, когато в рамките на Института по органична химия при БАН е създадена секция “Химия на високомолекулните съединения”. През 1973 г. секцията се обособява в самостоятелно научно звено, наречено “Централна лаборатория по полимери”, което на 1 март 1990 година получава статута на Институт. Днес Институтът по полимери при БАН е автономно научно звено в рамките на тематично направление “Нанонауки, нови материали и технологии” на Българска академия на науките.

ИП целенасочено се стреми към утвърждаване като водещ център за научни изследвания, иновации и обучение на докторанти, дипломанти и специализанти в областта на полимерната наука в България, както и към успешно интегриране в европейското изследователско пространство. Изследователската политика на ИП е в унисон с приоритетите на Европейския съюз (ЕС) за развитието на икономика, основаваща се на знания. Институтът успешно осъществява модела на образование и натрупване на знания посредством съвременни научни изследвания, превръщайки ги в нови технологии и продукти, отговарящи на изискванията на обществото.

*Мисията на ИП-БАН е да осъществява висококачествени изследвания и обучение в областта на полимерите и полимерните материали и да трансформира натрупаното познание в нови материали, продукти и услуги в отговор на нуждите на индустрията и на обществото.*

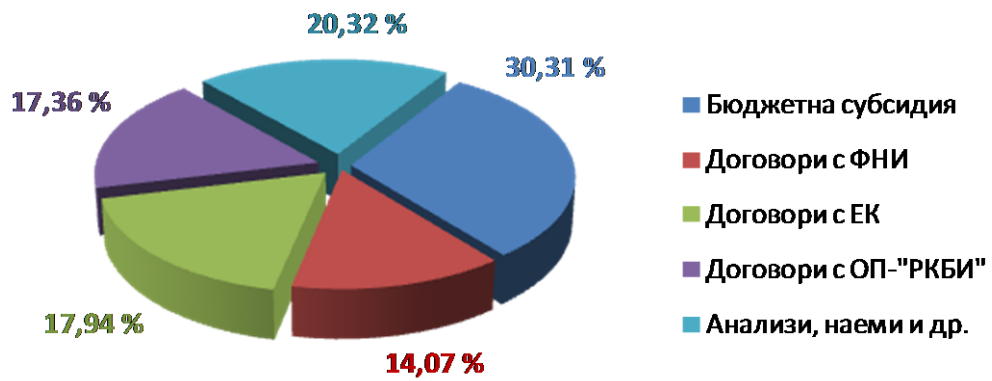
Научната дейност на ИП е организирана на проектен принцип и е финансирана от бюджетната субсидия, конкурсните програми на Фонд “Научни изследвания” (ФНИ), различни чуждестранни научни програми и рамкови програми на ЕС. Това е гаранция за осъществяване на научни изследвания в приоритетни за България и Европа области, както и за ефективното и прозрачно използване на средствата на данъкоплатците. Колективът на Института е съставен общо от **57 щатни служители**, от които **37 изследователи** (професори - 4, доценти - 11, главни асистенти - 15, асистенти - 6, специалист с образователна и научна степен “Доктор“-1); **17 човека - технически** и **3-ма помощен персонал** (16-ет с висше образование и 3-ма специалисти със средно образование). Колективът на ИП е **группиран в шест изследователски лаборатории, счетоводно и административно-помощно звено**. През 2014 г. в рамките на проект *POLINNOVA* в ИП бяха назначени на работа 4-ма учени с опит в областта на полимерите и полимерните материали и един опитен техник - специалист по аналитично оборудване. Така през изминалата година в Института общо по проекта работиха 8 опитни изследователи и 2 техници.

Разпределение на персонала по възраст

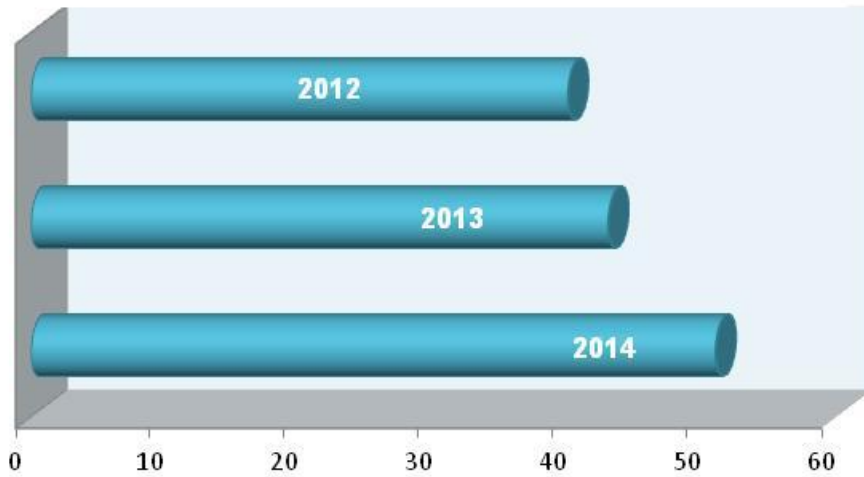


Изследователските лаборатории работят в определени тематични направления, в съответствие с научната стратегия на ИП. Координацията на дейностите се осъществява чрез годишния изследователски план на Института.

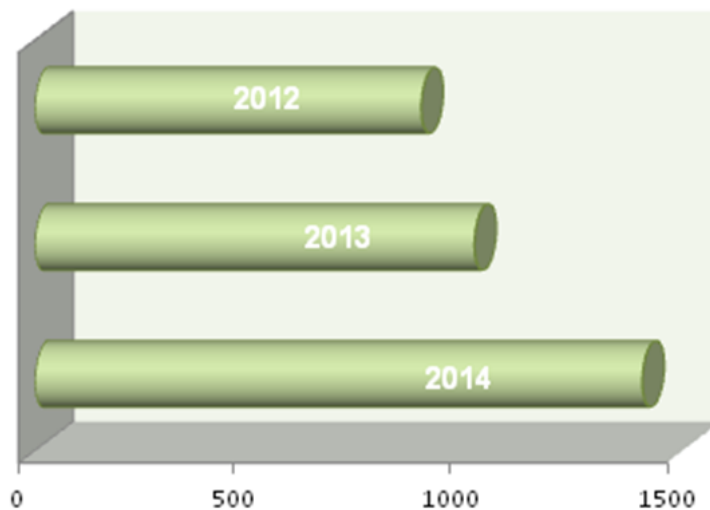
**Приходи за 2014  
2 345 197 лв**



**Брой публикации за периода  
2012-2014**



**Брой цитати за периода  
2012-2014**





## БИОЛОГИЧНО АКТИВНИ ПОЛИМЕРИ

**Ръководител:** проф. дхн Невенка Манолова



- **Биоразградими и биосъвместими полимери;**
- **Полимери на биологична основа;**
- **Влакнести материали чрез електроовлажняване и електроразпръскване;**
- **Полимерни материали за биомедицинско приложение;**
- **Биоактивни нанохибриди;**
- **Биохибриди за еко-безопасно земеделие.**

Конструирани, изработени и пуснати в действие са две оригинални апаратури за електроовлажняване в центробежно поле (Kancheva M, Toncheva A, Manolova N, Rashkov I, *Mater Lett*, **2014**, 136, 150-152). Те позволяват да се получават тъкани с голяма площ за много кратко време, при това - в много икономичен работен режим. Чрез подходящо съчетаване на полимери с различни термични отнасяния са получени полиестерни материали с подобрени механични свойства (Kancheva M, Toncheva A, Manolova N, Rashkov I, *eXPRESS Polym Lett*, 2015, 9, 49-65).

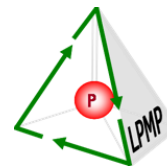
Намерени са оригинални решения за получаване на нови влакнести материали чрез комбиниране на електроовлажняване и електроразпръскване. Получени са материали от биоразградимите поли(млечна киселина) и полихидроксibuтират, натоварени с наночастици от цинков оксид или от хидроксиапатит (Virovska D, Paneva D, Manolova N, Rashkov I, Karashanova D, *Appl Surf Sci*, **2014**, 311, 842-850; Ramier J, Boudierlique Th, Stoilova O, Manolova N, Rashkov I, Langlois V, Renard E, Albanese P, Grande D, *Mat Sci Eng C*, **2014**, 38, 161-169; Ramier J, Grande D, Boudierlique Th, Stoilova O, Manolova N, Rashkov I, Langlois V, Albanese P, Renard E, *J Mater Sci: Mat Med*, **2014**, 25, 1563-1575). Влакнестите материали, съдържащи ZnO, имат фотокаталитична и антибактериална активност, а тези, натоварени с хидроксиапатит, са потенциални кандидати за тъканното инженерство (за регенериране на костна тъкан).

Получени са нови материали от съполимер на поли(млечна киселина) с включен куркумин чрез електроовлажняване (Yakub G, Toncheva A, Manolova N, Rashkov I, Kussovski V, Danchev D., *J Bioact Compat Polym*, **2014**, 29, 607-627). Те са подходящи като покрития за лечение за рани, и за дизайна на изкуствени кръвоносни съдове.

За първи път са изработени запазващи целостта си и с добри механични свойства материали от несмесваемите поли(млечна киселина) и полибутиленсукцинат. Това е постигнато чрез електроовлажняване (Stoyanova N, Paneva D, Mincheva R, Toncheva A, Manolova N, Dubois Ph, Rashkov I, *Mat Sci Eng C*, **2014**, 41, 119-126).

Чрез електроовлажняване и последваща модификация с полиелектролит са получени нови материали с антитуморна активност (Ignatova M, Kalinov K, Manolova N, Toshkova R, Rashkov I, Alexandrov M, *J Biomat Sci, Polym Ed*, **2014**, 25, 287-306).

## ФОСФОРСЪДЪРЖАЩИ МОНОМЕРИ И ПОЛИМЕРИ



**Ръководител:** доц. д-р Иванка Крайчева



- **Полимерни лекарствени форми;**
- **Фосфор-съдържащи полимери със собствена биологична активност;**
- **Фосфор-и силицийсъдържащи неорганични полимери;**
- **Поли(алкилен Н-фосфонат)и, поли(хидроксиоксиетилен фосфат)и, полифосфоестери.**

Предложен е нов механизъм на реакцията на Атертон – Тод, намираща широко приложение при синтеза на биологично активни ниско- и високомолекулни амидофосфати, както и при получаване на полимерни лекарствени форми на основата на поли(алкилен Н-фосфонат)и [V. Mitova, N. Koseva, K. Troev, **Study on the Atherton – Todd Reaction Mechanism**, *RSC Adv.* (2014) 4, 64733-64736].

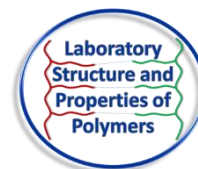
Синтезиран е полимерен комплекс на амифостин (WR 2721). Като полимерен носител е използван поли(хидроксиоксиетилен фосфат). Радиопротекторът е имобилизиран върху полимерната верига чрез йонни връзки. Аминофостинът се използва като селективен цитопротектор на нормалната тъкан в радиотерапията. Полимерният комплекс показва по-висок радиозащитен ефект [N. Koseva, I. Tsacheva, V. Mitova, E. Vodenicharova, J. Molkentine, K. Mason, K. Troev, **Polymer complex of WR 2721. Synthesis and radioprotective efficiency**, *Eur. J. Pharm. Sci.* (2014) 65, 9-14].

Получени са полимерни конюгати на двудрен платинов комплекс и поли(алкилен Н-фосфонат)и. Те проявяват цитотоксична активност срещу човешки туморни клетки, особено силно изразена срещу цисплатин резистентни клетки. Новите лекарствено полимерни конюгати предлагат възможност за подобряване на терапевтичния индекс на агента и повишаване на потенциала му за клинично приложение. [V. Mitova, S. Slavcheva, P. Shestakova, D. Momekova, N. Stoyanov, G. Momekov, K. Troev, N. Koseva, **Polyphosphoester conjugates of dinuclear platinum complex: Synthesis and evaluation of cytotoxic and the proapoptotic activity**, *Eur. J. Med. Chem.* (2014) 72, 127-136].

Синтезирани са нови полифосфоестери, изградени от антраценсъдържащи аминофосфонатни и хидрофилни Н-фосфонатни звена. Полимерите са тествани за *in vitro* антитуморна активност и безвредност. Изследвано е субклетъчното разпределение на субстанциите в нормални и туморни клетки [I. Kraicheva, E. Vodenicharova, S. Shenkov, E. Tashev, T. Tosheva, I. Tsacheva, A. Kril, M. Topashka-Ancheva, A. Georgieva, I. Iliev, I. Vladov, T. Gerasimova, K. Troev, **Synthesis, characterization, antitumor activity and safety testing of novel polyphosphoesters bearing anthracene-derived aminophosphonate units**, *Bioorg. Med. Chem.* (2014) 22, 874-882].

Синтезирани са нови фосфор-и силицийсъдържащи неорганични полимери [V. Mitova, N. Koseva, K. Troev, **Reactive phosphorus- and silicon-containing inorganic polymers**, 1<sup>st</sup> International Conference on Inorganic Polymers, September 19-23, Maribor, Slovenia].

## СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НА ПОЛИМЕРИТЕ



**Ръководител:** проф. дн Петър Петров



- **Полимерни материали с „интелигентни“ свойства;**
- **Фотохимично омрежване;**
- **Полимерни агрегати, мицели и наночастици;**
- **Модифицирани въглеродни нанотръби и графен;**
- **Спрегнати полимери;**
- **Полимерни нанокомпозиции и хибридни наночастици.**

Разработени са оригинални полимерни материали с потенциални биомедицински приложения. Получени са наноразмерни частици за пренос и доставяне на хидрофобната противотуморна субстанция SN38 от амфибилни съполимери, съдържащи блокове от биоразградимия полимер поли( $\epsilon$ -капролактон) и рН-чувствителния полимер поли(акрилова киселина). Установено е чрез *in vitro* тестове, че тази система освобождава постепенно активната субстанция във физиологична среда. [Djurđić, B., Dimchevska, S., Geskovski, N., Petrusevska, M., Gancheva, V., Georgiev, G., Petrov, P., Goracinova, K. **Synthesis and self-assembly of amphiphilic poly (acrylic acid)-poly ( $\epsilon$ -caprolactone)-poly (acrylic acid) block copolymer as novel carrier for 7-ethyl-10-hydroxy camptothecin, *Journal of Biomaterials Applications* (2015) 29(6), 867–881].**

Намерени са оптималните условия за конструиране на органични слънчеви елементи, съдържащи тънки активни слоеве получени чрез центробежно отлагане на водна суспензия на поли(3,4-етилендиокситиофен), дотиран с поли(стиролсулфонова киселина) и на съвместни хлорбензенови или о-дихлорбензенови разтвори на поли(3-хексилтиофен) и [6,6]-фенил-С61-метилов естер на маслената киселина. [Sendova-Vassileva, M., Dikov, H., Popkirov, G., Lazarova, E., Gancheva, V., Grancharov, G., Tsocheva, D., Mokreva, P., Vitanov, P., **Transparent back contacts for P3HT:PCBM bulk heterojunction solar cells, *Journal of Physics: Conference Series*, (2014) 514, Article number 012018].**

Разработен е оригинален метод за конструиране на устройство за детекция на неутрони на основата на тънки филми. Устройството може да се използва за откриване на ядрен материал в пристанища и гранични пунктове, при геологични проучвания и неутронна изображения. [Sen, I., Koseva, N., Petrov, P., Kostadinov, K., **Method for neutron detection and neutron detector thereof PCT/BG2014/000024 - 26.06.2014].**



## ПОЛИМЕРИ СЪС СПРЕЖЕНИЕ

**Ръководител:** доц. д-р Веселин Синигерски

- Протон- и анион проводящи твърди полимерни електролити;
- Изготвяне на мембрани за горивни клетки и електролизьори на база полибензимидазол (ПБИ);
- Композитни мембрани за горивни клетки и електролизьори – ПБИ, съдържащ монтморилонит;
- Влакна от полибензимидазол, изготвени чрез мокро овлажняване и чрез електроовлажняване, моно- и биориентирани ПБИ фолия;
- Нови биоразградими полимерни материали за опаковки;
- Синтез на електропроводящи полимери – карбонил-олефинова обменна реакция.



- Високотемпературни мембрани за горивни клетки работещи до 180°C – химически омрежени пара-, мета- и АБ-ПБИ, дотиран с ФК – мембрани с подобрени механични свойства и протонна проводимост, [M. Staneva, D. Budurova, F. Ublekov, Iv. Radev, H. Penchev, V. Sinigersky, **Improving the Mechanical Properties and Preserving the Proton Conductivity of p-PBI Membranes by Varying the Phosphoric Acid Doping Level**, *J. Chem. Eng. Chem. Res.* (2014) 1, 15-23];

- Нанокompозитни мембрани на основата на ПБИ с включени неорганични пълнители (монтморилонит) – подобряване на механичните свойства и протонната проводимост (достигнати стойности до 450 mS.cm<sup>-1</sup>), [F. Ublekov, H. Penchev, V. Georgiev, Iv. Radev, V. Sinigersky, **Protonated montmorillonite as a highly effective proton-conductivity enhancer in p-PBI membranes for PEM Fuel Cells**, *Material Letters* (2014) 135(15) 115-117];

- Анион проводящи мембрани – мета-, пара- и АБ-ПБИ дотирани с КОН;

- Нов метод за механично стабилизиране на полиоксадиазоли;

- Разработени са нови биоразградими полимерни материали на основата на полимлечна киселина и полихидроксиалканоати, подходящи за приложение като опаковки за храни и др. При получаването на материалите се използват ефективни технологични процеси като реактивна екструзия и др.;

- Нов метод за синтез на заместени полиацетилени с карбонилни и олефинови крайни групи – метатеза на фенолалкини и алдехиди, катализирана с наноразмерни катализатори, [S. Dimova, K. Zaharieva, V. Sinigersky, Z. Cherkezova-Zheleva, Ivan Mitov, **Synthesis and characterization of oligomeric conjugated structures via coupling reaction using magnesium ferrite type catalyst**, *Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies* (2014) 8, 233-240];

- ПЕГирирани каликс[4]аренови системи за доставяне на лекарства (съвместна разработка с Лаб. Полимеризационни процеси, ИП БАН), [E. Drakalska, D. Momekova, Y. Manolova, D. Budurova, G. Momekov, M. Genova, L. Antonov, N. Lambov, St. Rangelov, **Hybrid liposomal PEGylated calix[4]arene systems as drug delivery platforms for curcumin**, *International Journal of Pharmaceutics* (2014) 472(1-2), 165-174].

## АМФИФИЛНИ И ЙОНОГЕННИ ПОЛИМЕРИ



**Ръководител:** доц. д-р Даринка Христова

- амфибилни съполимери и мрежи с контролиран състав, структура и хидрофилно-хидрофобен баланс;
- температурно и рН-чувствителни полимерни материали за приложение в медицината, фармацевцията и биотехнологиите;
- хибридни електроактивни взаимнопроникващи полимерни мрежи и хидрогелове;
- композитни полимерни мембрани с температурно контролирана пропускливост.



През 2014 г. Лаборатория Амфибилни и йоногенни полимери отбелязва своята 25 годишнина. През октомври в Хисаря бе организиран българо-словашки семинар *CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF SMART MULTIFUNCTIONAL POLYMER MATERIALS AND PERSPECTIVES FOR THEIR BIOMEDICAL APPLICATIONS* с финансовата подкрепа на Фонд "Научни изследвания" в рамките на проекта ДНТС/Словакия 01/2.

Изследванията на колектива обхващат синтез на амфибилни и йонни/йоногенни полимери с контролирана макромолекулна структура, прилагайки съвременни полимеризационни методи и постполимеризационни трансформации, и изучаване на отнасянията им под действие на външни стимули. Усилията са насочени към разработването на нови материали на основата на интелигентни съполимери с разнообразна макромолекулна архитектура включващи температурно- и рН-чувствителни сегменти, които реагират обратимо на промени в параметрите на околната среда.

Изучават се възможностите за приложение на температурно- и рН-чувствителни съполимерни мрежи с разнообразен състав като ефективни носители на лекарствени вещества. С помощта на кинетични профили на освобождаване на терапевтични вещества, като хидрофобния аналгетик ибупрофен и кортикостероида дексаметазон фосфат е показана приложимостта на производните хидрогелове като системи за пролонгирано освобождаване на лекарствени вещества. На основата на катионни съполимери са разработени рН-чувствителни наноразмерни лекарствени носители с ниската цитотоксичност и високо съдържание на дексаметазон (до 80 %). *In vitro* изследванията доказват способността на тези моделни системи да регулират освобождаването на дексаметазон в продължение на 24 часа.

Синтезират се и се изследват различни по състав и структура хибридни полимерни мрежи и хидрогелове с биотехнологична насоченост: органично-неорганични хибридни микро- и наногелове на основата на зол-гел метода с биомедицинско приложение; интелигентни хидрогелове за получаване на синтетични мембрани с температурно-контролирана пропускливост; електроактивни съполимерни хидрогелове и композити за приложение като актуатори и сензори.

### Публикации:

- [1] D. Georgieva, B. Kostova, S. Ivanova, D. Rachev, V. Tzankova, M. Kondeva-Burdina, D. Christova, **pH-Sensitive Cationic Copolymers of Different Macromolecular Architecture as Potential Dexamethasone Sodium Phosphate Delivery Systems**, *Journal of Pharmaceutical Sciences* (2014) 103, 2406-2413.
- [2] B. Kostova, S. Ivanova, K. Balashev, D. Rachev, D. Christova, **Evaluation of poly(2-ethyl-2-oxazoline) containing copolymer networks of varied composition as sustained metoprolol tartrate delivery systems**, *AAPS PharmSciTech* (2014) 15, 939-946.
- [3] D. Christova, **Smart Polymers: Research on stimuli-responsive polymer materials at the Laboratory of Amphiphilic and Ionogenic Polymers in Sofia**. *HORIZON 2020 PROJECTS: PORTAL* (2014) 3, 82-83.
- [4] J. Rydz, B. Zawidlak-Węgrzyńska, D. Christova, **Degradable Polymers**. In: *Encyclopedia of Biomedical Polymers and Polymeric Biomaterials*, Ed. M. Mishra. Taylor & Francis Group (2015).
- [5] J. Rydz, W. Sikorska, M. Kyulavska, D. Christova, **Polyester-based (bio)degradable polymers as environmentally friendly materials for sustainable development**, *International Journal of Molecular Sciences* (2015) 16, 564-596.

## ПОЛИМЕРИЗАЦИОННИ ПРОЦЕСИ



**Ръководител:** проф. дн Станислав Рангелов



- Синтез на добре-дефинирани полимери и съполимери чрез контролирани полимеризационни процеси;
- Образуване на полимерни и хибридни наноструктури чрез самоасоцииране и съ-асоцииране;
- Авангардни полимерни материали с приложения във фармацията, медицината, биотехнологиите и екологията.

Чрез контролирани полимеризационни процеси се получават разнообразни амфифилни съполимери с различна архитектура, топология и функционалност на веригата, които имат огромен потенциал за създаване на супрамолекулни наночастици с предварително зададени свойства. Информация за размерите, структурата, морфологията и динамиката на тези разнообразни системи в разреждени разтвори се получава чрез комбиниране на различни експериментални техники. Полимерните и хибридните наночастици, получени чрез самоасоцииране и/или съ-асоцииране, намират важни приложения в различни области, например като носители на лекарства, гени, диагностични и терапевтични агенти.

Полиметакрилати с висящи олигоетиленгликолови вериги са използвани като темплейти за получаване на полимерни нанокapsули. Приложени са различни протоколи за получаване на добре-дефинирани мезоглобули, които са обвити с тънък омрежен полимерен слой от PNIPAM или PHEMA. Полимерните нанокapsули се получават след отстраняване на темплейта чрез диализа.

Създадени са нови векторни системи за доставяне на гени. Те се основават на хибридни полимер-магнитни мицели, които са използвани за образуване на комплекси с линейна и плазмидна ДНК. Получените *магнетополиплекси* се характеризират с тясно разпределение по размери, размери под 360 nm, ниска токсичност и способност да интернализират pEGFP-N1 в клетки. Прилагането на магнитно поле значително повишава способността им да трансфектират гени.

[1] Haladjova, E.; Rangelov, S.; Tsvetanov, Ch.; Simon, P., *Polymer* (2014) 55, 1621-1627.

[2] Haladjova, E.; Rangelov, S.; Tsvetanov, Ch.; Posheva, V.; Peycheva, E.; Maximova, V.; Momekova, D.; Mountrichas, G.; Pispas, S.; Bakandritsos, A., *Langmuir* (2014) 30, 8193-200.

[3] Bakardzhiev, P.; Rangelov, S.; Trzebicka, B.; Momekova, D.; Lalev, G.; Garamus V., *RSC Advances* (2014) 4 (70), 37208-37219.

[4] Haladjova, E.; Toncheva-Moncheva, N.; Apostolova, M.; Trzebicka, B.; Dworak, A.; Petrov, P.; Dimitrov, I.; Rangelov, S.; Tsvetanov, Ch., *Biomacromolecules* (2014) 15, 4377-4395.

[5] Dimitrov, I. In: *Cationic Polymers in Regenerative Medicine*, Sangram K. Samal and Peter Dubruel eds, RSC Polymer Chemistry Series No. 12, (2014), ch. 4, pp. 99-132.



## ПРИОРИТЕТНИ НАПРАВЛЕНИЯ НА НАУЧНО-ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ

Приоритетните тематични направления на ИП са в съответствие с три от петте приоритетни направления на *Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020 (НСРНИ-2020)*, а именно: *Приоритетно направление 1 (ПН1)-Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и еко-технологии; Приоритетно направление 2 (ПН2)-Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни и Приоритетно направление 3 (ПН3)-Нови материали и технологии.*

Основните тематични направления на ИП са:

- **Полимерни материали за алтернативни енергийни източници и полимери от възобновяеми и неконвенционални ресурси - (ПН1 от НСРНИ-2020)**

По тази тематика, през 2014 г. в ИП, бяха проведени изследвания върху получаване и охарактеризиране на: (i) полимерни мембрани за енергийни конвертори; (ii) активни полимерни слоеве за органични слънчеви елементи; (iii) "зелен" синтез на биоразградими полимери; (iv) биоразградими полимерни смеси и нанокомпозити.

- **Полимерни материали с приложение в биомедицината, фармацията и биотехнологиите - (ПН2 от НСРНИ-2020)**

През 2014 г. в ИП бяха проведени изследвания по тази тематика върху дизайна и охарактеризирането на: (i) интелигентни системи на основата на температурно- и рН-чувствителни полимери като носители на лекарствени вещества; (ii) наноразмерни носители (наночастици, нано- и микровлакнести материали) на лекарствени вещества и ДНК; (iii) хидро- и криогелове като носители на лекарства; (iv) фосфорсъдържащи биологично активни материали – поли(амино-фосфонат)и и супрамолекулни полифосфоестери; (v) нови полимерни материали с подобрена биосъвместимост или с насочено биологично действие (антибактериална и/или антитуморна активност).

- **Нови полимери и иновативни полимерни (нано)материали и технологии - (ПН3 от НСРНИ-2020)**

През 2014 г. в ИП по тази тематика бяха проведени изследвания върху: (i) получаване и охарактеризиране на полимери с разнообразна макромолекулна архитектура, топология и функционалност чрез контролирани полимеризационни процеси; (ii) получаване и охарактеризирането на водни колоидни системи от амфифилни съполимери – формиране и стабилизиране на полимерни агрегати с различна структура; (iii) получаване и охарактеризиране на полимер-органични и полимер-неорганични хибридни наноматериали (наночастици, нановлакна); (iv) разработване на високотехнологични подходи и апаратурно оформление за получаване на наноструктурирани влакнести материали чрез електроовлажняване, електроовлажняване/електроразпръскване, и електроовлажняване в центробежно поле.

### *Извършвани дейности и постигнати резултати*

През 2014 г. в ИП бяха проведени изследвания върху получаването на нови полимерни материали за горивни клетки. *Част от изследванията бяха провеждани в рамките на проект, финансиран от ФНИ*, който приключи през 2014 г. Резултати от проекта са публикувани в **2 статии** и послужиха като основа за кандидатстване и одобряване на нов проект за финансиране от последната сесия на **ФНИ**. През 2014 г. излезе от печат също така **публикация**, която обобщава получени резултати *в сътрудничество с Датския университет върху получаването на нови полимерни материали за горивни клетки*. В ИП се осъществяваха и изследвания в областта на създаването на нови полимерни слънчеви фотоелементи. В тази насока през 2014 г. има **публикация** и **проект**, одобрен за финансиране от **ФНИ**. Към това Приоритетно направление се отнасят и изследвания, застъпени в одобрен за финансиране през 2014 г. **проект** от **Националния иновационен фонд към Министерство на икономиката**, върху разработването на нови смазочни материали.

Съществена част от научния потенциал, от *научната продукция* и от *проектите (6 проектни теми, които са финансирани от бюджетната субсидия, и 67 % от действащи и одобрени за финансиране през 2014 г. проекти от ФНИ)* на ИП са в областта на **ПН2. Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни**. Изследванията са фокусирани върху получаването на нови полимерни материали със зададени биологични отнасяния с цел създаване на ново поколение носители на лекарствени вещества с антибактериална и/или антитуморна активност, носители на ДНК и на нови материали за лечение на рани. През 2014 г. изследванията в ИП бяха фокусирани върху получаването на: нови полимерни системи за пренос на противотуморни координационни съединения на платината при използване на полифосфорестерни конюгати на тези съединения; нови полифосфорестери с включен, известния с антитуморната си активност, антрацен; нови наноразмерни полимерни носители на ДНК като системи за доставяне на гени; липозомни носители на лекарствени вещества; нови системи за освобождаване на лекарствени вещества от полимерни хидро- и криогелове: на метопролол от полимерни хидрогелове на основата на поли(2-етил-2-оксазолин) и на метронидазол на основата на криогелове от хидроксиетилцелулоза и хитозан; нови микро- и нановлакнести

полимерни материали с антибактериална и/или антитуморна активност (без или с включено биологично активно вещество от природен или синтетичен произход) или с регенеративна спрямо костна тъкан активност чрез прилагане на технологията електроовлажняване или електроовлажняване/електроразпръскване.

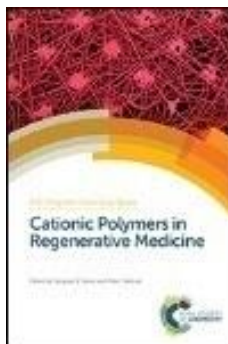
Чрез прилагане на съвременни подходи и технологии през изминалата 2014 г. в ИП се провеждаха иновативни изследвания върху получаването на нови полимерни (нано)материали. Съществена част от излезлите от печат и приетите за печат през 2014 г. публикации отразяват резултати върху получаването на нови полимерни (нано)материали (наночастици, нанокapsули, мицели, липозоми, микро- и наноструктурирани хидро- и криогелове, както и нановлакнести материали, получени чрез електроовлажняване и/или електроовлажняване/електроразпръскване, и електроовлажняване в центробежно поле).

## РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ НА ИП ПРЕЗ 2014 ГОДИНА

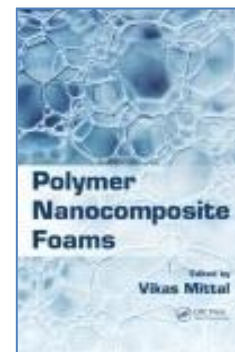
През 2014 г. учените от Института разработваха **9 проектни теми**, финансирани от **бюджетната субсидия**. Изпълнявани бяха дейности по **1 проект**, финансиран от **7РП**, както и дейности от **2 проекта** по **ОП "Развитие на човешките ресурси" (ОП "РЧР")**, и **1 проект** по **ОП "Развитие на конкурентоспособността на българската икономика" (ОП „РКСБИ“)**. Изпълнявани бяха и **8 проекта**, финансирани от **ФНИ**, и **9 проекта** в рамките на **междоакадемичните спогодби**. През декември 2014 г. бяха одобрени за финансиране **7 нови проекта** от **ФНИ**, като **ИП е базова организация** на **3 проекта** и е **съизпълнител** на **4** от тях. **Резултатите от научно-изследователската работа** са отразени в **48 публикации** и в **2 глави от книги**, излезли от печат през 2014 г., като **33 от излезлите публикации** са публикувани в специализирани списания с импакт фактор (IF), а **70 %** от тях са в списания с **(IF) > 2.0**. **Спрямо 2013 г. броят на излезлите от печат публикации (без монографии и научно-популярни статии) е увеличен с 20 %**. Получените резултати от изследванията на ИП са публикувани в реномирани международни списания с импакт фактор, като: *Progress in Polymer Science*, *Biomacromolecules*, *Langmuir*, *Carbohydrate Polymers*, *International Journal of Pharmaceutics*, *RSC Advances*, *Advances in Polymer Science*, *European Journal of Medicinal Chemistry*, *European Polymer Journal*, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*, *Materials Science and Engineering C*, *Applied Surface Science*, *Journal of Bioactive and Compatible Polymers: Biomedical Applications*.

**През изминалата година излязоха две глави от книги с участието на учени от ИП-БАН:**

1. I. Dimitrov, *Poly(L-lysine)-Based Copolymers. Synthetic Strategies and Biomedical Applications*, In: **Cationic Polymers in Regenerative Medicine**, Sangram Samal, Peter Dubruel, eds., Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 0WF, United Kingdom, RSC Polymer Chemistry Series No. 12, **2014**, ch. 4, pp. 99-132, ISBN: 978-1-84973-937-5.



2. P. Petrov, Chapter 8, *Carbon Nanotube-Polymer Nanocomposite Aerogels and Related Materials: Fabrication and Properties*, In **Polymer Nanocomposite Foams**, Mittal, Vikac (Ed.), CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC, **2014**, 169-188, ISBN: 978-1-4665-5813-7.



**Отпечатените публикации, в списания с най-висок импакт фактор, през 2014 г. са следните:**

1. **review**, A. Kowalczyk, R. Trzcinska, B. Trzebicka, A.H.E. Müller, A. Dworak, Ch.B. Tsvetanov, **Loading of polymer nanocarriers: Factors, mechanisms and applications**, *Progress in Polymer Science* (**2014**) 39, 43-86, ISSN: 0079-6700, **IF<sup>2013</sup> 26.854**.
2. **review**, E. Haladjova, N. Toncheva-Moncheva, M. Apostolova, B. Trzebicka, A. Dworak, P. Petrov, I. Dimitrov, S. Rangelov, Ch. Tsvetanov, **Polymeric nanoparticle engineering: from temperature-responsive polymer mesoglobules to gene delivery systems**, *Biomacromolecules* (**2014**) 15, 4377-4395, ISSN 1525-7797, **IF<sup>2013</sup> 5.788**.
3. I. Dimitrov, Sh. Takamuku, K. Jankova, P. Jannasch, S. Hvilsted, **Proton conducting graft copolymers with tunable length and density of phosphonated side chains for fuel cell membranes**, *Journal of Membrane Science* (**2014**) 450, 362-368, ISSN: 0376-7388, **IF<sup>2013</sup> 4.908**.
4. E. Haladjova, S. Rangelov, Ch. Tsvetanov, V. Posheva, E. Peycheva, V. Maximova, D. Momekova, G. Mountrichas, S. Pispas, A. Bakandritsos, **Enhanced gene expression promoted by hybrid magnetic/cationic block copolymer micelles**, *Langmuir* (**2014**) 30, 8193-8200, ISSN: 0743-7463, **IF<sup>2013</sup> 4.384**.

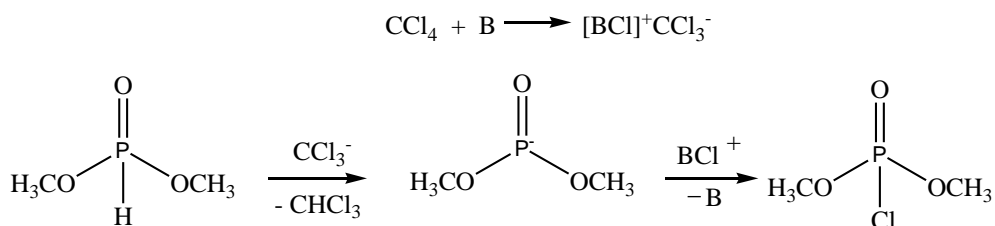


5. V. Stoyneva, D. Momekova, B. Kostova, P. Petrov, **Stimuli sensitive super-macroporous cryogels based on photo-crosslinked 2-hydroxyethylcellulose and chitosan**, *Carbohydrate Polymers* (2014) 99, 825-830, ISSN: 0144-8617, *IF*<sup>2013</sup> 3.916.

През 2014 г. бяха представени **68 съобщения** (устни и постерни) на международни научни форуми. Забелязани са **1407 цитати** върху **419** научните статии на изследователите от ИП, което определя **средна цитируемост 3.36**.

### НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ ЗА 2014 ГОДИНА

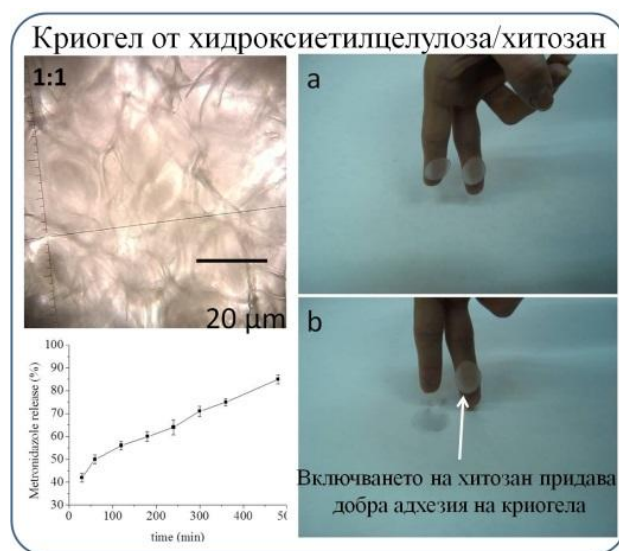
Намерени са експериментални доказателства, които изясняват механизма на взаимодействието на диалкиловите естери на Н-фосфоновата киселина с тетрахлорметан в присъствието на база (B), т.нар. реакция на Атертон-Тод. Това изследване представлява принос към химията на фосфора.



Установено е, че трихлорметанидният анион ( $\text{CCl}_3^-$ ), образуващ се в резултат на взаимодействието на тетрахлорметана и базата, депротонира диалкиловите естери на Н-фосфоновата киселина до диалкилфосфонатен анион. Този анион отцепва хлорен катион, което води до образуване на диалкилхлорфосфат и до възстановяване на базата. Диалкилхлорфосфатът се отличава с висока реакционна способност и реагира с амини, алкохоли, тиоли и други съединения при меки условия. Поради това реакцията на Атертон-Тод е широко използвана при синтеза на биологично активни ниско- и високомолекулни амидофосфати, и при получаване на полимерни лекарствени форми (конюгати) на основата на поли(алкилен Н-фосфонати). /ръководител: проф. дхн Кольо Троев/ Резултатите са публикувани в следната статия: V. Mitova, N. Koseva, K. Troev, **Study on the Atherton – Todd Reaction Mechanism**, *RSC Advances* (2014) 4, 64733-64736, ISSN 2046-2069; *IF*<sup>2013</sup> 3.708.

### НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО-ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ ЗА 2014 ГОДИНА

Разработена е лекарствена система за удължено освобождаване на антибактериалната субстанция метронидазол на основата на нови полимерни носители. Това позволява да се намали честотата на прием на медикамента и да се удължи срока на неговото въздействие. Полимерните носители са биопоносими и биоразградими макропорести хидрогелове (криогелове), синтезирани чрез фотохимично омрежване на замразени водни разтвори на смеси от хидроксиетилцелулоза и хитозан. Посредством оптимизиране на експерименталните условия са получени материали с добри физико-механични и мукоадхезивни свойства, които освобождават постоянно лекарството в продължение на повече от 8 часа. Получената лекарствена система може да намери приложение за лечение на вагинални инфекции. /ръководител: проф. дн Петър Петров/ Резултатите са публикувани в следната статия: V. Stoyneva, D. Momekova, B. Kostova, P. Petrov, **Stimuli sensitive super-macroporous cryogels based on photo-crosslinked 2-hydroxyethylcellulose and chitosan**, *Carbohydrate Polymers* (2014) 99, 825-830, ISSN: 0144-8617, *IF*<sup>2013</sup> 3.916.



### ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ

През 2014 г. ИП предприе мерки и инициативи за интензифициране на иновационна дейност на Института. С цел регламентиране на реда за създаване, закрила и използване на обекти на интелектуална собственост на ИП през 2014 г. беше изработен и приет **"Правилник за създаване, регистрация, закрила и управление на**

**обектите на интелектуалната собственост в Института по полимери – БАН**. С финансовата подкрепа на договор № 316086 **POLINNOVA** бе подадена заявка за **ЕПО патент** (Sen, I., Koseva, N., Petrov, P., Kostadinov, K., **Method for neutron detection and neutron detector thereof**). В процедура е **заявка за български патент** (Н. Косева, В. Митова, П. Шестакова, Г. Момеков, Д. Момекова, К. Троев, "Наноразмерни полиелектролитни асоциати с противотуморно действие, метод за тяхното получаване и приложението им").

Учените от ИП участват в **28 поддържани патента**, от които **1 – български, 1- японски, и 26 – защитени в ЕПО и други страни, като САЩ, Франция, Китай, Канада и др.** Патентите с международно участие се поддържат от чуждестранни фирми или организации.

## УЧАСТИЕ НА ИП В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

През 2014 г. в ИП бяха обучавани **13 докторанта**. Зачислени бяха **4 редовни докторанта**. Учени от ИП са съръководители на **4 докторанта** извън БАН. В рамките на **Докторантското училище към ЦУ-БАН** са четени **3 лекционни курса**. Водени са **лекции и упражнения** на студенти от **Физическия факултет към СУ**. През 2014 г. са подготвени **1 дипломант и 4 специализанта**.

ИП отделя особено внимание към професионалното развитие на колектива. През годината бе **проведен конкурс** и бе направен избор от НС на института за **главен асистент** (ас. д-р Радостина Калинова). Проведен бе и **конкурс за професор** за нуждите на лаборатория "Структура и свойства на полимерите", който беше спечелен от доц. дн Петър Петров.

## ПОЛЗА/ЕФЕКТ ЗА ОБЩЕСТВОТО ОТ ИЗВЪРШВАНИТЕ ДЕЙНОСТИ

Научната дейност на ИП се организира на проектен принцип и се финансира освен от бюджетната субсидия, така и от конкурсните програми на **ФНИ**, от оперативните програми "**Развитие на човешките ресурси**" и "**Развитие на конкурентоспособността на българската икономика**", от чуждестранни **научни програми и РП на ЕК**. Това е гаранция за осъществяване на научно-изследователска дейност в интерес на обществото по приоритетни области, както и за ефективното и прозрачно използване на средствата на данъкоплатците.

Полимерните материали спомагат за напредъка в редица области като медицина, фармация, екология, транспорт, информационни и комуникационни технологии и др. Очаква се прилагането на нанотехнологиите в полимерното инженерство и материалознание да доведе до създаването на иновативни материали и технологии от ключово значение за постигане на устойчив икономически растеж и повишаване качеството на живот. В ИП са получени нови полимерни носители на биологично активни вещества (антимикробни вещества от природен или синтетичен произход, противотуморни лекарствени вещества, ДНК и др.), полимери със собствена биологична активност; радиозащитни полимерни материали, електропроводящи макропорести полимерни композити, високотемпературни мембрани за горивни клетки и др.

Обучението на докторанти и специалисти гарантира израстването на висококомпетентни специалисти и изследователи, както и създава условия за приемственост и развитие на полимерната наука у нас. В допълнение, осъвременяването на аналитичната и специализирана апаратура позволява не само укрепването на научноизследователския капацитет и иновационен потенциал на Института, но и позволява разширяване контактите на ИП с промишлеността, извършване на специфични анализи и консултации, участие в изследователски и иновационни проекти. През изминалата 2014 г. в ИП са извършени анализи и изпитвания на проби на 11 фирми и 4 университета.

## ВЗАИМООТНОШЕНИЯ НА ИП С ИНСТИТУЦИИ

През 2014 г. ИП продължи традиционното интензивно сътрудничество с академични организации и университети, както у нас, така и в чужбина, както и със следните институции:

- "АЕЦ Козлодуй" ЕООД в рамките на **Меморандум за осъществяване на съвместни научно технически проекти**;
- **Браншова Асоциация Полимери**, която обединява **37 български фирми**. **Асоциацията е партньор на ИП по проект POLINNOVA**;
- През 2014 г. бе създаден **клъстер "Наука-Иновации-Сигурност" (К"НИС")**. В учредяването на клъстера взе участие и ИП. **Партньорите в клъстера са производствени дружества и институти към Министерството на отбраната, научно-изследователски и неправителствени организации**.
- Подписано също така бе и **Споразумение за сътрудничество с фирма "Химически продукти" ООД**, гр. Ямбол (България).

## ОБЩОНАЦИОНАЛНИ И ОПЕРАТИВНИ ДЕЙНОСТИ

През 2014 г. **17 изследователи** на ИП извършваха **експертна дейност**. От тях **8 са членове** на **11 експертни органа**: Национална контактна мрежа за координация и изпълнение на дейностите по “Нанотехнологии, авангардни материали, авангардно производство и авангардна преработка” към Рамкова програма на ЕС за научни изследвания и иновации “Хоризонт 2020”, (проф. дн Невенка Манолова); Програмен комитет на дейности „Мария-Скловска Кюри“ към “Хоризонт 2020”, (доц. д-р Нели Косева); Национален представител на Отделението по полимери при Националния комитет на Международния съюз по чиста и приложна химия (IUPAC), (проф. дн Невенка Манолова); Представители на Национален комитет на Международния съюз по чиста и приложна химия (IUPAC), (проф. дн Невенка Манолова и проф. дн Станислав Рангелов); Представител на Domain Committee към Domain “Chemistry and Molecular Sciences and Technologies” на програма COST на ЕК, (доц. д-р Даринка Христова); Експертен съвет по наука, технологии и иновации при кмета на гр. София, (доц. д-р Нели Косева); Експертен съвет в Националния съвет за иновации към Министерството на икономиката, (доц. д-р Оля Стоилова); Експертна комисия на проекти за малки и средни предприятия, (доц. дн Владимир Барановски).

През 2014 г. изследователи от ИП са изготвили **становища, експертизи и консултации** относно: (i) Представяне и обсъждане на актуални екологични проекти за Столична община, (проф. дн Кольо Троев); (ii) Представяне на концепция за приложение на въглеродния диоксид пред Експертния съвет на Община София, (проф. дн Кольо Троев); (iii) Акредитационен доклад по процедура за програмна акредитация на професионално направление 5.6 Материали и материалознание в ХТМУ – София, (доц. д-р Нели Косева); (iv) Експертизи по дела в Административен съд - Варна и Районен съд – Варна, (доц. д-р Христо Новаков); (v) Анализ и консултация на многослойни полимерни материали, предназначени за контакт с храни за нуждите на Лаборатория “Материали за контакт с храни” в Националния център по обществено здраве и анализи към Министерство на здравеопазването, (гл. ас. д-р Виолета Митова).

През 2014 г. учени от ИП са изготвили следните **рецензии и становища**:

(а) **Рецензии на проектни предложения** за: (1) *Research Council KU Leuven, Белгия*; (2) *FWO, Белгия*; (3) *The National Science Center, Полша*; (4) *South Africa's National Research Foundation (NRF), Южна Африка*; (5) по конкурса *OC-2014-1* на **програма COST**; (6) към **ФНИ**; (б) **Рецензии и становища за присъждане на научни степени и заемане на академични длъжности**, както следва: за **ОНС “Доктор”** – 6 рецензии; за **НС “Доктор на науките”** – 2 рецензии; за **длъжност “Професор”** – 1 рецензия и 1 становище; (в) **Рецензии на научни статии в специализирани списания** – 110 бр.

**Общият брой** на изготвените писмени материали, като **експертизи, становища, консултации, рецензии е 142**. От тях **125 са без финансиране**, а **17 са финансирани от субсидията на Института или от външни източници**.

Изследователи от ИП са **членове на редакционни колегии** на **14 научни списания**: *Clinical Pharmacology and Biopharmaceutics; Phosphorus, Sulfur, Silicon and Related Elements; Journal of Pharmaceutics; Journal of Bioactive and Compatible Polymers: Biomedical Applications; International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials; Химия и Индустрия; Nanocontainers; Journal of Polymers; The Scientific World Journal: Chemical Engineering; Списание на БАН; Фармация; Polymer; Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering u International Scholarly Research Notices*.

ИП се утвърди като център за обсъждане и разпространение на експертни знания в областта на полимерите и полимерните материали. Функциониращият в звеното **Колоквиум** с председател проф. дн Петър Петров е форум, на който изявени учени от страната и чужбина представят своите постижения и новите тенденции в развитието на полимерната наука. През 2014 г. на четири от заседанията на Колоквиума са представени доклади на изследователи от чужбина:

- **Dr. Silvia Halacheva**, Institute for Materials Research and Innovation, University of Bolton, Greater Manchester, **United Kingdom**;
- **Prof. Dr. Yasuhiko Iwasaki**, Department of Chemistry and Materials Engineering, Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering, Kansai University, Osaka, **Japan**;
- **Prof. Richard Hoogenboom**, Department of Organic and Macromolecular Chemistry, Ghent University, **Belgium**;
- **Assoc. Prof. Shin-ichi Yusa**, Department of Materials Science and Chemistry University of Hyogo, Himeji, **Japan**.

ИП участва в **консорциум** от **10 български научноизследователски и образователни институции** за изграждане на **„Инфраструктура за: производство и изследване на нови материали с приложение в промишлеността, биомедицината и околната среда; изследвания, диагностика, реставрация и консервация на артефакти от метал”** (в два модула), която е **част от Националната пътна карта на научни инфраструктури**, приета с Решение 692 на МС на Република България от 21.09.2010 г.

## МЕЖДУНАРОДНО СЪТРУДНИЧЕСТВО

Изследователите от ИП имат дългогодишни и ползотворни научни контакти с колеги от академични институти и университети от Европа и Азия. Осъществяват се изследвания в рамките на съвместни проекти както на академично, така и на институтско ниво.

### *В рамките на договори и спогодби на ниво Академия*

През 2014 г. учени от ИП взеха участие в **9 проекта** в рамките на *междуакадемични договори и спогодби*: **4 с Полската академия на науките** (Центъра по полимерни и въглеродни материали), **2 с Руската Академия на науките** (Институт по органоелементни съединения "А. Н. Несмеянов" и Институт по химическа физика), **1 със Словашката академия на науките**, **1 с Арабска Република Египет** и **1 с Япония**. В рамките на *двустранните сътрудничества* са излезли от печат **3 публикации** и са осъществени **командировки** от българска страна за **60 дни**, а от страна на партньорите – **69 дни**.

### *В рамките на договори и спогодби на институтско ниво*

Съществена част от *осъществените командировки* през 2014 г. за **краткосрочни и дългосрочни научни изследвания** (**21 командировки от общо 25**) бяха осигурени финансово от договор № 316086 **POLINNOVA**, а **1 командировка за краткосрочни научни изследвания** бе финансово осигурена от договор BG051PO001-3.3.06-0017 **ОП "Развитие на човешките ресурси" /ОП "РЧР"/**.

През 2014 г. в ИП *гостуваха 14 чуждестранни учени*, съответно от Белгия, Словакия, Египет, Япония, Турция и Полша. **25 % от публикациите, излезли от печат през 2014 г., са в съавторство с учени чуждестранните партньори на ИП.**

През 2014 г. ИП участва в следните **научни мрежи**: Европейска научна мрежа за изкуствени мускули **"COST"**; Прецизни полимерни материали (изследователска мрежа на Европейската научна фондация - *Precision Polymer Materials (P<sup>2</sup>M) network from ESF*); *"Electrospun Nano-Fibres for Bio Inspired Composite Materials and Innovative Industrial Applications"*, **COPOLYMAT** – между ИП и Центъра за полимерни и въглеродни материали, Полска академия на науките, и в *European Network on Smart Inorganic Polymers (SIPs)*. През 2014 г. ИП **стана член на European Energy Reseach Alliance (EERA)**.

## ЗНАЧИМИ ПРОЕКТИ НА ИП ЗА 2014 ГОДИНА

### *Значими общонационални проекти*

През 2014 г. в ИП се изпълняваха дейности по два проекта, финансирани от **ОП "Развитие на човешките ресурси" /ОП "РЧР"/**. Единият от тях (BG051PO 001-3.3.06-006) приключи в средата на 2014 г. Вторият проект (BG051PO001-3.3.06-0017) - *"Изграждане на научния потенциал за устойчиво кариерно развитие на младите учени, докторанти и постдокторанти в приоритетни области на полимерната наука"*, подпомогна докторантите и младите учени, включени в целевата група, по отношение на извършваната от тях научно-изследователска работа със закупуване на химикали и консумативи, както и осигуряване на финансови средства за осъществяването на командировки с цел представяне на техни резултати на научни форуми. С финансовата подкрепа на този проект беше осъществена и една краткосрочна командировка за извършване на научно-изследователска работа. **Общата стойност на проекта е 269 406,93 лв. Продължителността на проекта е 30 месеца.**

През 2014 г. ИП също така изпълняваше дейности, свързани с проект, финансиран от **ОП "Развитие на конкурентоспособността на българската икономика"** (BG161PO003-1.2.04-0096-C0001) *"Подкрепа за приложните изследвания в Института по полимери за разработване на нови полимерни и композитни материали от неконвенционални суровинни източници с приложение в екологични, енергоспестяващи и свързани със здравето технологии"*. Проектът цели създаване на модерна инфраструктура в ИП чрез закупуване и обновяване на оборудването, подходящо за научноприложни изследвания в приоритетни области. **Общата стойност на проекта е 2 395 365,00 лв. Продължителността на проекта е 18 месеца.** В рамките на този проект през 2014 г. беше закупена следната апаратура:

- Рентгенов дифрактометър - апарат **Bruker AXS D8 Advanced ECO**;
- ВЕТХ/ГПХ аналитична система **LC-20 (Prominence, Nexera XR), Shimadzu**;
- Газ-хроматографска аналитична система **Agilent 7890B**;
- Автоматичен вискозиметър **PolyVisco<sup>®</sup>, Cannon Instrument**;
- Апаратура за разпрашително и вакуум сушене на водни и органични разтвори **Mini Spray Drier B-290 Advanced, Buchi**;

През 2014 г. беше **сключен тригодишен договор** между ИП и **"АЕЦ Козлодуй" ЕАД** с предмет на договора: *"Анализ на образци от уплътнителни материали"*; **Общата стойност на договора е 20 000,00 лв.**



### Значими международно финансиран проект

През 2014 г. в ИП се изпълняваше проекта **“Укрепване на научноизследователския капацитет и иновационен потенциал на Института по полимери към Българската академия на науките” (POLINNOVA, Договор № 316086)**, финансиран по **7-ма Рамкова програма на Европейската комисия, подпрограма “Капацитети - Научен потенциал”**, насочена към разгръщане на пълния потенциал на ЕС и в подкрепа на водещата инициатива, според която научните изследвания и иновациите са ключови фактори за устойчиво развитие, конкурентоспособност и социален прогрес. *Общата стойност на проекта е 4 207 698,00 лв. Продължителността на проекта е 42 месеца.* През 2014 г. в рамките на проекта **беше закупен масспектрометър**, с който бе надграден наличния в ИП апарат за термогравиметричен анализ. Осъществени са **21 краткосрочни и дългосрочни командировки в партниращите организации за провеждане на научни изследвания**. Проектът **подпомогна** също така и **разпространението на научните резултати на ИП** чрез участието на изследователи от Института в **научни форуми (29 от 44 командировки за участие в научни прояви бяха финансово осигурени от проекта)**, както и **издаването на печатни материали**.

### СЪБИТИЯ ПРЕЗ 2014 ГОДИНА

С подкрепата на проект **POLINNOVA (Договор № 316086)** през 2014 г. бе проведен **обучителен курс “Хоризонт 2020 – програмата на ЕС за научни изследвания и иновации” /17.02-19.02.2014 г./**, на който изследователи от ИП имаха възможността да се запознаят с основни изисквания при кандидатстване с проекти по рамковата програма “Хоризонт 2020”.



➤ **ИП бе награден с две грамоти** по време на националната лансираща конференция за програмата на ЕС за научни изследвания и иновации “Хоризонт 2020”, която се проведе на 18-19 февруари 2014 г. в хотел „Шератон”, София (България). Конференцията беше организирана от Министерството на образованието и науката в ролята си на национален координатор на програмата за научни изследвания и иновации „Хоризонт 2020”, със съдействието на Европейската комисия.



Координаторите на проектите **PASPORT** и **POLINNOVA** (финансирани по 7РП) съответно: **проф. дхн Кольо Троев** и **доц. д-р Нели Косева** бяха **отличени с награда за съществен принос** на тези два проекта.

➤ През 2014 г. докторант **Елена Корина** получи **Наградата „Професор Иван Шопов” за Изявен млад учен в областта на полимерите**.





- През периода 24-26.03.2014 г. в София (България) **бе проведена 11-тата Европейската работна среща по фосфорна химия (11<sup>th</sup> European Workshop on Phosphorus Chemistry, EWPC11), организирана от Лаборатория Фосфорсъдържащи мономери и полимери към ИП.** На нея взеха участие **114 изследователи** от: България, Франция, Германия, Испания, Великобритания, Холандия, Швейцария, Унгария, Швеция, Румъния, Полша, САЩ, Италия, Ирландия и Словакия. На работната среща бяха представени **2 пленарни доклада, 24 устни съобщения и 55 постерни съобщения.** През 2014 г. лаборатория **Фосфорсъдържащи полимери и мономери отбеляза 25-годишния си юбилей** с изнасяне на лекция от най-младия член на лабораторията – докторант Зорница Тодорова.
- С цел популяризиране на научно-изследователската дейност на ИП на 21.05.2014 г. бе проведен **Ден на отворените врати.**

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО ПОЛИМЕРИ**

**ОТВОРЕНИ ВРАТИ**

Уважаеми гости и колеги,  
На 21 май 2014 г. Институтът по полимери кани всички желаещи да се запознаят с актуалните научни изследвания и най-новите постижения в областта на полимерите и полимерните материали.

Ще бъдат представени програмите за обучение на студенти и докторанти, както и експертните услуги, които предлагаме.

От 16 до 20 юни в сградата на института ще бъде представена изложба посветена на 25-ата годишнина на лаборатория „Биологичноактивни полимери“ и “10 години електроовлажняване в България”.

гр. София, ул. „Акад. Георги Бончев“, блок 103 В

Начало: 9<sup>00</sup> часа  
Край: 17<sup>00</sup> часа

+359 2 870 03 09  
<http://www.polymer.bas.bg>  
<http://polinnova.polymer.bas.bg>

Събитието се организира в рамките на честванията на 145 години от основаването на БАН



- В рамките на проекти **POLINNOVA** и **BG051P0001-3.3.06-0017** в Института по полимери бе проведена **Петата постерна сесия "Младите учени в света на полимерите"**, която се състоя на 05.06.2014 г. и бе посветена на 145 години от основаването на БАН. На нея докторанти и млади учени от ИП, СУ, МУ-София, ХТМУ и други Институты на БАН имаха възможност да представят научните си резултати.

Институтът по полимери към БАН има удоволствието да покани докторанти и млади учени за участие в **ПЕТАТА ПОСТЕРНА СЕСИЯ „МЛАДИТЕ УЧЕНИ В СВЕТА НА ПОЛИМЕРИТЕ“** организирана в рамките на проект POLINNOVA “Укрепване на научноизследователския капацитет и иновационен потенциал на ИП към БАН” по 7<sup>FP</sup> и проект “Изграждане на научния потенциал за устойчиво карьерно развитие на младите учени, докторанти и постдокторанти в приоритетни области на полимерната наука” по схема за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ; Поддръжка за развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени, ЕСФ, МОН, ОП “Развитие на човешките ресурси” 2007-2013

Желателите да участват трябва да изпратват попълнена заявка за участие и готов постер на адрес: [polinnova@polymer.bas.bg](mailto:polinnova@polymer.bas.bg)

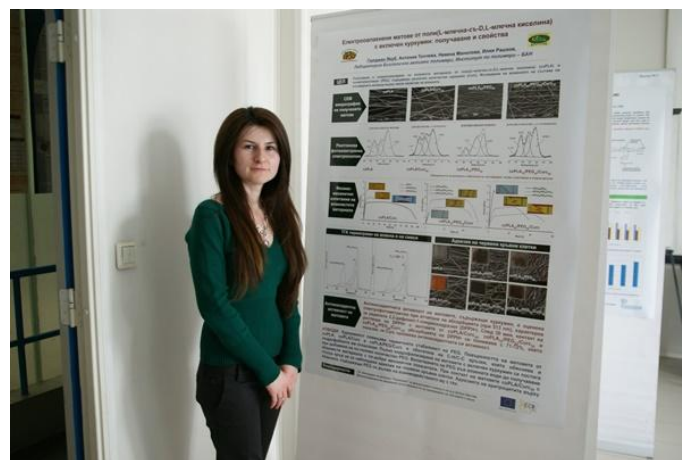
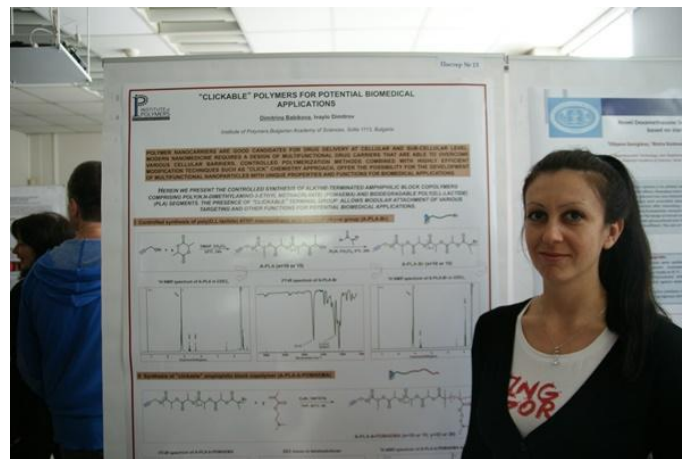
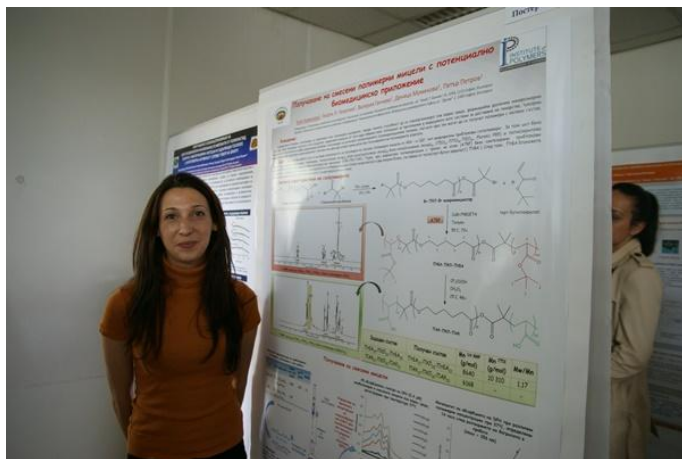
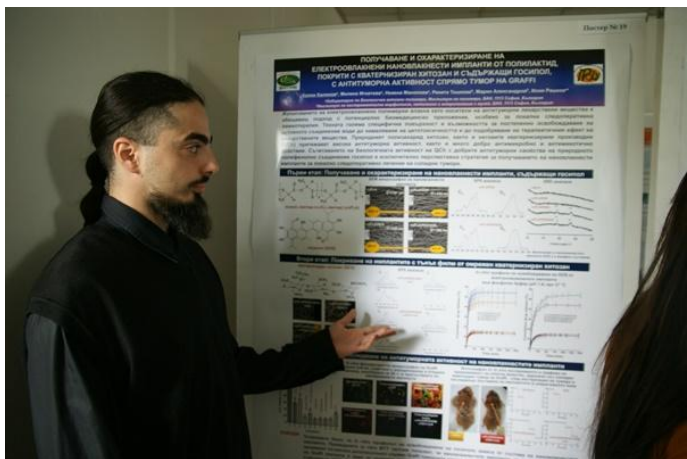
Дата на провеждане: 5 юни 2014г.	Краен срок за подаване на заявки за участие: 22 май 2014г.	Изисквания към постерите: размери 70/100 см.
Място на провеждане: ИП-БАН, ул. Акад. Г. Бончев, бл. 103-В, гр. София, Заседателна зала.	Краен срок за изпращане на постери: 29 май 2014г.	Формат на файла: pdf
Език: български или английски		

Формулярът за участие е достъпен на следните адреси:  
<http://polinnova.polymer.bas.bg> и <http://youngresearchers.polymer.bas.bg>

Програма на постерна сесия:  
14:00-14:30ч. Откриване  
14:30-16:00ч. Представяне на постерите  
16:00-17:00ч. Кофетейл







Пета постерна сесия "Младите учени в света на полимерите"



➤ На 09.06.2014 г. в БАН-Администрация тържествено беше открита от Председателя на БАН акад. Стефан Воденичаров и от чл.-кор. Илия Рашков организираната от *Лаборатория Биологично активни полимери* към ИП *Юбилейна изложба "Електроовлакняване – върхова технология за получаване на авангардни микро- и нановлакнести материали"*, посветена на **25 години Лаборатория Биологично активни полимери, 10 години електроовлакняване в България** и на **145 годишния юбилей на БАН**.



На откриването присъстваха д-р Тодор Чобанов - Заместник-кмет на София, представители на академичните среди, на бизнеса, на фармацевтични компании, директори на институти на БАН и колеги от Софийския университет и ХТМУ и гости – изследователи от Университета на Монс, Белгия.



По време на тържественото откриване на 09.06.2014 г. доклади изнесоха утвърдени и международно признати учени - Dr. L. Mespouille и д-р Р. Минчева от *Laboratory of Polymeric and Composite Materials, Center of Innovation and Research in Materials and Polymers, University of Mons, Белгия (BE)*.



Юбилейната изложба беше изложена в БАН-Администрация и Института по полимери. В периода 23.10-07.11.2014 г. тя беше изложена в Нов български университет.



Представители на средствата за масова информация проявиха интерес към изложбата и тя намери широк отзвук в електронните и в печатните медии.



➤ През 2014 г. в рамките на договор, финансиран от **ФНИ/Програма на МОН** за научно сътрудничество със Словакия, *Лаборатория Амфибилни и йоногенни полимери* към ИП **организира Българско-словашки семинар** на тема: *„Предизвикателства в разработването на интелигентни многофункционални полимерни материали и перспективи за биомедицинското им приложение“* Той бе проведен в периода 28-29.10.2014 г. в гр. Хисаря (България). *Лаборатория Амфибилни и йоногенни полимери* също така отбеляза своя **25 годишен юбилей** през 2014 г. с честване на 80-годишния юбилей на основателя на ЛАЙП **проф. дн Румяна Величкова**.

➤ В рамките на проект **POLINNOVA** на 07.11.2014 г. в хотел Sense, гр. София (България), бе **проведена Работна среща** на тема **“Предизвикателствата пред научните организации и бизнеса при реализиране на Иновационна стратегия България 2020”**. Срещата беше организирана от ИП с участието на академични

организации, представители на бизнеса, Столична община и Министерство на икономиката и енергетиката. Работната среща беше открита официално от г-н Тодор Чобанов, Заместник-кмет на Столична община, а сутрешната сесия на срещата беше закрыта от г-жа Йорданка Фандъкова, Кмет на Столична община. На **Работната среща присъстваха 65 участника** – представители на: *Столична община, Министерство на икономиката и енергетиката, ИП, други институти на БАН, Химикотехнологичен и металургичен университет, Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, Великотърновски университет "Св. св. Кирил и Методий, Университет по архитектура, строителство и геодезия, клъстер "Средногорие", Браншова асоциация "Полимери", фирма "Химически продукти" ООД, фирма "Биовет" АД.* Представени бяха:

- "Проект за Стратегия за развитие на иновационния капацитет на ИП" (доц. д-р Нели Косева, Директор на ИП);
  - "Стратегия за развитие на иновации и технологии в индустриален клъстер" (Индустриален клъстер "Средногорие");
  - "Опита на голяма компания в областта на иновациите" ("Биовет" АД);
  - "Опита на МСП в областта на иновациите" ("Химически продукти" ООД, Ямбол).
- Във връзка с отбелязването на 145-та годишнина на БАН на 11.12.2014 г. в Големия салон на БАН **колективът на Института по полимери** бе отличен с **Грамота и плакет за реализирането на научни проекти на стойност над един милион лева.**
- Във връзка с отбелязването на 145-та годишнина на БАН на 11.12.2014 г. в Големия салон на БАН бяха връчени награди на научни колективи, отличени в „**Конкурса за високи научни постижения**“ за последните пет години. В направление „**Нанонауки, нови материали и технологии**“ награда получи колектив от **Лаборатория Биологично активни полимери към ИП** за високи научни постижения в областта на „*Създаване на ново поколение микро- и наноструктурирани полимерни материали чрез развиване на авангардната нанотехнология електроовлажняване за конкретни приложения със социално и икономическо въздействие*“.

## **ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ**

Ежегодно, от 2013 г. насам, в рамките на проект **POLINNOVA** (договор № 31608) се отпечатва книжка на ИП, чиято цел е да информира академичната колегия, бизнес средите и широката общественост за научноизследователската дейност на Института. Отново с финансовата подкрепа на договор № 316086 POLINNOVA през 2014 г. бе отпечатан също така и рекламен материал с цел популяризиране на експертната и научноизследователската дейност на Института. В материала се съдържа информация за наличната в ИП апаратура за осъществяване на научно-изследователска работа и на анализи. Изготвените рекламни материали бяха изпратени до настоящи и потенциални партньори от академични институции и индустрията и бяха разпространени на научни и индустриални форуми.

**Електронната страница** на ИП-БАН постоянно се обновява с актуална информация, рекламира се експертизата и услугите, които институтът предлага. В съответствие с изискванията на ЗРАСРБ на електронната страница се публикува своевременно необходимата информация по процедурите за придобиване на научна степен или заемане на академична длъжност. Институтът е включен в рекламна страница в електронния каталог на Golden Pages Bulgaria, както и в каталозите „Компас“, Who's who in European Commerce and Industry, Europa World of Learning и др.