

## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0175-09**  
**Samosporiadanie nanočastíc a molekúl na rozhraní kvapalina/vzduch**

Zodpovedný riešiteľ **RNDr. Eva Majkova, DrSc.**  
Príjemca **Fyzikálny ústav SAV**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Fyzikálny ústav SAV
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

### Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

### Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Keanchuan Lee, Martin Weis, Wei Ou-Yang, Dai Taguchi, Takaaki Manaka, Mitsumasa Iwamoto, "Effects of gold nanoparticles on pentacene organic field-effect transistor", Japanese Journal of Applied Physics – 50, 041601/1 – 041601/5 (2011)
2. Martin Weis, Wei Ou-Yang, Tetsuya Yamamoto, Yohei Matsuoka, Takaaki Manaka, Mitsumasa Iwamoto, " Observation of Continuous and Quantized Domain Size and Shape Evolution in Monolayers at Air–Water Interface", Japanese Journal of Applied Physics 50, 051601/1 – 04DK01/5 (2011)
3. Wei Ou-Yang, Martin Weis, Keanchuan Lee, Takaaki Manaka, Mitsumasa Iwamoto, "Dipolar electrostatic energy effect on relaxation process of monolayers at air-water interface: analysis of thermodynamics and kinetics", Journal of Chemical Physics – accepted/in press..

4. K. Gmucova, V. Nadazdy, M. Weis, M. Benkovicova, E. Majkova, Anomalous charge transfer on a microstructured composite electrode: Application in sensing, Chem Phys. Letters 544 59-63, 2012 DOI: 10.1016/j.cplett.2012.06.065.

5. K. Vegso, P. Siffalovic, E. Majkova, M. Jergel, M. Benkovicova, T. Kocsis, M. Weis, S. Luby, K. Nygard, O. Konovalov, Nonequilibrium Phases of Nanoparticle Langmuir Films, Langmuir 28 10409-10414, 0o12, DOI: 10.1021/la301764t

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

V príprave plazmonických nanočasticových súborov pre rôzne využitie apri príprave nových elektrochemických senzorov.

### **CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV**

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku** (max. 20 riadkov)

Identifikovali sme principiálne fázy tvorby nanočasticových vrstiev na rozhraní voda/vzduch s použitím insitu rtg malouhlového rozptylu pri malom uhle dopadu, Brewster angle mikroskopie a zobrazovacej elipsometrie. Na rozhraní voda/vzduch vznikne koalescenciou voľných samousporiadaných nanočasticových ostrovčekov. Usporiadanie v rámci ostrovčekov už na začiatku stláčania je na hexagonálne tesné usporiadanie, ako ukázala simulácia výsledkov GISAXS. Pôvodné usporiadanie nanočastíc sa zachová až do prechodného stlačenia hexagonálnej mriežky krátko predtým než monovrstva skolabuje. Táto stlačená fáza nebola doteraz pozorovaná a vlasto môže byť pozorovaná len v dynamickom režime. Kolaps sa realizuje vytlačením nanočastíc a tvorbou druhej nanočasticovej vstvy. Z analýzy GISAXS spektier (simulácie s použitím nášho parakryštalického modelu) sme poukázali na existenciu vertikálneho usporiadania typu AB. Expanzia Langmuirovskej vrstvy je ireverzibilná, vytvoria sa ostrovčeky pričom usporiadanie v ostrovčekoch sa zachová.

#### **Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku** (max. 20 riadkov)

we identified the principal formation stages of the Ag nanoparticle Langmuir film using the in-situ X-ray scattering technique supported by Brewster angle microscopy and imaging ellipsometry. The formation of nanoparticle monolayer takes place via coalescence of free self-assembled nanoparticle islands with the hexagonal close-packed order at early compression stage. The original nanoparticle order persists in the coalesced assemblies up to a temporary squeezing of the hexagonal lattice shortly before the monolayer collapse that has not been observed before. The collapse takes place by flipping up the nanoparticles and the second layer formation with the AB-like crystallographic stacking and enhanced paracrystalline-like disorder. The Langmuir film expansion runs irreversibly by decomposition into bilayer islands without observable changes in the nanoparticle order inside.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

**Zodpovedný riešiteľ**

RNDr. Eva Majkova, DrSc.

V Bratislave 28. 09. 2012

**Štatutárny zástupca príjemcu**

RNDr. Stanislav Hlaváč, CSc.

V Bratislave 28. 09. 2012

.....  
podpis zodpovedného riešiteľa

.....  
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu