

**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО ИНЖЕНЕРНА ХИМИЯ**

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

от

ГОДИШЕН ОТЧЕТ

за научно-изследователската дейност през

2012 г.

ДИРЕКТОР:

(проф. д-н В. Бешков)

**С о ф и я
януари, 2013 година**

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНОТО:

Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни) и оценка на постигнатите резултати в съответствие с мисията и приоритетите на звеното, утвърдени от ОС на БАН при структурните промени през 2010 г.

Научно-изследователската дейност в ИИХ (теоретична, експериментална и приложна) е свързана както със запазване на традиционната проблематика, така и с разработване на нови проблеми и задачи възникнали от съвременното развитие на науката, нуждите на нашата промишленост и обявените програми от ЕС.

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ могат да се систематизират както следва:

- *разработване на методи за оптимално използване и икономия на енергия;*
- *получаване на алтернативни горива от възобновяеми въглерод-съдържащи суровини*
- *каталитични процеси с приложение в химичната промишленост и опазването на околната среда;*
- *биотехнологични процеси с промишлено значение;*
- *получаване на наноматериали и материали с приложение във фармацията;*
- *допълване, поддържане в действие и експлоатиране на системата за дистанционно обучение по инженерна химия;*

Гореизброените проблеми и задачи са в съответствие не само със стратегическите цели и приоритети на БАН, но са и в съзвучие с възникващите нужди и проблеми на родната икономика. Като пример може да се отбележат построените инсталации и оказваната консултантска и техническа помощ на редица промишлени предприятия.

В резултат на научната и приложна дейност ИИХ при БАН предлага сумарно 40 готови за стопанска реализация продукти (табл. 16 от приложението).

Същевременно научният състав на ИИХ продължава и участието в проекти по линия на Европейския съвет и с колективи от страната, както и в редица международни сътрудничества по линията на междуакадемичния обмен и преките междуинститутски споразумения (Унгария, Франция, Чехия, Индия и др.).

Основен проблем при международното сътрудничество продължава да бъде липсата на целеви бюджетни средства, поради което редица дългогодишни

сътрудничества са замразени и прием на специализанти се осъществява само при осигурено финансиране от страна на кандидатите.

През 2012 г. в изследователската програма на института бяха включени общо 37 проекта (табл. 4-12 от приложението). В Таблица 1 броят им е сравнен с тези през миналите години - от 2003 година вкл. От тях 16 са финансирани само от бюджетната субсидия на БАН, 9 са по договори с Националния съвет "Научни изследвания" към МОМН, 12 са допълнително финансирани. Девет са от чужбина включително ЕС (1 е финансиран по 7РП, 3 по програма Erasmus, 3 по ЕБР в рамките на междуакадемичното сътрудничество, един с Германски научен фонд и един с чужда фирма). По двустранни междуинститутски споразумения – 2, един е с финансиране от външни възложители.

Голяма част от проектите продължават от миналата година и са свързани с опазването на околната среда, получаване на чисти ценни продукти, рационалното оползотворяване на енергия, създаване на нови технологии и материали и др. През 2012 г. ФНИ обяви само един конкурс и в него учените от ИИХ участваха с 15 проекта, от които един беше финансиран. Конкурсът беше проведен при изключителна липса на прозрачност и неяснота на критериите за оценка. Решението за финансиране на спечелилите проекти беше оповестено без ясно очертана граница за минимална оценка. Съществените нарушения в оценяването на научните проекти и съмненията за корупционни практики във ФНИ предизвикаха основателното недоволство и протести на учените.

Липсата на средства за поддържане на двустранните сътрудничества по ЕБР, доведе до редуциране на броя на проектите и замразяване на част от тях.

В заключение може да се обобщи, че колективът на ИИХ запазва високо научно ниво на провежданите изследвания и перспективността на дейността на института, **въпреки тежките условия на работа, морално остарялата апаратура и незначителното финансиране и продължаващото пренебрежително и оскърбително отношение на управляващите към проблемите на БАН.**

При тези изключително неблагоприятни условия за работа учените от ИИХ показаха висок морал, достойнство и чувство за отговорност и добросъвестно изпълняваха задълженията си. Не беше допуснато намаляване на качеството и обхвата на дейностите в изпълнение на политиките и програмите на БАН, в Оперативните програми на ЕС и в проекти, финансирани от национални и международни програми.

Като основни задачи пред колектива на ИИХ освен запазване или повишаване на броя на проекти с външно финансиране и високото качество на изпълнение, отразено в

увеличаване на броя на публикациите в списания с Импакт фактор и броя на цитиранията, могат да се очертаят:

- Запазване на кадровия потенциал на ИИХ;
- Обновяване и развитие на материалната база за провеждане на изследвания на съвременно научно ниво
- Възстановяване на статута на ИИХ като самостоятелно постоянно научно звено на БАН.

През изминалата година, въпреки посочените трудности, не беше допуснато намаляване на кадровия потенциал на ИИХ. В резултат на повишаването на квалификацията на учените от ИИХ, научният състав покрива изискванията дори на противоустановното решение на ОС за минимум 15 хабилитирани учени в постоянните научни звена.

Таблица 1 Брой разработвани проекти в ИИХ по години

| Година | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Общо | 59 | 58 | 54 | 49 | 54 | 54 | 45 | 34 | 32 | 37 |
| Бюджетна субсидия на БАН | 16 | 16 | 17 | 16 | 18 | 18 | 12 | 8 | 10 | 16 |
| ФНИ | 10 | 11 | 10 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 9 | 9 |
| Допълнително финансирани - чужбина, (ЕС, ЕБР, Erasmus) | 27 | 25 | 24 | 22 | 22 | 20 | 17 | 17 | 12 | 9 |
| Министерства, Между-институтски Външни | 5 | 5 | 2 | 3 | 7 | 8 | 7 | 1 | 1 | 2 |
| Други | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | - | - | 1 |

Връзка с политиките и програмите от ”Стратегически направления и приоритети на БАН през периода 2009-2013 г”, приетите от ОС на БАН на 23.03.2009 г.

Разработваните проекти в ИИХ са тясно свързани с политиките и програмите, приети от ОС на БАН на 23.03.2009 год., както е отбелязано по-долу. Проектите могат да се класифицират към различните програми както следва:

Програма 1.1 „Икономическо развитие, социални отношения и структури в България като страна-член на Европейския съюз” – 1 брой.

Програма 1.2 „Устойчиво развитие, рационално и ефективно използване на природните ресурси” - 8 броя.

Програма 1.3 „Конкурентоспособност на българската икономика и на научния иновационен капацитет”- 1 брой.

Програма 1.4 „ Човешки и научен потенциал за икономика и общество, базирани на знания”- 1 броя.

Програма 2.1 „Технологично развитие и иновации” - 31 броя.

Програма 2.4 „Развитие на информационното общество” – 1 броя.

Програма 2.5 „Нови и възобновяеми енергийни източници и енергийна ефективност” – 7 броя.

1.2 Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

WASTE management focusing on: Knowledge and Integration to create Transnational economic development (WasteKit). **Проект, изпълняван по приоритет FP7-REGIONS-2009-1 (Coordination and support action).** БАН участва с кълъстер от ИИХ и ИФХ в общ консорциум от: Amsterdam Innovation Motor, Gemeente Amsterdam Afval Energie Bedrijf, Delft University of Technology, Van Ganzewinkel, Qeam (Холандия); Aster, Emilia-Romagna Region, Research Centre on Animal Production, Conserve Italia Group (Италия), Софийска община, Българска стопанска камера, Балкански център за екология и опазване на околната среда, БАН и Денкшадт-България (България), Yorkshire Forward, University of Sheffield, University of Leeds (Великобритания). **Проектът е насочен към опазване на околната среда, управление на отпадъци.**

Hydrogen production from Black Sea water by sulfide-driven fuel cell (**HYSULFCEL**) (ERA.NET проект, финансиран от Европейската комисия в рамките на 7-ма Рамкова програма за изследвания и технологично развитие). БАН участва с 2 института - ИИХ и ИО-Варна в общ консорциум с Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, Tbilisi, Georgia и University “Politehnica” of Timișoara, Romania.

ИИХ е координатор на проекта. Финансиране – 207240 лв. общо за БАН; 167220 лв. за ИИХ.

Приоритет Pilot Joint Call; 2.1. Hydrogen production from H₂S rich Black Sea Water Енергийни източници и енергийна ефективност (стратегически направления на БАН за 2009/13 г.). (IR3)

Предвижда се създаването на метод и инсталация за оползотворяването на сероводорода в Черноморските води под формата на водород. Проектът предвижда пилотни изпитания на място в подходяща зона на Черноморската акватория.

Начало – 1 октомври, 2011 г. Срок 36 месеца.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2012 г.:

В резултат на научно-изследователската дейност на учените от ИИХ през 2012 г. излязоха от печат 59 публикации (9 научно-популярни). Реферирани и индексирани са 40 броя, а нереферирани - 10. Тридесет и девет научни публикации са публикувани в списания и поредици, (от тях 16 - в чуждестранни, а 24 - в български;) и една е глава от книга; 10 са отпечатани в пълен текст в сборници на конгреси, в това число 4 - в чужбина и 6 у нас. Приети за печат са общо 8 труда, от които 5 в чуждестранни издания, между които една монография. Приети за печат са и 6 доклада в пълен текст.

Изнесени са 44 научни доклада и лекции, от които 11 доклада и лекции - на международни научни форуми в чужбина и 33 доклада на мероприятия в България (26 на международни конференции).

През годината са забелязани 565 цитата.

Средната публикационна активност на учен от института (включително докторантите) е $59/33=1,79$ публикации, а средната „цена” (бюджетна субсидия плюс собствени средства) е 10590 лв. Сумата е приблизително същата както и за 2011 г. и показва пряка връзка между публикационната активност и наличието на средства за научно-изследователска дейност.

Независимо от ориентацията ни към внедряване на постиженията, въпреки изключително тежките и лоши условия на работа и живот на учените, и въпреки, меко казано, продължаващото пренебрежителното, оскърбително и унизително отношение на управляващите, медиите и обществеността към науката в БАН, тези резултати (сравнени със същите от предишни години) и през тази година показват едно постоянство и високо ниво в научната дейност на института (вж. Таблица 2). Тази дейност и постигнатите резултати затвърждават положителната оценката и препоръката на международния одит за повишаване на финансирането на ИИХ за превръщането му в международен лидер в избраните стратегически цели.

Таблица 2

| Година | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|--------------|
| Научни статии | 29 | 32 | 39 | 40 | 29 | 35 | 40 | 59 | 48 с IF 12 | 40 с IF19 |
| -в чужбина | 27 | 25 | 31 | 31 | 22 | 27 | 26 | 25 | 32(8) | 16(16) |
| -у нас | 2 | 7 | 8 | 9 | 7 | 8 | 14 | 34 | 16(4) | 24(3) |
| Пълен текст в сборници | 16 | 25 | 23 | 30 | 10 | 18 | 22 | 29 | 25 | 10 |
| -в чужбина | 8 | 12 | 12 | 18 | 7 | 12 | 13 | 8 | 4 | 4(3) |
| -у нас | 8 | 13 | 11 | 12 | 3 | 6 | 9 | 21 | 21 | 6 |
| Доклади и лекции | 51 | 60 | 28 | 31 | 16 | 29 | 9 | 66 | 106 | 44 |
| -в чужбина | 12 | 6 | 23 | 19 | 14 | 23 | 5 | 17 | 16 | 11 |
| -у нас | 39 | 54 | 5 | 12 | 2 | 6 | 4 | 49 | 90 | 33 |
| Открити цитирания | 160 | 184 | 367 | 343 | 388 | 453 | 492 | 490 | 594 | 565 |

2.1. Най-важно и ярко научно постижение

Тема: „Фазово равновесие на многокомпонентни системи – приложение при моделиране на традиционни и нови процеси в инженерната химия”.

– проф. Р. Статева

През 2012 г.

1. Моделирано е фазовото равновесие на системата въглероден диоксид+етил лактат. Етил лактатът е нов, изключително перспективен „зелен” разтворител.

Част от получените резултати са обобщени в съобщение, представено на научната конференция FLUCOMP 2012, Мадрид, Испания. Научното съобщение е отпечатано в пълен текст в материалите на Симпозиума.

2. Моделирана е разтворимостта на комплексна система от глицериди в свръхкритичен въглероден диоксид. Глицериди се получават напр. при естерификация на глицерол с мастни киселини и пр., поради което е необходимо почистване на крайния реакционен продукт от получената съпътстваща смес от моно-, ди- и триглицериди. Като много добра „зелена” алтернатива на традиционните процеси на почистване се налага свръхкритичната екстракция.

Част от получените резултати са обобщени в научно съобщение, представено на международния Симпозиум ISSF 2012 (10th International Symposium on Supercritical Fluids), May 13-16, San Francisco, USA (2012). Научното съобщение е отпечатано в пълен текст в материалите на Симпозиума.

3. Изследвани са проблемите при предсказване на типа и моделиране на фазовото поведение на многокомпонентни системи втечен природен газ.

Част от получените резултати са публикувани в Глава 14 на книгата “Advances in Natural Gas Technology”, Hamid A. Al-Megren Editor, InTech (2012).

4. Изследвани са и са сравнени възможностите на два метода за предсказване и моделиране на фазово равновесие „течност-течност-газ” и е предложен нов подход за изчисляване на трикритични точки в многокомпонентни системи.

Част от получените резултати са публикувани в списание с Импакт фактор.

5. Моделирана е разтворимостта на две бои (Червена 153 и Синя 1) в свръхкритичен въглероден диоксид. Моделирането на разтворимостта на бои в свръхкритичен въглероден диоксид е изключително важно за проектиране на процеси на т.н. „сухо” боядисване - успешна „зелена алтернатива” на конвенционалните процеси на боядисване във водна среда. При „сухото боядисване” няма емисии на отпадни води.

Резултатите от експерименталното изследване и моделиране на разтворимостта на две бои (Червена 153 и Синя 1) в свръхкритичен въглероден диоксид са обобщени в научна работа, която е публикувана в списание с Импакт фактор.

Научна продукция:

Публикации в списания с ИФ:

1. J.P. Coelho, and R.P. Stateva: “Solubility of Red 153 and Blue 1 in Supercritical Carbon Dioxide”. *J. Chem. Eng. Data* **56**, 4686–4690 (2011) – неотчетена през 2011.
2. Edgar Ramírez-Jiménez, Daimler N. Justo-García, Fernando García-Sánchez, and Roumiana P. Stateva: “VLL Equilibria and Critical End Points Calculation of Nitrogen-Containing LNG Systems: Application of SRK and PC-SAFT Equations of State”. *Ind. Eng. Chem. Res.* **51**, 9409–9418 (2012)

Глава от книга:

Blanca E. García-Flores, Daimler N. Justo-García, Roumiana P. Stateva and Fernando García-Sánchez: Chapter 14: “Phase Behavior Prediction and Modeling of LNG Systems with EoSs – What is Easy and What is Difficult?” pp 359-384, in: “Advances in Natural Gas Technology”, Hamid A. Al-Megren Editor, InTech (2012), ISBN 978-953-51-0507-7, Hard cover, 542 pages

Научни публикации в пълен текст в сборници от конгреси и конференции:

1. D. Villanueva Bermejo, R. P. Stateva, E. Ibáñez, T. Fornari: “Equilibrio Líquido-Vapor De CO₂ + Lactato De Etilo: Mediciones Experimentales Y Modelización”. *FLUCOMP*, 28-29 Junio, Madrid, Espania (2012).
2. Elvis Judith Hernandez, Pilar Luna, Elena Ibanez, Roumiana P. Stateva, Tiziana Fornari: “Solubility of a Multicomponent Glyceride Mixture in SC-CO₂: Experimental Determination and Correlation”. *ISSF 2012 (10th International Symposium on Supercritical Fluids)*, May 13-16, San Fransisco, USA (2012).

Phase Equilibria in Multicomponent Systems – Application in Modelling Traditional and Novel Processes in Chemical Engineering – Professor R. Stateva

In 2012.

1. Ethyl lactate is a novel green solvent which has found wide applications in the food, pharmaceutical and fine chemical industries. In view of this, the phase behavior of a binary system carbon dioxide+ethyl lactate was modeled.

Part of the results was presented at the International Conference FLUCOMP 2012, Madrid, Spain, and published in the Conference proceedings.

2. Glycerides are obtained for example in the etherification of glycerol with fatty acids and hence it is necessary to devise a process for the purification of the final product. Supercritical fluid extraction is emerging as an excellent green alternative to traditional purification processes. In view of this, the solubility of a complex system of glycerides in supercritical CO₂ (SC CO₂) is modeled.

Part of the results were presented at ISSF 2012 (10th International Symposium on Supercritical Fluids), May 13-16, San Francisco, USA (2012), and published in the Symposium proceedings.

3. The problems of predicting and modeling the complex phase behaviour of liquefied natural gas systems (LNG) were analysed and systemized in a contribution to the Book: “Advances in Natural Gas Technology”, Hamid A. Al-Megren Editor, InTech (2012).

4. The capabilities and advantages of two numerical techniques to predict tricritical points and model vapour-liquid-liquid equilibria in complex systems are analysed in presented in a paper, published in Journal with high Impact Factor.

5. In recent years supercritical dyeing of textiles, which is considered a novel green technique, has received considerable attention due to environmental concerns. In order to design such processes it is very important to know the solubility of dyes in SC CO₂. The solubility of

Red 153 and Blue 1 was modelled and the results obtained published in a Journal with a high Impact Factor.

2.2. НАЙ-ВАЖНО И ЯРКО НАУЧНО-ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ

Метод за директно третиране на отпадъци, с производство на гориво(RDF) от високо-температурна пиролиза – проф. В. Бешков в сътрудничество с колектив от “София Инвест Инженеринг“ ООД

Методът е предназначен за третиране на всички видове органични отпадъци и субстанции- без значение от техния произход, биоразградимост или съдържанието на влага. Методът се базира на високо-температурна пиролиза(например 2000 - 3000°C) при нисък разход на енергия. В резултат на това се произвежда с висок добив горима газова смес от въглероден окис и водород, т.е. около 1 куб. м газ от 1 кг сухи твърди битови отпадъци. Енергийното съдържание на този газ е 33% от това на метана.

Методът е безотпаден. При този процес няма образуване на течни продукти (като катран). Процесът не генерира вредни продукти като прахови частици, диоксини и фурани. Концентрацията на азотни оксиди са в рамките на пределно-допустимите концентрации.

Предложения метод има значително и много важно въздействие върху околната среда:

Той е свързан с производството на енергия (спестяване на изкопаеми горива);

Почвите се запазват чрез предотвратяване изхвърлянето на отпадъци. Могат да бъдат използвани ресурсите от стари съществуващи депа.

Подпочвените води са защитени, защото се избягва освобождаването на инфилтрат от депата;

Всички видове емисии във въздуха са ниски. Сметищен газ, притежаващ много висок парников ефект се избягва, както и неприятната миризма. Не се емитират диоксини, фурани и тежки метали.

Подадена е заявка за патент през есента на 2011 г.: Ив. Спасов, Ев. Минов, В. Бешков, Кл. Шопов, Метод и устройство за пиролиза на органични вещества, рег. №.111036/19.9.2011 г.

Method for direct production of refuse derived fuel (RDF) by high temperature pyrolysis (in collaboration with Sofia Invest Engineering Ltd.)

The method combines waste treatment with energy recovery from the substrate. It is designed to treat all kinds of organic waste and substances - no matter of their origin, biodegradability, or moisture content. It is based on high temperature pyrolysis (for example 2000-3000°C) and it is associated with low energy input. As a result, combustible gas mixture of carbon monoxide and hydrogen is produced with high yield. The energy content of this gas is 33% of that of methane. It can be used for local heating, steam or/and electricity production, for internal combustion engines, as raw material for the chemical industry (as a hydrogen source for fertilizers, for synthetic gasoline), etc.

The method is waste-free. There are no liquid products (like tar) of this process. Side product is charcoal, which could be used for different purposes: filling for tyres, activated carbon, electrodes, or as a fuel.

There are considerable and very important environmental effects of the proposed method:

It is combined with energy production (fossil fuel saving);

Soils are preserved by waste disposal prevention; old existing landfills could be exploited too.

Ground water is protected because release of landfill leachate is avoided;

All kinds of air emissions are low. Landfill gas possessing very high greenhouse effect is avoided, nuisance smell too. No dioxins, furans and heavy metals are released. The nitrogen oxide concentrations are within the standards.

The method could be easily adapted for various types of industrial waste, like activated sludge, micelles originated from biotechnology, pesticides, etc.

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНТО

През 2012 г. учените от ИИХ продължиха ползотворно да работят по международните си проекти, които са в рамките на двустранно и многостранното сътрудничество - проекти по ЕБР в рамките на междуакадемичното и междуинститутското сътрудничество, проекти допълнително финансирани по договори и програми на ЕС, НАТО, ЮНЕСКО и др. международни организации. Характерно за темите е, че отговарят едновременно на точки 3.1 и 3.2 от макета зададен в указанията в писмо на председателя на БАН.

Учените от ИИХ продължават да търсят нови форми и възможности за реализиране на съвместни научни проекти, изграждане на съвместни колективи,

участие в съвместни научни форуми с други институти и организации. През 2012 г. ИИХ е посетен от 6 чуждестранни гости.

Dr. R.K Soni (University of Meerut, India)

Prof. Keil (Technical University Hamburg-Harburg, Germany)

Prof. D. Tomonaro (Istitute of Biomolecular Chemistry ICB-CNR, Italy) за сметка на изпращащата институция

Prof. V. Nikolaus (Istitute of Biomolecular Chemistry ICB-CNR, Italy) за сметка на изпращащата институция

Prof. Ebru Toksoy Oner Ебру Онер доцент от Marmara University, по проекта ДТК02/46 с ФНИ

R. Adonay– 7 дни (2 до 9 юли, 2012); Цел – работа по проект No 20, 2010-2012; Финансиране БАН

През годината е сключено едно ново двустранно сътрудничество: с Университета на западна Гърция, Янина, Гърция, в рамките на програмата Erasmus.

ПРОЕКТИ, ДОПЪЛНИТЕЛНО ФИНАНСИРАНИ ПО ДОГОВОРИ И ПРОГРАМИ НА ЕС, НАТО, ЮНЕСКО И ДРУГИ МЕЖДУНАРОДНИ ОРГАНИЗАЦИИ

По Седма рамкова програма:

1. WASTE management focussing on: Knowledge and Integration to create Transnational economic development (**WasteKit**). **Проект, изпълняван по приоритет FP7-REGIONS-2009-1 (Coordination and support action)**. БАН участва с клъстер от ИИХ и ИФХ в общ консорциум от: Amsterdam Innovation Motor, Gemeente Amsterdam Afval Energie Bedrijf, Delft University of Technology, Van Ganzewinkel, Qeam (Холандия); Aster, Emilia-Romagna Region, Research Centre on Animal Production, Conserve Italia Group (Италия), Софийска община, Българска стопанска камера, Балкански център за екология и опазване на околната среда, БАН и Денкщадт-България (България), Yorkshire Forward, University of Sheffield, University of Leeds (Великобритания) – 52500 евро за БАН (26300 евро за ИИХ)..

Начало 1 декември, 2009 г. Край на проекта – 1 декември, 2012 г. Срок 48 месеца. (IR5)

2. Hydrogen production from Black Sea water by sulfide-driven fuel cell (**HYSULFCEL**) (ERA.NET проект, финансиран от Европейската комисия в рамките на 7-ма Рамкова програма за изследвания и технологично развитие). БАН участва с 2

института - ИИХ и ИО-Варна в общ консорциум с Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, Tbilisi, Georgia и University "Politehnica" of Timișoara, Romania. **ИИХ е координатор на проекта.** Финансиране – 207240 лв. общо за БАН; 167220 лв. за ИИХ.

Приоритет Pilot Joint Call; 2.1. Hydrogen production from H₂S rich Black Sea Water ***Енергийни източници и енергийна ефективност (стратегически направления на БАН за 2009/13 г.). (IR3)***

Предвижда се създаването на метод и инсталация за оползотворяването на сероводорода в Черноморските води под формата на водород. Програмата за 2012 г. предвиждаше разработването на методи за пред-концентрирането на преработваните води за повишаването на концентрацията на сулфидни йони и разработването на конструкции на горивни клетки за окислението на сулфидите до сулфити и сулфати, съчетано с добива на електроенергия. Задачата за пред-концентрирането на сулфидните йони е изпълнена. Бяха извършени и много експерименти по окисляването на сулфиди до сулфати в различни конструкции на горивни клетки. Работата в това направление продължава.

Начало – 1 декември, 2011 г. Срок 36 месеца.

В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

ИИХ участва в следните договори по ЕБР

С Унгария – два договора - С Панонския университет, Веспрем и с университета в Сегед

„Изследвания върху инженерно-химичните процеси и системи”

Проект No 20 от Плана за сътрудничество на БАН с УАН.

Ръководител на проекта проф. д-р. Наташа Гр. Ваклиева-Банчева; брой участници от звеното - 3,

Институт-партньор: Панонския университет, Веспрем

За приключване на проекта от 2 до 9 юли се състоя работно посещение на унгарския учен д-р Роберт Адоний в ИИХ-БАН. По време на посещението, бяха обсъдени получените до този момент резултати по проекта. Окончателно беше написана научната статия “Systematic approach for activities scheduling in SC” с автори R. Adonyi, E. G. Kirilova, N. Vaklieva-Bancheva, представяща резултатите от изпълнението на проекта и бе представена за печат в *Bulgarian Chemical*

Communications. Освен това, по време на посещението д-р Адоний изнесе пед колоквиума на ИИХ лекция на тема „IT in logistic”.

Финансиране:– по ЕБР.

Допълнителни източници на финансиране – няма.

Задачата има пряка връзка с икономиката и организацията на производството в сложни химически комплекси. Предоставя подходящи модели на ресурсно-осигурителни вериги за ефективно краткосрочно и средносрочно планиране и разписания на дейностите в сложни химически комплекси.

(Код отразяващ иновационния потенциал на разработката **iR3**)

“Нови ефективни оптимизационни методи за целите на компютърното моделиране и дизайн на инженерно-химични обекти и системи”.

Проект 24 от Плана за сътрудничество на БАН с УАН. *Ръководител на проекта от българска страна проф Р. Статева.* брой участници от звеното - 2

Институт-партньор: Университет Сегед, Институт по информатика, Департамент по приложна информатика, гр. Сегед, Унгария. Срок на проекта: 2010 – 2012 гг.

Основната цел на настоящия проект е да се предложат нови и усъвършенстват съществуващи оптимизационни методи за моделиране на процеси, протичащи с фазово и/или химично равновесие.

През 2012 г. няма реализирани командировки нито от Българска нито от Унгарска страна и работата по проекта протече основно в проучване на специализираната литература.

За съжаление тези проекти се прекратяват, поради решението на унгарската страна да финансира договори по ЕБР само с участието на институти от УАН.

- С Чехия - един договор - Институт по теоретични основи на химичните процеси, ЧАН по ЕБР

“Фазово равновесие за целите на свръхкритичната екстракция”

Ръководител на проекта от българска страна - проф. Р. Статева; Брой участници от звеното – 2

Институт-партньор: Институт по теоретични основи на химичните процеси, ЧАН.

Срок на проекта 2011-2013 гг.

Основната цел на настоящия проект е да се определи експериментално разтворимостта и моделира фазовото равновесие на биологично активни вещества от растителен произход в СК разтворител, например СК CO₂.

През 2012 г. е реализирана 1 командировка в периода 12-18 ноември 2012 г.

През 2012 г.е изследвана експериментално и е моделирана разтворимостта на (-)-*alpha*-bisabolol, ((-)-6-methyl-2-(4-methyl-3-cyclohexen-1-yl)-5-hepten-2-ol), в подкритичен и свръхкритичен CO₂ при температури от (313, 323, и 333) К и налягания от (7 до 12.5) МРа. Подготвя се научно съобщение.

Годишна квота по ЕБР- за между академичните договори – по четири седмици за всяка от страните;

Финансови условия: – ЕБР

(Код отразяващ иновационния потенциал на разработката **iR1**)

В рамките на договори и спогодби на институтско ниво.

с Индия:

1. Проект с Индия - по пряк междуинститутски договор

Тема: Използване на възобновяеми органични ресурси за производството на продукти с добавена стойност.

Институт-партньор: Chaudhary Charan Singh University, Meerut (U.P.), India.

Срок на проекта 1.02.2010/2014.

Начало 1 февруари, 2010 г., срок 5 години.

Финансови условия - за преките между институтски договори (пътни за наша сметка; дневни и квартирни-за сметка на приемащата страна).

Реализирани командировки през 2012 г., от - до, София – Дели-Харидвар-София (за сметка на приемащата страна); пътни-собствени приходи.

Подписан е меморандум за съвместни изследвания с ректора на Университета в Харидвар.

с Франция

2. Проект с Франция по пряк междуинститутски договор

Тема: Моделиране на биопроцес за получаване на глюконова киселина. Числено експериментиране и публикуване на резултати от съвместно сътрудничество

Ръководител на проекта: С.Д.Влаев, Участници: от българска страна Серафим Влаев и помощен състав; от френска страна - 3

Институт-партньор: Лаб. по процеси и апарати ProBioGem при Polytech'Lille, Département IAAL, Université des Sciences et Technologies de Lille Cité Scientifique

Срок на проекта: края на 2012 г : приключил проект през 2012 г

Финансови условия – Финансира се от: бюджетна субсидия и междуинститутски сътрудничество /Франция, Политехника при Университета Лил-1, гр.Лил, *парите за приведени през предишен период*

Реализирани командировки през 2012г.: няма

Проектът представлява завършване на изследване с Политехника на Лил - Университет за наука и технология Лил-1, Лил, Франция, по междуинститутско споразумение; изследването е било предмет на докторантска дисертация защитена през 2010 г, като включва доработване на някои етапи с оглед публикуването на резултата.

Публикации:

1. Elqotbi, M., **S.D. Vlaev**, L. Montastruc, I. Nikov. CFD modelling of two-phase stirred bioreaction systems by segregated solution of the Euler-Euler model, *Comp. Chem. Eng.* **36**, 2013, 48, 113-120.

Връзка с националните и международни приоритети - да

Отношение към опазването на околната среда - да

Отношение към регионални програми /РОДОПИ и др./ - Програма БАН 2.1

Връзка с индустрията и икономиката(област на приложение) – **няма**

(Код отразяващ иновационния потенциал на разработката **iT2**)

с Германия

3. Пиезоеластичен едномерен модел на биматериална структура, с приложение към перки на вятърна турбина

През 2012 година Т. Петрова е участник в проект по DFG на тема BE 1090/34-1 “Piezoelastic 1D model for bi-material structure applicable for wind turbine blades” разработена съвместно с колеги от Института по механика – БАН и Технически университет гр. Дармщтад, Германия (TU Darmstadt, Germany). През август 2012 е командирована от ИИХ за 1 месец в Дармщтад за работа по проекта. Всички разходи, свързани с престоя, са поети по DFG. Основните резултати по проекта са следните:

1. Съставени са и решени аналитично моделните уравнения за статика и динамика на композитната структура с пиезоелектричен горен слой, представляваща перка на вятърна турбина. Програмната реализация на модела Shear-lag е осъществена посредством съставяне на пакет програми на Фортран;
2. Направена е обработка на получените резултати за тензора на напреженията в различните слоеве на композита, градиента на ел.поле и за деформациите.

Изведени са условията, при които започват да се образуват пукнатини в композита.

3. В резултат от работата по проекта има 3 устни доклада, представени на международни конференции в България. Един от тях е публикуван в пълен текст, и един е одобрен за публикуване, предстои да излезе следващата година.
4. Беше изготвена и статия, изпратена в специализирано списание в САЩ, в момента е на етап рецензиране:

Valeva, V., **T. Petrova**, J. Ivanova, W. Becker : Interfacial debonding of a piezoelectric bi-material structure applicable for wind rotor blades, *Mechanics of Advanced Materials and Structures*, 2012 (**UNDER REVIEW**). ISSN 1537-6494 (Print), 1537-6532 (Online)

5. Изготвена е литературна справка във връзка с подготовката на нов проект за кандидатстване по DFG за влияние на температура и влажност върху механичните свойства на композитни структури;

Отчетът по проекта е предаден в срок. Беше изготвено и подадено с помощта на германския ни партньор и ново проектно предложение, включващо влиянието на температурата и влажността върху свойствата на би-материалните структури.

Ръководител на темата – проф. Уилфрид Бекер – Технически университет-Дармщтад, Германия,

Участници от ИИХ - доц. д-р Т. Петрова

(Код отразяващ иновационния потенциал на разработката **iR5**)

Двустранни споразумения по програмата ERASMUS (2009-2013) с:

1. Мадридски Автономен Университет, Мадрид, Испания

Осъществена е една 6 месечна командировка на докторант И. Ангелов за специализация.

2. Лисабонски Висш Инженерен Институт, Лисабон, Португалия

Осъществена е една 6 месечна командировка на докторант Г. Найденова за специализация и две командировки за обмяна на опит – проф. Р. Статева и проф. Д. Янков.

3. Университет на Западна Гърция, Янина, Гърция

Ръководител на двустранните споразумения от ИИХ: проф. Р.П. Статева

ДО ТРИ НАЙ-ЗНАЧИМИ, МЕЖДУНАРОДНО ФИНАНСИРАНИ ПРОЕКТИ

1. Hydrogen production from Black Sea water by sulfide-driven fuel cell (HYSULFCEL)

(ERA.NET проект, финансиран от Европейската комисия в рамките на 7-ма Рамкова програма за изследвания и технологично развитие).

Предвижда се създаването на метод и инсталация за оползотворяването на сероводорода в Черноморските води под формата на водород. Програмата за 2012 г. предвиждаше разработването на методи за пред-концентрирането на преработваните води за повишаването на концентрацията на сулфидни йони и разработването на конструкции на горивни клетки за окислението на сулфидите до сулфити и сулфати, съчетано с добива на електроенергия. Задачата за пред-концентрирането на сулфидните йони е изпълнена. Бяха извършени и много експерименти по окисляването на сулфиди до сулфати в различни конструкции на горивни клетки. Работата в това направление продължава.

HYSULFCEL- Hydrogen production from H₂S rich Black Sea Water

Method and equipment for utilization of hydrogen sulfide from Black Sea waters in the form of hydrogen will be developed. For this purpose sulfide enrichment of the treated waters prior to the energy production is foreseen. Different construction of the compartments of a new fuel cell operating on the sulfide to sulfate catalytic oxidation are developed and experimental work on the optimization of the operating conditions was carried out.

2. WASTE management focusing on: Knowledge and Integration to create Transnational economic development (WasteKit). Проект, изпълняван по приоритет FP7- REGIONS-2009-1 (Coordination and support action).

БАН участва с клъстер от ИИХ и ИФХ в общ консорциум от: Amsterdam Innovation Motor, Gemeente Amsterdam Afval Energie Bedrijf, Delft University of Technology, Van Ganzewinkel, Qeam (Холандия); Aster, Emilia-Romagna Region, Research Centre on Animal Production, Conserve Italia Group (Италия), Софийска община, Българска стопанска камера, Балкански център за екология и опазване на околната среда, БАН и Денкшадт-България (България), Yorkshire Forward, University of Sheffield, University of Leeds (Великобритания).

Разработен е план за управление и предложение за технологично решение за осъществяване на новия завод за преработка на твърди отпадъци на община София. Предвидена е възможността за директно третиране на отпадъците с производство на гориво в рамките на завода.

Разработени са план и наръчници за обучение на администрацията.

WASTEKIT – WASTE management focussing on: Knowledge and Integration to create Transnational economic development

A plan for management and proposal for technology for the operation of the new municipal solid waste (MSW) treatment plan for Sofia was developed. The option of RDF (residue derived fuel) from MSW was considered.

A plan and mentoring guide for training of the administration was developed.

3. “Повишаване на енергийната ефективност посредством оптимизация на технологията и оползотворяване на ниско потенциална топлина”

Разработвана с Катедра Химически и екологични науки, Университет на Лимерик, гр. Лимерик, Ирландия; **Финансиране:** Enterprise Ireland, една година, 150000 €; **Ръководител:** Проф. д-р Крум Семков, екип общо 5 души, вкл. докторант

Изследванията и резултатите на проекта се отнасят към повишаване на енергийната ефективност на комплексни индустриални системи с непрекъснато действие, намаляване на енергийната консумация и оползотворяване на отпадна енергия. Постигнати са резултати в разработката на методология за анализ, управлявано проектиране и реконструиране на топлообменни системи, интензифициране на вътрешния топлообмен и утилизация на отпадна топлина. Приложени са иновативни методи, базирани на комбинирано управление на температура и налягане/парциално налягане. Те се използват за оползотворяване на нископотенциална топлина, която обикновено се губи с отпадните потоци. Като цяло производството се оптимизира с комплексен термодинамичен и икономически критерий за минимизиране на изходящата ексергия (достъпна оползотворяема топлина) и срока на откупуване.

“Energy Efficiency Improvement through Technology Optimisation and Low Grade Heat Recovery”

Partnership: Department of Chemical and Environmental Sciences, University of Limerick, Limerick, Ireland; **Funding:** Enterprise Ireland, 1 Year, €150,000;

Principal Investigator: Prof. Dr. Krum Semkov

The research activity and results of this project concern the energy efficiency improvement of complex industrial systems with continuous operation, reduction of energy consumption and recovery of waste heat. Useful results are obtained in development of methodology for analysis, guided design and redesign of heat exchanger networks, intensification of the internal heat exchange and waste heat recovery. Innovative methods based on combined temperature and pressure/partial pressure management are also successfully applied to recovery of low grade heat, which is usually lost with the waste flows. The production scheme is optimized with respect to a complex thermodynamic and economic criterion for minimisation of the output exergy (available heat) and the pay-back time.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

Учени от ИИХ продължават да участват в подготовката на дипломанти, аспиранти и специалисти по инженерна химия у нас и в чужбина. Много от тях четат лекции във висшите учебни заведения (табл. 24 и 25 от приложението) и одобрени от Центъра за Обучение при БАН курсове за докторанти.

Подробно описана, водената учебна дейност е както следва:

4.1 ВЪВ ВИСШИ УЧИЛИЩА

4.1.1. лекции:

Проф. д-н В. Бешков е водил общо 45 часа лекции ”Технология на биоконверсията”, в ХТМУ за 4 курс, ”Биотехнология”; 45 часа – редовни (2011/12);

Проф. д-р Д. Янков е водил общо 90 часа лекции в ЮЗУ “Неофит Рилски” - 60 ч. „Химична технология”, за 4 курс специалност “Химия” и 30 ч. ”Химични технологии”, за 3 курс специалност “ПО по ХФ”.

Доц. д-р Д. Джонова е водила 60 часа (на англ. език) лекции и спец. курсове: дисциплина “Енергия от океана” за бакалавърска специалност “Зелена енергетика” на Европейски политехнически университет, Перник- за 2012/2013

4.1.2. упражнения и семинари:

Проф. д-р Д. Янков е водил общо 90 часа упражнения и семинари „Химична технология”, за 4 курс специалност “Химия” в ЮЗУ “Неофит Рилски”.

Доц. д-р Т. Петрова е водила общо 150 часа упражнения в Европейски Политехнически Университет, гр. Перник, както следва:

Упражнения по «Теоретична механика 1 – статика и кинематика» за 1 курс «Строително инженерство», втори семестър, англоезично обучение – 60 часа, или общо 60 часа за периода февруари 2011 – юни 2011.

Упражнения по «Механика» за 1 курс «Зелена енергетика», втори семестър, англоезично обучение – 30 часа, или общо 30 часа за периода февруари 2012 – юни 2012.

Упражнения по «Теоретична механика 2 – динамика » за 2 курс «Строително инженерство», трети семестър, англоезично обучение – 60 часа, или общо 60 часа за периода октомври 2012– януари 2013.

Гл. ас. д-р С. Георгиева е провела общо 90 часа практически летен стаж на студенти от Франция по определяне полифенолното съдържание и антиоксидантен капацитет на растителни екстракти:

1. Aurelie Hougron, Universite Lille 1 –Polytech Lille, Lille, France, 30ч
2. Fabien Marty, UPPA, ENSGTI , Pau, France, 30ч
3. Julie Bachelart, UPPA, ENSGTI , Pau, France, 30ч

4.1.3 подготовка на дипломанти

Общо 3 дипломанти - в това число 1 от ХТМУ и 2 от СУ .

Проф. д-р Д.Янков е ръководил 1 дипломант - Силвия Христоскова, ХТМУ, „Получаване на млечна киселина с щам *Lactobacillus plantarum* AC-11 - определяне на оптималните условия и моделиране”, февруари 2012

Ас. С. Янкова е ръководила 1 дипломант - Лора Цветанова Василева, СУ-ХФ, "Биосинтез на ловастатин с алтернативни азотни източници, февруари 2012"

Проф. д-р В.Бешков е ръководил 1 дипломант - Луиза Попова (магистър, Биол. Факултет на СУ)

4.4. договори и споразумения с висши училища и научни организации в страната

Институтът по инженерна химия поддържа споразумения със следните висши учебни заведения:

- с УХТ-Пловдив,
- с У-т “Проф. Ас. Златаров”

- с ХТМУ- София

4.5 подготовка на докторанти:

През 2012 г. Учените от ИИХ са ръководили общо 7 докторанти, от тях 1 защитил през годината, 6 продължават обучението си и са зачислени 2 нови докторанти.

- инж. Иван Константинов Ангелов, редовна форма на обучение, зачислен на 1 август, 2011 г., ръководител проф. В. Бешков;

- инж. Грета Пеева Найденова, редовна форма на обучение, зачислена на 1 август, 2011 г., ръководител проф. Д. Янков;

- инж. Десислава Николова, редовна форма на обучение, срок за защита 2013 г., ръководител проф. Б. Иванов;

- инж. Боряна Димитрова, редовна форма на обучение, срок за защита 2013 г., ръководител проф. Б. Иванов;

- инж. Св. Димитрова, задочна форма, срок за защита 2013 г., ръководител проф. Д. Янков;

Проф. К. Семков - Ръководител на един докторант в Университета на Лимерик, Ирландия.

През 2012 г образователната и научна степен „доктор” е получил 1 докторант:

- инж. Добрин Георгиев, отчислен с право на защита – защитил на на дисертационен труд на тема: "Числено изследване на енерго-спестяващи разбъркващи устройства", ръководител проф. С. Влаев;

4.7 Получавани през годината стипендии (брой, вид и размер) –

- от чужбина:

М. Лазарова - Стипендия от Фонда за отпускане на стипендии по Програма на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство в размер на 1 781 евро за командировка 10 дни като гост-изследовател в SINTEF, Трондхайм, Норвегия.

- от България:

С. Георгиева – стипендия по проект BG051PO001-3.3.05-0001, „НАУКА И БИЗНЕС”: Извличане и оценяване на полезни вещества от отпадъчни растителни суровини - 9000 лева, за едномесечна командировка във Франция, гр. По, ENSGTI и закупуване на необходими химикали.

4.8 Повишаване на квалификацията на учените от ИИХ–

Присъдено научно звание **професор** на Наташа Банчева -22 май 2012 г.

Присъдено научно звание **доцент** - 3

на Мария Дойчинова, февруари 2012г; на Елена Разказова.Велкова, февруари 2012г; на Даениела Джонова-Атанасова, февруари 2012.

Присъждане на научното звание „**Главен асистент**” – 6: на Р. Попов, А. Галушко, С. Георгиева, Цв. Първанова-Манчева; П. Попова; Е. Василева.

В ход са един конкурс за доцент и един за гл. асистент.

К. Семков: Избран от Академичния съвет на Университета на Лимерик, гр. Лимерик, Ирландия за Adjunct Professor към Department of Chemical and Environmental Sciences, от 1.4.2012 г. за срок от 5 години.

Н. Дерменджиева: Защитена магистърска степен в ХТМУ – София

5. ИНОВАЦИОННА И СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Като вземем предвид писмо 80-00-160 /20.12.2007 г.на Председателя на БАН относно иновационната политика, може да се отбележи, че всички проекти, по които се работи в ИИХ, са с иновационен характер. И през 2012 година по-голямо внимание бе обърнато към промишлеността и външните възложители

Финансовата криза се отрази неблагоприятно и на възможностите за контакти с промишлеността и внедряване на готовите разработки на ИИХ в страната. Въпреки това учените от ИИХ продължават да работят по редица иновационни проекти и да трупат авторитет, самочувствие и know-how за предстоящите контакти с представители на нашата промишленост. Във връзка с това са и съвместните дейности по проекти-договори, разработки и поръчки от външни възложители.

ИИХ има 40 готови за стопанска реализация разработки. По важните от тях са:

Метод и технология за производство на глюконова киселина по биохимичен път.

Ръководител: ст.н.с. I ст.дтн В. Бешков

Продуктът намира приложение във фармацията, техниката и строителството.

Степен на готовност: завършен пазарен продукт. Търсят се контакти с потенциални инвеститори.

Метод и средство за обезвреждане на тежки метали, пестициди, масла и органични съединения във води и почви

Работен колектив: ст.н.с. I ст.дтн В. Бешков, ст.н.с. II ст. д-р Вера Мирчева

Получен е препарат, защитен с ВГ патент 61970/99 год., на основата на мултиблокови полиетери и нискомолекулни лиганди, за третиране на замърсени от тежки метали и пестициди води и почви. По този начин се прекъсва замърсяването на почвата чрез поливане със замърсени от тежки метали и пестициди води и разпространяването им в околната среда. Препаратът може да се използва и за рехабилитиране на замърсени почви, тъй като предотвратява преминаването на тежки метали и пестициди в растенията.

Степен на готовност: търси се производител на препаратите.

Метод и средство за подобряване на структурата на почвата и удължаване на времето за запазване на влагата в почвата.

Работен колектив: ст.н.с. I ст.дтн В. Бешков, ст.н.с. II ст д-р Вера Мирчева., Асен Анастасов, Надежда Табакова, чл. кор. Иван Пожарлиев, Свобода Табакова

Има излязъл патент с рег. № 108276/16.10.2003. Патентно-притежател е Института по инженерна химия . **Степен на готовност:** готов продукт за реализация.

Изработване на хидравличен класификатор за разделяне на насипни материали с различна плътност и размери на частиците"

Работен колектив: ст.н.с. I ст.дтн В. Бешков, технолог Валентина Лукова

Създаден е образец на промишлен апарат за хидравлична класификация - отделяне на пластмасови частици от медни жички, камъчета и пясък. Апаратът позволява регулиране на дебита на течността, според който става избирателно сепариране на твърди частици в течна среда.

Отношение към опазването на околната среда - рециклиране и вторична употреба на пластмасови и медни отпадъци. Апаратът е внедрен в производството от заявителя "КомПозит - ОПК МГ" от 2002 г.

"Технология за пълното пречистване на отпадни води от нитрити "

Работен колектив: ст.н.с. I ст.дтн В. Бешков, технолог Валентина Лукова

Разработена е технология за пълното пречистване на отпадните води от нитритни йони на базата на предварително концентриране чрез йонообмен и следваща химична редуция с карбамид.

Отношение към опазването на околната среда - унищожават се нитритните йони, получени в резултат на частичната редуция на нитрати и превръщането им в молекулен азот. Безотпадна технология на пречистване. По договор с "Водоканалпроект - чисти води" ООД от 2002 г.

Технология за добиване на биогаз от органични отпадъци.

Работен колектив: ст.н.с. I ст. д-н В. Бешков, ст.н.с.I ст.д-н Р.

Даракчиев, ст.н.с.II ст.д-р Кр. Семков, техн. Валентина Лукова

Разработеният процес със създадената инсталация показват висока производителност. Заедно с това се постига висока степен на оползотворяване на органичния субстрат – над 95%, като се преработват отпадни води с много високо натоварване по химически потребен кислород (ХПК над 50 г/дм³). Технологията показва висока устойчивост по отношение на природата на субстрата–източник на органично вещество, по отношение на колебания в киселинността на субстрата, на температурата му и на продължително гладуване на микробната култура.

Методът е приложим за разнообразни органични субстрати, отпадаци от хранително-вкусовата промишленост, спиртоварството, пивоварството и селското стопанство. При него се съчетават две полезни обстоятелства: обезвреждане на отпадъци с добиването на енергия.

Задачата е разработена по договор с "УНИТЕХ ООД" от 2003 г.; договор с НИФ ИФ-02-22/24.10.2005 г.; договор с "Винарска изба Кехлибар" ООД от 29.06.2006 г.

Допълнително инсталацията е изпитана при субстрати – свински тор, птичи тор, отпадъчни мастни киселини.

Степен на готовност: изготвен е работен проект на инсталацията, основана на спиртна шлемпа като субстрат

Регламент за производството на трибестан

Ръководител: ст.н.с.I ст. д-н В. Бешков

Разработката е по поръчка от „Аркадиа-Херба” ООД, с. Нови хан, Софийско. Изработеният регламент е използван за проектиране на инсталация за производството на трибестан от *Tribulus terrestris L.* в предприятието.

Методи за утаяване на замърсители в промишлени отпадни води
Ръководител: ст.н.с.І ст. д-н В. Бешков; колектив – Р. Даракчиев, Кр. Семков, С. Янкова, К. Петров, Л. Трантеева.

Разработен е метод за пречистване на отпадъчни води от производството на фазерни плоскости. Разработката е по поръчка на “Лесопласт” АД, гр. Троян. Методът се състои в съчетано третиране на отпадъчните води с коагулант и флокулант в определено съотношение и по определен начин (ноу-хау). Постигнати са показатели за води от 3-та категория (ХПК под 250 мгО₂/л). Разработката е приета от възложителя и резултатите са потвърдени от независими полупромишлени опити.

Степен на готовност: Създаденият метод е изпитан в полупромишлени условия в предприятието. В ход е внедряването му.

Метод за директно третиране на отпадъци, с производство на гориво(RDF)
от високо-температурна пиролизаRT-E1

Ръководител: ст.н.с.І ст. д-н В. Бешков в сътрудничество с колектив от “София Инвест Инженеринг“ ООД

Методът съчетава третиране на отпадъци с извличане на енергия от изходната суровина. Той е предназначен за третиране на всички видове органични отпадъци и субстанции- без значение от техния произход, биоразградимост или съдържанието на влага. Той се базира на висока температурна пиролиза (например 2000 - 3000°С) при нисък разход на енергия. Високата температура се постига с богата на енергия газообразна смес на водород и кислород. В резултат на това се произвежда с висока добив горима газова смес от въглероден окис и водород, т.е. около 1 куб. м газ от 1 кг сухи твърди битови отпадъци. Енергийното съдържание на този газ е 33% от това на метана. Може да се използва за локално парно отопление, пара или/и производство на електроенергия, за двигатели с вътрешно горене, като суровина за химическата промишленост (като източник на водород, за торове, за синтетичен бензин) и др.

Методът е безотпаден. При този процес няма образуване на течни продукти (като катран). Страничният продукт е въглен, който може да се използва за различни цели: пълнител за автомобилни гуми, активен въглен, електроди или като гориво. Поради високите температури на пиролизния процес емисиите във въздуха са незначителни. Процесът не генерира вредни продукти като прахови частици, диоксини и фурани. Концентрацията на азотни оксиди са в рамките на пределно-допустимите

концентрации. От друга страна, в случай на отделяне на серни окиси, хлор и тежки метали те могат да бъдат отделяне в скрубър.

Предложения метод има значително и много важно въздействие върху околната среда:

- Той е свързан с производството на енергия (спестяване на изкопаеми горива);
- Почвите се запазват чрез предотвратяване изхвърлянето на отпадъци. Могат да бъдат използвани ресурсите от стари съществуващи депа.
- Подпочвените води са защитени, защото се избягва освобождаването на инфилтрат от депата;
- Всички видове емисии във въздуха са ниски. Сметищен газ, притежаващ много висок парников ефект се избягва, както и неприятната миризма. Не се емитират диоксини, фурани и тежки метали.

Други готови за стопанска реализация разработки са:

Технология за очистване на отпадни газове от серен диоксид, ръководител на колектива проф. Н. Колев

Системи за оползотворяване на нископотенциална топлина от димни газове при едновременно понижаване на емисиите от азотни окиси, проф. Н. Колев, проф. Р. Даракчиев, проф. К. Семков

Инсталация за получаване на биоактивни течни екстракти от медицински растения, проф. Л. Бояджиев, проф. Г. Ангелов

Инсталации за получаване на етилов алкохол за хранителни цели от растителни суровини, проф. К. Семков

Инсталация за получаване на биоетанол (дехидратиран етанол) посредством молекулни сита, проф. К. Семков

Високоэффективен биореактор за получаване на биогаз от отпадъчни суровини, проф. В. Бешков, проф. К. Семков

Технология за получаване на въглеродни адсорбенти и въглен-катализатори с приложение за понижаване на сярдното съдържание на твърди горива, за повишаване на добива на течни продукти от твърди горива, за съхранение на водород и др., проф. Л. Люцканов

Метод и устройство за получаване на структуриран активен въглен с приложение за адсорбция и като носител на катализатори. проф. Н. Колев, проф. Л. Люцканов

КОПЕКС-процеси за извличане на мед и други метали, проф. Г. Кючуков

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна и стопанска дейност с външни организации и партньори, включително поръчки от фирми от страната и чужбина

1. Продължава дейността на създадения през 2010 г. Международен научен център по проблемите на енергетиката и инженерната химия съвместно с Академенерго – Казански научен център при Руската академия на науките (гр. Казан).

5.2. Извършен трансфер на технологии

1. „Апарат за получаване на течни екстракти от билки, като част от линия за производство на обогатени безалкохолни напитки”

- рег. No на патента и пр.: Патент за изобретение № 66096

- организация-ползвател: фирма БЕТА-ФЕСТ

- форма на участие на звеното в реализацията: Предоставяне на лицензия

- форма на реализация /продажба, внедряване и пр./: Продажба на еднократна лицензия

- ефект от реализацията /х.лв., \$, евро/: 2000 лв. от продажба на лицензия

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО

6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база – под наем се отдава едно помещение със съответно подписан договор.

6.3 Сведения за друга стопанска дейност.

През годината дружеството ИХЕМ-БАН ООД, с предмет на дейност “инженерингова дейност в областта на химическата и хранителна промишленост, енергийната ефективност и опазването на околната среда” е в контакт и преговори за внедряване на разработки на ИИХ с 3 външни организации и фирми от страната и чужбина.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ЗВЕНОТО ЗА 2012 Г.

Информацията от финансовия отдел на института, е представена в следващата таблица:

| ОСНОВНИ ПОСТЪПЛЕНИЯ | 2011 Г. Х.ЛВ. | 2012 Г. Х.ЛВ. |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. Бюджетната субсидия е на стойност | 441,800 | 499,050 |

| | | |
|--------------------------------------------|---------|---------|
| 2. По договори с МОМН | | |
| - по договори с НФНИ са постъпили | 162,499 | 95,695 |
| - ОП "Развитие на човешките ресурси" | 88,322 | - |
| 3. По договори със стопански организации | | |
| - в страната(общо) | 2,191 | 3,732 |
| - от чужбина | | 4,107 |
| 4. По договори с Европейски институции | | |
| - 7-ма Рамкова програма | 52,180 | 15,341 |
| 5. От наем на помещения | 6,911 | 6,912 |
| 6. От лихви по разплащателни сметки | - | - |
| ОСНОВНИ РАЗХОДИ: | | |
| 1. за работна заплата, вкл. награди | 341,058 | 389,457 |
| 2. портиери, хонорари-чл.222 и 224 КТ | 60,794 | 83,456 |
| 3. за ДОО | 43,451 | 49,959 |
| 4. за фонд ПКБ | - | - |
| 5. за здравно осигурителни вноски | 18,463 | 21,315 |
| 6. вноски доп. задължително осигуряване | 4,774 | 5,775 |
| 7. за командировки | 11,031 | 17,114 |
| 8. за издръжка (отопление и вода) | 21,776 | 27,850 |
| 9. за комуникации (телефон и факс) | 5,567 | 5,600 |
| 10. за текущо осигуряване на НИР | 128,721 | 156,792 |
| 11. за раб.облекло и пред. храна | - | |
| 12. по фонд СБКО | | |
| Суми мед. услуги /Грийнберг/ | 1,708 | 1,166 |
| 13. за аналитична апаратура и други | | |
| 14. Материални и дълготрайни активи | 8,546 | 24,218 |
| 15. Нематериални дълготрайни активи | - | |
| 16. за стипендии | 15,300 | 21,600 |
| 17 местни данъци и такси | | |
| 18. данък върху печалбите | 0,138 | 0,207 |
| 19. данък за общините | | |
| 20. Приведена сума от касата на ЦУ БАН | 3,378 | 3,378 |
| 21. Дължима сума на ЦУ БАН | - | |

Пълният финансов отчет е предаден по съответния ред в ЦУ на БАН.

Бюджетната субсидия за 2012 представляваше 113% от тази за 2011 г. Това привидно увеличение е следствие на новия подход при определяне на размера на субсидията и на труда на всички колеги и много добрите резултати през 2011 г., които доведоха до споменатото увеличение. Това ни позволи да избегнем излизането в неплатен отпуск, и не се е отразило в работните заплати в института.

Постъпилите извънбюджетни средства са 124 828 лв. и представляват 25% от бюджетната субсидия или 20% от общия бюджет на института –постижение, отговарящо на една добра година. Като се имат предвид извънредно неблагоприятните

и тежки условия и постоянния натиск, на които бяха подложени учените от БАН през изминалата година това е един добър резултат. Разходите за ФРЗ и свързани с тях плащания представляват 93,5% от цялата бюджетна субсидия на ИИХ. От собствените приходи на института са платени изцяло разходите за издръжка (електро- и топлоенергия, вода и др.). Изразходвани са 34 616 лв. или 27,5% от всички собствени средства.

Средствата изразходвани за научно-изследователска дейност от бюджета продължават да са малки (поради недостатъчната бюджетна субсидия за БАН) и реалните разходи са за сметка на договори в страната и главно в чужбина. Това е резултат от активността на членовете на института за подобряване на финансовото му състояние и е признание на високата квалификация на учените от ИИХ. Много от нашите колеги са известни и в чужбина и са канени за съвместна работа в европейски страни като им се поемат пълните финансови разходи (пътни и дневни) от приемащата страна. Благодарение на средствата от тези договори се закупуват материали и апаратура за научно-изследователска дейност. Повишената активност в търсенето на партньори и създаването на програмни колективи оказаха положително въздействие за спечелването на финансово по-обезпечените договори по линия на ЕС (Виж приложенията!).

Постъпленията от договори с местни и чужди стопански организации през 2012 са се увеличили в сравнение с тези през 2011 година. Това увеличение (три пъти) се дължи на усилията на нашите учени за контакти с промишлеността и за нейното подпомагане, но общата сума продължава да е малка.. Припомняме, отново, че институтът предлага 40 готови за стопанска реализация научни продукти (табл. 16 от приложението).

8. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ НА ЗВЕНТО В ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ, ПРЕПОРЪКИ

И през изтеклата година продължи успешно и редовно издаване на "*Bulgarian Chemical Communications*", единственото списание на химическата колегия при БАН. През 2010 списанието получи признанието на световната научна общественост чрез присвояване на импакт фактор. И през настоящата година ИФ- импакт факторът на списанието се повиши (от 0,171 на 0,283). Главният редактор на списанието проф. В. Бешков полага много усилия за осигуряване на финансови средства за издателската дейност, както и за своевременното му отпечатване. През 2011 г. беше спечелено финансиране от НФНИ при МОМН в конкурса „Научна периодика“ в размер на 4000 лв. Благодарение на този договор е осигурено нормалното отпечатване на списанието и през 2013 г.

Основен проблем е нежеланието на голяма част от колегите от останалите химически институти да бъдат рецензенти на постъпилите работи, което затруднява своевременното и ритмично обработване на заявките за публикуване. Друг важен проблем е липсата на средства за заплащане на дейности, свързани с издаването на списанието (езикова редакция, предпечатна подготовка, поддържане на сайта на списанието). Колегите, осъществяващи тази дейност, работят изцяло на доброволни начала.