

Ďalšie významné vedeckovýskumné výsledky zamestnancov PF UPJŠ v roku 2010

Ústav biologických a ekologických vied

VVCE (Fedoročko): Liečba nádorového ochorenia prsníka je často ovplyvnená rezistenciou na použité liečivá. Dôležitú úlohu v tomto procese zohráva receptor HER2 (human epidermal growth factor receptor 2). Testovali sme použitie fotodynamickej terapie s hypericínom (HY-PDT) samostatne alebo v kombinácii so špecifickým HER2 inhibítorom (AG 825) na bunkovej línii SKBR-3 (vysoká expresia HER2 receptora). Zistili sme, že HY-PDT je schopná degradovať HER2 receptor čo vedie k zmene v signalizácii tohto receptora. Kombinácia s AG 825 spôsobila nárast apoptózy, degradáciu HER2 receptora a inhibíciu schopnosti buniek tvoriť kolónie. Pozorovali sme znížené hladiny proteínov HSP90, Mcl-1, Bcl-xL a zvýšenú hladinu proteínu Bax. Tieto výsledky poukazujú na možnú aplikáciu HY-PDT v predklinických a klinických modeloch liečby nádorového ochorenia prsníka (Koval' et al., 2010 (Koval' et al., Photochemistry and Photobiology, 86:1, 200-205, 2010)).

VVCE (Fedoročko): Current treatment of breast cancer is often affected by resistance to therapeutics, for which the human epidermal growth factor receptor 2 (HER2) may be responsible. Here, we report for the first time the use of hypericin-mediated photodynamic therapy (HY-PDT) in combination with a selective HER2 inhibitor (AG 825) on SKBR-3, a HER2 overexpressing human breast adenocarcinoma cell line. The results demonstrate that HY-PDT is able to degrade HER2 with an impact on its signaling cascade. Combination with AG 825 resulted in increased apoptosis induction, total degradation of HER2 and inhibition of colony formation. Downregulation of HSP90, Mcl-1, Bcl-xL and upregulation of Bax was also observed. This knowledge provides the basis for the possible application of HY-PDT in preclinical and clinical models of breast cancer treatment (Koval' et al., 2010 (Koval' et al., Photochemistry and Photobiology, 86:1, 200-205, 2010)).

VVCE (Fedoročko): V súlade s našim očakávaním, kombinácia genisteínu a fotodynamickej terapie s hypericínom (PDT-H) vedie k deplícii proteínu Bcl-2, zvýšeniu hladiny proteínu Bax v ľudských nádorových bunkách MCF-7 a MDA-MB-231 a k zníženiu fosforylácie Akt a Erk1/2 navodenej fotoaktivovaným hypericínom. Hoci fosforylácia Akt a Erk1/2 nebola stimulovaná fotodynamickou terapiou v prípade buniek MDA-MB-231, v kombinácii sme zaznamenali výrazný pokles ich fosforylácie. Apoptóza, ako preferenčná forma bunkovej smrti bola sprevádzaná zablokovaním bunkového cyklu v G2/M fáze, aktiváciou kaspázy-7, štiepením PARP a zvýšeným výskytom buniek s apoptotickou morfológiou jadra. Všetky tieto zistenia korelujú so zníženou proliferáciou a klonogénnou schopnosťou nádorových buniek. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že predinkubácia buniek s tyrozín kinázovým inhibítorom genisteínom signifikantne zvýšila efektívnosť PDT-H v nádorových bunkových líniiach MCF-7 a MDA-MB-231 (Ferenc et al., Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology 98:1, 25-34, 2010). (Ferenc et al., 2010).

VVCE (Fedoročko): In line with our expectations, combined treatment (genistein and photodynamic therapy with hypericin) led to down-regulation of Bcl-2 and up-regulation of Bax in human breast adenocarcinoma cell lines MCF-7 and MDA-MB-231 to suppression of Akt and Erk1/2 phosphorylation induced by photoactivated hypericin in MCF-7 cells. Although Akt and Erk1/2 phosphorylation was not stimulated by photodynamic therapy with hypericin in MDA-MB-231 cells, it was effectively suppressed in combination. Variations in cell death signaling favoring apoptosis were indeed accompanied by cell cycle arrest in G2/M-phase, activation of caspase-7, PARP cleavage and increased occurrence of cells with apoptotic morphology of nucleus. All these events corresponded with suppression of proliferation and significantly lowered clonogenic ability of treated cells. In conclusion, our results indicate that pre-treatment with tyrosine kinase inhibitor genistein may significantly improve the effectiveness of photodynamic therapy with hypericin in MCF-7 and MDA-MB-231 breast cancer cells (Ferenc et al., 2010).

VEGA 1/0139/08 (Majláth): Zistili sme, že jašterice predstavujú dôležitú súčasť prírodných ohnísk kliešťami prenášaných nákaz. Zohrávajú významnú úlohu ako hostitelia vývinových štádií predovšetkým kliešťa obyčajného *Ixodes ricinus* a príležitostne aj iných druhov. Slúžia ako rezervoárové zvieratá pre druh *Borrelia lusitaniae*, ktorej transmisiu v prírodnom ohnisku pozitívne ovplyvňujú a negatívne selektujú ostatné druhy borélií z komplexu *Borrelia burgdorferi sensu lato*. Tento fenomén bol dokázaný aj experimentálne. Zistili sme, že uniknúť účinku komplementu jašteríc a exprimovať proteín s väzobnou afinitou k faktoru H bol z komplexu borélií spôsobujúcich Lymfskú boreliózu schopný len druh *B. lusitaniae*. Zistili sme, že jašterice hrajú úlohu aj v cirkulácii druhu *Anaplasma* spp., ktorý je najpríbuznejší druhom *Anaplasma phagocytophilum* a *Anaplasma marginale*. Za pôvodcu kožných papilomatózných novotvarov u jašteríc bol identifikovaný herpes vírus (Literak I., Robesova B., Majláthová V., Majláth I., Kulich P., Fabian P., Roubalova E., J. Wildlife diseases 46 (2010) 257-261; Majláthová V., Majláth I., Haklová B., Hromada M., Ekner A., Antczak M., Tryjanowski P., Parasitology Research 107 (2010) 1121-1127).

VEGA 1/0139/08 (Majláth): We found out that lizards play important role in natural foci of tick transmitted diseases. They play important role as host of developmental stages especially of the castor bean tick, *Ixodes ricinus* and occasionally of other tick species. Lizards serve as reservoir host for *Borrelia lusitaniae* which transmission is positively influenced by them and other spirochetes from the *Borrelia burgdorferi sensu lato* complex are negatively selected. This phenomenon was proved also experimentally. We found out that the ability to evade lizard complement and to express proteins with strong affinity to factor H possess from the complex of borreliae causing Lyme disease only species *B. lusitaniae*. We found that lizards play also role in circulation of *Anaplasma* spp. species most related to *Anaplasma phagocytophilum* and *Anaplasma marginale*. Herpes virus was found to be the agent of papillomatous skin lesions (Literak I., Robesova B., Majláthová V., Majláth I., Kulich P., Fabian P., Roubalova E., J. Wildlife diseases 46 (2010) 257-261; Majláthová V., Majláth I., Haklová B., Hromada M., Ekner A., Antczak M., Tryjanowski P., Parasitology Research 107 (2010) 1121-1127).

Ústav fyzikálnych vied

APVV-0006-07 (Feher): Štúdium vybranej skupiny anión-radikálových solí na báze TCNQ ukázalo, že aj minimálne zmeny v kryštálovej štruktúre skúmaných systémov, ako napríklad zmena pozície metylových substituentov, majú podstatný vplyv na výsledné fyzikálne vlastnosti. Pokračovalo sa v štúdiu transportu tepla a tepelnej kapacity nanonobjektov. Boli pripravené prvé vzorky grafénu a bol teoretický skúmaný vplyv defektov na fonónové spektrum grafitu a grafénu. Na základe publikovaných výsledkov prišla ponuka napísať kapitolu do monografie. S cieľom overiť teoretické predpovede pre tepelnú kapacitu vrstevnatých štruktúr, bola skúmaná tepelná kapacita monokryštálov BiOX ($X = \text{Cl}, \text{Br}$ a I) a magnetické vlastnosti vrstevnatých YBCO monokryštálov. Bola experimentálne skúmaná magnetizácia a tepelná kapacita polykryštálického $\text{Nd}_{2/3}\text{Ca}_{1/3}\text{MnO}_3$ v teplotnom intervale od 2 K do 300 K a v magnetickom poli do 9 T v režime ZFC a FC. Na základe analýzy pozorovanej Shottkyho anomálie v teplotnej závislosti tepelnej kapacity boli určené g-faktory ($g_{\perp} \approx 2,2$ a $g_{\parallel} \approx 3,4$) a efektívne molekulové pole Mn spinov (približne 9 T). Magnetické usporiadanie podsystemu Nd iónov spôsobuje dodatočný príspevok k celkovému magnetickému momentu zlúčeniny pod 30 K, čo sa prejavuje anomáliou v magnetizačných stratách a na magnetizačných krivkách (D. A. Lotnik, R.V. Vovk, M.A. Obolenskii, A.A. Zavgorodniy, J. Kováč, V. Antal, M. Kaňuchová, M. Ševčíková, P. Diko, A. Feher, A. Chroneos, Evolution of the Fishtail-Effect in Pure and Ag-doped MG-YBCO, J. Low Temp. Phys., 161 (2010) 387 -394).

APVV-0006-07 (Feher): The investigation of selected group of anion – radical TCNQ based salts revealed, that even minimal structural change, such as the change of position of methyl substituents, have significant influence on the resultant physical properties. The study of heat transport and specific heat of nano-objects was performed. First samples of graphen was prepared and the influence of defects on phonon spectra of graphite and graphen was theoretically investigated. Publishing the obtained results stimulated the offer to participate in the publication of a monography. Specific heat of single crystals BiOX ($X = \text{Cl}, \text{Br}$ a I) and magnetic properties of layered YBCO single crystals were investigated to verify the predictions for specific heat of layered structures. Magnetization and specific

heat of polycrystalline $\text{Nd}_{2/3}\text{Ca}_{1/3}\text{MnO}_3$ from 2 K to 300 K in magnetic fields up to 9 T was experimentally studied in both ZFC and FZ regimes. The analysis of Schottky anomaly in specific heat enabled to estimate g - factors ($g_{\perp} \approx 2.2$ a $g_{\parallel} \approx 3.4$) and effective molecular field among Mn spins (nominally 9 T). Magnetic ordering of Nd subsystem is responsible for another contribution to the total magnetic moment below T_c , which is manifested by anomalous in magnetic losses and magnetization curves (D. A. Lotnik, R.V. Vovk, M.A. Obolenskii, A.A. Zavgorodniy, J. Kováč, V. Antal, M. Kaňuchová, M. Ševčíková, P. Diko, A. Feher, A. Chreneos, Evolution of the Fishtail-Effect in Pure and Ag-doped MG-YBCO, *J. Low Temp. Phys.*, 161 (2010) 387 -394).

NanoCEXmat, ITMS: 26220120019 (Sovák): Pásy $\text{Fe}_{73,5-x}\text{Zn}_x\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{13,5}\text{B}_9$ ($x = 1, 3, 5$) pripravené metódou rýchleho ochladenia taveniny vykazujú amorfný stav len pre vzorku $x=1$. Vzorka $x = 3$ obsahuje malé oblasti Fe_3Si fázy a vzorka s $x = 5$ sa nachádza v nanokryštalickom stave s priemernou veľkosťou zrna 25 nm. Tvar hlavných difrakčných vrcholov (v rozsahu 2–3,5 Å) pre $G(r)$ $x=1$ a $G(r)$ $x=3$ indikuje podobné usporiadanie na krátku vzdialenosť pre obe vzorky, $x = 1$ and $x=3$. Zvýšením obsahu Zn narastá kryštalizácia počas tuhnutia materiálu, čo vedie k zvýšeniu magnetokryštalickej anizotropie spojené so zvýšením koercivity (Kolesár V., Michalík Š., Kováč J, Girman V., Sovák P., Kollár P., *Acta Phys. Polonica A* 118 (2010) 790-791).

NanoCEXmat, ITMS: 26220120019 (Sovák): From prepared $\text{Fe}_{73,5-x}\text{Zn}_x\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{13,5}\text{B}_9$ ($x = 1, 3, 5$) as-quenched ribbons only the $x = 1$ sample was in amorphous state. The $x = 3$ sample contains a small fraction of Fe_3Si phase and the sample with $x = 5$ is in nanocrystalline state with the average grain size of about 25 nm. The shape of main peaks (in the range 2–3.5 Å) of $G(r)_{x=1}$ and $G(r)_{x=3}$ indicate similar short local ordering in both, $x = 1$ and $x = 3$ samples. Increasing Zn content enhances crystallization during solidification which leads to increase of magnetocrystalline anisotropy and consequently to increasing value of coercivity (Kolesár V., Michalík Š., Kováč J, Girman V., Sovák P., Kollár P., *Acta Phys. Polonica A* 118 (2010) 790-791).

Ústav geografie

VEGA /0088/08 (Kulla): Pri naplňaní cieľov projektu bola pozornosť zameraná na vybrané modelové územia, v ktorých boli analyzované jednotlivé zložky humánnogeografickej sféry. Z hľadiska obyvateľstva sú zaujímavé výsledky výskumov v mikroregióne Hornád a v regióne Medzibodrožia (komparácia s obcami na maďarskej strane). Vo vybraných územiach boli analyzované výrobné a nevýrobné aktivity. Dolný Spiš predstavuje územie patriace v minulosti k najpriemyselnejším územiám Slovenska. K originálnym výsledkom možno zaradiť aj funkčnú typizáciu obcí mikroregiónu Hornád (KULLA, M., 2010: Priemysel Košického kraja – vývoj a súčasný stav. Sborník príspevků s XXII. Sjazdu ČGS, s. 489-493., SPIŠIAK, P., 2010: Tokajská vinohradnícka oblasť na Slovensku. Geografické poznatky bez hraníc, Košice: UPJŠ, s. 212-217).

VEGA 1/0088/08 (Kulla): In order to fulfil the project aims, the main attention was paid on case studies involving analyses of the particular components of the human geographic sphere. From the demogeographic point of view, the microregion of Hornád and Medzibodrožie (comparison between villages on both border sides) provide interesting results. We analysed productive and non-productive activities in some selected areas. This work show that the region of Dolný Spiš was the most industrial part of the present day Slovakia in the past. Functional classification of the municipalities in the microregion of Hornád is one of the original outputs of the project (KULLA, M., 2010: Priemysel Košického kraja – vývoj a súčasný stav. Sborník príspevků s XXII. Sjazdu ČGS, s. 489-493., SPIŠIAK, P., 2010: Tokajská vinohradnícka oblasť na Slovensku. Geografické poznatky bez hraníc, Košice: UPJŠ, s. 212-217).

HUSK 0801/1.6.1/0003 (Barabas): Cieľom projektu bolo spracovanie študijného materiálu o geografii Maďarska a Slovenska, ktorý by zvýšil informovanosť študentov na oboch stranách hranice. V rámci projektu boli vydané texty slovenských a maďarských autorov. stretnutia, ako i záverečná konferencia k projektu umožnili spoznať a porovnať metodické postupy jednotlivých prispievajúcich autorov. Stretnutia vytvorili tiež predpoklad pre formovanie medzinárodných vedeckých kolektívov, ktoré môžu spolupracovať pri výskume špecifických problémov respektíve spolupracovať na

problémoch ktoré sú spoločné pre obe krajiny (BARABAS, D., a kol. 2010: Geografické poznatky bez hraníc. UPJŠ, 2010, Košice, 281 s. MEZEI, I. a kol. 2010.: Földrajzi szemelvények határok nélkül MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs, 308).

HUSK 0801/1.6.1/0003 (Barabas): The main aim of the project was to create a study material on geography of Hungary and Slovakia for students and administration staff of local government on both sides of the borders. There was an anthology published by the UPJŠ and Hungarian Academy of Sciences in two language mutations (Slovak and Hungarian). The editorial work required meetings of the authors of the papers which provided a platform for building a network of geographers from Hungary and Slovakia. The researchers had an opportunity to meet together at a conference organized by the project team in Vác, Hungary 3 July 2010. Now, they know each other and they can develop the mutual collaboration (BARABAS, D., a kol. 2010: Geografické poznatky bez hraníc. UPJŠ, 2010, Košice, 281 s. MEZEI, I. a kol. 2010.: Földrajzi szemelvények határok nélkül MTA Regionális Kutatások Központja, Pécs, 308).

Ústav chemických vied

VEGA 1/0043/08 (Oriňáková): Vrstva polypyrolu (PPy) vylúčená na povrchu práškového LiFePO_4 bola modifikovaná prídavkom polyetylénglykolu (PEG) s cieľom zlepšiť vlastnosti katódového materiálu pre Li-iónové batérie. PPy/PEG kompozitný polymér zvýšil elektrochemickú aktivitu, výkonnosť a cyklovateľnosť a zlepšil kinetiku prenosu náboja PPy/PEG- LiFePO_4 elektród (Fedorková A., Oriňáková R., Oriňák A., Talian I., Heile A., Wiemhöfer H.D., Kaniansky D., Arlinghaus H.F., J. Power Sourc. 195 (2010) 3907–391). Kompozitné PPy/Ni vrstvy s elektrokatalytickou aktivitou v reakcii vzniku vodíka (HER) boli pripravené elektrochemickou polymerizáciou Py na PIGE a následnou elektrochemickou dispergáciou Ni na PPy matici. Významné zvýšenie elektrokatalytickej aktivity kompozitnej PPy/Ni vrstvy bolo dosiahnuté tvorbou trojrozmerných mikroútvarov na povrchu PPy, ktoré umožnili prípravu PPy matrice s veľkou plochou povrchu (Oriňáková R., Filkusová M., Synthetic Met. 160 (2010) 927–931).

VEGA 1/0043/08 (Oriňáková): Polyethyleneglycole (PEG) was introduced into polypyrrole (PPy) film coated on LiFePO_4 powder particles to promote the properties of cathode material for Li-ion batteries. PPy/PEG composite polymer improved electrochemical activity, battery performance and cycleability and charge-transfer reaction of PPy/PEG- LiFePO_4 cathodes (Fedorková A., Oriňáková R., Oriňák A., Talian I., Heile A., Wiemhöfer H.D., Kaniansky D., Arlinghaus H.F., J. Power Sourc. 195 (2010) 3907–391). The composite PPy/Ni layers with the electrocatalytic activity for hydrogen evolution reaction (HER) were produced by electropolymerization of Py on PIGE followed by electrochemical dispersion of Ni on PPy matrix. By formation of three-dimensional microcontainers on the PPy surface an increase in surface area of the PPy/Ni catalytic layer could be obtained, providing an increased overall electrocatalytic activity (Oriňáková R., Filkusová M., Synthetic Met. 160 (2010) 927–931).

VEGA 1/0134/10 (Oriňák): Funkcionalita nanoštrukturovaných povrchov bola sledovaná v zosilnení analytického signálu v Ramanovej spektroskopii (RS) a hmotnostnej spektrometrii sekundárnych iónov (SIMS). Funkcia zosilnenia bola študovaná na silikónovej tráve a na strieborných kovových nanoštruktúrach. Pre vybrané analyty bolo zosilnenie analytického signálu v SERS analýze stanovené na 10^6 . V SIMS analýze to bolo na úrovni 10^2 . Analytické využitie sa predpokladá v ďalšej integrácii multifunkčných nanoštrukturovaných povrchov na senzoch a analytických čipoch, (Talian I., Aranyosiova M., Oriňák A., Velič D., Haško D., Kaniansky D., Oriňáková R., Hubner J., Appl. Surf. Sci. 256 (2010) 2147-2154).

VEGA 1/0134/10 (Oriňák): A functionality of nanostructured films were tested by analytical signal enhancement intensity in Raman spectroscopy (RS) and mass spectrometry of secondary ions (SIMS). This function has been studied at silicone nano grass and at silver metal films. For specific analytes the signal enhancement was established at 10^6 value in RS. In SIMS analysis the analytical signal enhancement was determined at 10^2 . Analytical application is suggested in the next integration of multifunctional nanostructured surfaces in sensors or analytical chips (Talian I., Aranyosiova M.,

Oriňák A., Velič D., Haško D., Kaniansky D., Oriňáková R., Hubner J., Appl. Surf. Sci. 256 (2010) 2147-2154).

VEGA 1/0079/08 (Potočňák): Z reakčných zmesí obsahujúcich $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$, bidentátne ligandy (1,10-fenantrolín, phen, alebo 2,2'-bipyridín, bpy) a $\text{KC}(\text{CN})_3$, sa izolovali páry zlúčenín $[\text{Cu}(\text{phen})(\text{C}(\text{CN})_3)_2]_n$ (1 a 2) a $[\text{Cu}(\text{bpy})(\text{C}(\text{CN})_3)_2]_n$ (3 a 4). Zloženie látok 1 a 2 na jednej strane a 3 a 4 na strane druhej je to isté, avšak RTG štruktúrna analýza ukázala, že látky 1 a 2 sú izoméry, zatiaľ čo 3 a 4 sú polymorfnými modifikáciami. Komplexy 1 a 4 sú izoštruktúrne a ich kryštálové štruktúry sú tvorené cik-cak reťazcami vo forme vln. Hexakoordinované atómy $\text{Cu}(\text{II})$ sú premostené dvomi cis-usporiadaným $\mu_{1,5}\text{-C}(\text{CN})_3$ ligandami. Kryštálová štruktúra látky 2 je tiež tvorená cik-cak reťazcami, ale pentakoordinované atómy medi sú premostené iba jedným $\mu_{1,5}\text{-C}(\text{CN})_3$ ligandom. Kryštálová štruktúra látky 3 je podobná štruktúre 4 – je tvorená vlnovými cik-cak reťazcami a hexakoordinované atómy $\text{Cu}(\text{II})$ sú tiež premostené dvomi cis-koordinovanými $\mu_{1,5}\text{-C}(\text{CN})_3$ ligandami. Na druhej strane, tieto reťazce sa odlišujú v niektorých detailoch (I. Potočňák, K. Lacková, Acta Crystallographica, A66 (2010) 270).

VEGA 1/0079/08 (Potočňák): From the reaction mixtures containing $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$, bidentate ligands (1,10-phenanthroline, phen, or 2,2'-bipyridine, bpy) and $\text{KC}(\text{CN})_3$, pairs of $[\text{Cu}(\text{phen})(\text{C}(\text{CN})_3)_2]_n$ (1 and 2) and $[\text{Cu}(\text{bpy})(\text{C}(\text{CN})_3)_2]_n$ (3 and 4) complexes have been isolated. The composition of 1 and 2 on the one hand as well as 3 and 4 on the other hand is the same, nevertheless the X-ray analysis revealed that the complexes 1 and 2 represent a pair of isomers while 3 and 4 are two polymorphic modifications. The complexes 1 and 4 are isostructural and their crystal structures are formed by zigzag wave-like chains. The six-coordinated $\text{Cu}(\text{II})$ atoms are bridged by two cis disposed $\mu_{1,5}\text{-C}(\text{CN})_3$ ligands. Crystal structure of 2 is formed by zigzag chains, too, but $\text{Cu}(\text{II})$ atoms, which are five-coordinated are bridged by only one $\mu_{1,5}\text{-C}(\text{CN})_3$ ligand. Crystal structure of 3 is similar with the structure of 4 – it is formed by zigzag wave-like chains and the six-coordinated $\text{Cu}(\text{II})$ atoms are bridged by two cis coordinated $\mu_{1,5}\text{-C}(\text{CN})_3$ ligands, too. On the other hand, the chains differ in some details (I. Potočňák, K. Lacková, Acta Crystallographica, A66 (2010) 270).

VEGA 1/0107/08 (Reháková): Nová generácia modifikovaných prírodných a syntetických environmentálnych nanoadsorbentov, nanokompozitov, vrátane biomodifikovaných foriem na báze pórovitých materiálov – syntetického zeolitu ZSM5 a prírodného zeolitu typu klinoptilolitu z ložiska v Nižnom Hrabovci. Sorpcia zdraviu škodlivého pyridínu a jeho derivátov a štúdium ich interakcie so zeolitickou štruktúrou (Reháková M., Fortunová Ľ., Bastl Z., Nagyová S., Dolinská S., Jorík V., Jóna E.: J. Hazard. Mater. DOI:10.1016/j.jhazmat.2010.11.051). Nanokompozity syntetických zeolitov a jodidu strieborného ako potenciálne elektroaktívne látky, štúdium rôznych alternácií syntéz cielených na optimalizáciu ich vlastností (Reháková M., Casciola M., Čuvanová S., Wadsten T., Šály V., Nagyová S., Fortunová Ľ., Sganappa M., Packa J., J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem. 66 (2010) 319-325).

VEGA 1/0107/08 (Reháková): New generation of modified natural and synthetic environmental nanoadsorbents, nanocomposites, including biomodified forms on the basis of porous materials – synthetic zeolite ZSM5 and natural zeolite of clinoptilolite type from deposit in Nižný Hrabovec. Sorption of harmful pyridine and their derivatives and study of their interaction with zeolitic structure. (Reháková M., Fortunová Ľ., Bastl Z., Nagyová S., Dolinská S., Jorík V., Jóna E.: J. Hazard. Mater. DOI:10.1016/j.jhazmat.2010.11.051). Nanocomposites of synthetic zeolites and silver iodide as potentially electroactive materials, study of various alternations of the synthesis with the aim to optimize their properties (Reháková M., Casciola M., Čuvanová S., Wadsten T., Šály V., Nagyová S., Fortunová Ľ., Sganappa M., Packa J., J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem. 66 (2010) 319-325).

VVCE 007-071 (Oriňák, Oriňáková): Biologicky aktívne látky, ako napríklad diterpenoidy, boli študované v systéme hmotnostnej spektrometrie s indukciou nanoštrukturovaných povrchov. Tieto umožňujú zvýšiť pred ionizačný efekt molekúl s rovankou fragmentáciou a zvýšiť ich možnosti identifikácie. Rovnako bola sledovaná účinnosť aplikácie chromatografických metód s multifunkčnými nanoštrukturovanými povrchmi a povrchom zosilnenej Ramanovej spektroskopie.

V oboch prípadoch boli získané výsledky s aplikáciou do budúcnosti (Oriňák A., Talian I., Evtim V. Efremov V., Ariese F., Oriňáková R., *Chromatographia* 67 (2008) 315-319).

VVCE 007-071 (Oriňák, Oriňáková): Biologically active compounds, like diterpenoids, were studied in the system of mass spectrometry with induction of nanostructured surface. This coupling enables to improve pre-ionisation effect for molecules with the same fragmentation scheme and improve their detectability. Anyway studied was effectivity of application of chromatography with multifunctional surfaces and surface enhanced Raman spectroscopy. In the both case there were found out very important results to improve application of nanostructures (Oriňák A., Talian, I., Evtim V. Efremov, Ariese F., Oriňáková R., *Chromatographia* 67 (2008) 315-319).