

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

от

ГОДИШЕН ОТЧЕТ

за научно-изследователската дейност през

2016 г.

ДИРЕКТОР:

(проф. д-р Д. Янков)

**С о ф и я
януари, 2017 година**

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТОТО:

1.1. Преглед на изпълнението на целите (стратегическа и оперативни), оценка и анализ на постигнатите резултати и перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети, съобразени с утвърдените научни тематика.

Научно-изследователската дейност в ИИХ (теоретична, експериментална и приложна) е свързана както със запазване на традиционната тематика, така и с разработване на нови проблеми и задачи, възникнали от съвременното развитие на науката, от нуждите на нашата промишленост и обявените приоритети в Националната и Европейската стратегии 2020.

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ напълно съвпадат с 4 от общо 5-те приоритети от Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020 г. и могат да се систематизират както следва:

- *Енергия и енергийна ефективност*
- *Развитие на зелени и еко-технологии*
- *Нови материали и технологии*
- *Информационни и комуникационни технологии*
- *Биотехнологии и получаване на чисти продукти*

Изключение прави приоритет „културно и историческо наследство”, където нашия институт, поради естеството на научната си насоченост, не развива дейност.

Гореизброените направления и задачи са в съответствие не само със стратегическите цели и приоритети на БАН, страната и Европейския съюз, но са и в съзвучие с възникващите нужди и проблеми на родната икономика. Като примери могат да се посочат построените инсталации и оказваната консултантска и техническа помощ през годините на редица промишлени предприятия. В резултат от дългогодишната научна и приложна дейност ИИХ - БАН поддържа 6 патента и полезни модела, има подадени документи и са в ход процедури за признаване на още 5. ИИХ има на разположение и предлага над 40 готови за стопанска реализация продукта.

Същевременно научният състав на ИИХ продължава участието си в проекти по линия на Европейския съвет и с колективи от страната, както и в редица международни сътрудничества по линията на между-академичния обмен и преките между-институтски споразумения (Чехия, САЩ, Германия, Турция, Португалия, Гърция, Испания, Швеция, Казахстан и др.).

Продължава работата по финансираните от европейската комисия програми COST и ERASMUS (един докторант в Гърция и един изследовател в Германия).

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.

Продължава работата и по един проект по ЕБР.

Имаме сключени договори с международна (1) и български (4) фирми за разработване на технологии в помощ на тяхното производство.

Институтът участва като партньор в проект за създаване на „Център за компетентност”, с работно заглавие „Съхранение и конверсия на енергия”, базова организация е Институтът по електрохимия и енергийни системи. Институтът участва и в проект за "Център за върхови постижения" с работно заглавие "Устойчиво управление на морската околна среда и нейните ресурси", при базова организация Институтът по океанология в партньорство и с други научни институти и университети с екологична насоченост. Финансирането на тези проекти се осъществява с подкрепата на европейския фонд за регионално развитие по оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж".

Тук трябва да споменем и участието на колектив от Института в консорциум с други фирми в класиран за втория етап на конкурса проект за модернизация на ТЕЦ-София. Същи-

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

ят консорциум ще участва и в обявения нов конкурс за реконструкция на част от мощностите на Топлофикация-София. И двата конкурса са с осигурено европейско финансиране.

През 2016 г. в изследователската програма на института бяха включени общо 28 проекта. В Таблица 1 се вижда, че има увеличение на броя проекти по всички видове финансиране.

Голяма част от проектите продължават от миналата година, но са налице и нови теми. Всички те са свързани с опазване на околната среда, нови енергийни източници, получаване на чисти ценни продукти, рационалното оползотворяване на енергия, създаване на нови технологии и материали.

В конкурса на ФНИ за фундаментални научни изследвания през 2016 г. колективи от Института подадоха 5 проекта, като в 3 ИИХ е базова организация и в още 2 сме партньори. Всички проекти, участвали с сесията, бяха одобрени и получиха финансиране. Като базова организация спечелихме финансиране и за издаването на списанието „Bulgarian Chemical Communications” в конкурса "Българска научна периодика". Освен това, проектите спечелили финансиране през сесията 2014 г. получиха транс за втория етап. Спокойно може да се каже, че всеки член на колектива участва в поне един проект, получил финансиране от ФНИ.

Когато говорим за подготвяне на проекти трябва да подчертаем активното участие на младите учени и докторантите в програмата за подпомагане на млади учени финансирана от БАН. Бяха подадени 5 проекта и имаме един, спечелил финансиране с тема "Оптимизиране на получаването на биогаз при оползотворяване на лигноцелулозни отпадъчни материали при различна обработка на субстрата".

Таблица 1 Брой разработвани проекти в ИИХ по години

Година	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
Общо	54	54	45	34	32	37	39	27(41)	22(36)	28(41)
Бюджетна субсидия на БАН	18	18	12	8	10	16	17	4(18)	4(18)	4(18)
ФНИ	5	6	8	8	9	9	9	9	9	12
Финансирани от чужбина (ЕС, ЕБР, Erasmus, др.)	22	20	17	17	12	9	10	11	6	7
Финансирани от български източници (Без ФНИ и бюджет)	7	8	7	1	1	2	3	3	3	5

В заключение може да се обобщи, че колективът на ИИХ запазва високо научно ниво на провежданите изследвания и перспективността в дейността на Института, **въпреки тежките условия на работа, морално остарялата апаратура и незначителното финансиране. Управляващите за пореден път нехаят за проблемите на БАН, въпреки обещанията за превръщане на науката и образованието в приоритет на държавата.**

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 и 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 (IF) и Импакт ранг (SJR) и броя на цитиранията, могат да се очертаят:

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

- 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.

Трябва да подчертаем, че освен научно-изследователска, Институтът развива и образователна дейност, имайки акредитация за обучение на докторанти. През 2016 г. имаме ново зачислени 3-ма докторанти (1 редовен и 2-ма на самостоятелна подготовка), 2-ма са защитилите докторанти и 2-ма са насочени към защита след успешно приключване на образователната и изследователската част на докторантурата.

1.2 Изпълнение на НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЯ ЗА РАЗВИТИЕ НА НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ 2020 г. Извършени дейности и постигнати резултати

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ почти напълно съвпадат с 4 от общо 5-те приоритетите от Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020 г. Изпълнените дейности и постигнатите резултати намират отражение в публикационната активност на Института (45 публикации), по броя на патентите и полезните модели (11) и по броя на готовите за реализация продукти (40). За качеството на работа и за нивото на постигнатите резултата може да се съди по участието на колективи от ИИХ в 5 проекта, получили финансиране от сесия 2016 на ФНИ за фундаментални изследвания. Спечелилите финансиране проекти покриват и трите „инженерни” приоритета, което показва широкия обхват на дейност на Института. Полученото финансиране застъпва и петия приоритет, а именно за развитие на изследванията на програмно-конкурсен принцип.

1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности.

Извършваните от Института дейности са свързани със създаване на разработки в областта на екологията, новите материали и новите енергийни източници, които при евентуално финансиране биха преминали от лабораторно и полу-промишлено ниво до ниво внедряване. Както бе казано и по-горе, в резултат от дългогодишната научна и приложна дейност ИИХ при БАН има на разположение и предлага над 40 готови за стопанска реализация продукта.

1.4. Взаимоотношения с институциите.

Институтът като звено от БАН участва във всички конкурси, обявени от национални, правителствени и държавни институции, касаещи тематика от областта на компетентност на Института. Тук трябва да подчертаем, че по покана на областната управа на Русе колектив от нашия Институт участва в работна група, назначена от Областния управител за обследване на особено актуалния и засягащ широката общественост проблем с обгазяването на гр. Русе. В полза на институциите е изготвена експертиза.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрия, енергетика, околна среда, селско стопанство, национални културни институции и др. /относими към получаваната субсидия/

Основната дейност на Института е свързана с извършване на научни изследвания в областта на екологията, новите материали и нови енергийни източници. Като допълнителна дейност, основавайки се на богатия опит и високата квалификация на научния колектив, извършваме експертизи, изготвяме рецензии и обосновани мнения по конкретни дейности или

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

проблеми свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрия, енергетика, околна среда, селско стопанство и др.

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд „Научни изследвания“), програми, националната индустрия и пр.

Институтът има няколко проекта, свързани с екология и опазване на околната среда, финансирани от националната индустрия

1. Научно-техническо съдействие при внедряване на инсталация за пиролиз на отпадни автомобилни гуми- Договор с фирма Екосистем проект ЕООД-София

Ръководител на проекта- проф. д-р Люцкан Люцканов

2. Изследване на възможностите за внедряване на технологии за извличане на ценни метали от крайният отпадък в ОФ „Асарел” - договор с фирма "Асарел-Медет" АД- Панагюрище

Ръководител на проекта- проф. проф. д-тн Венко Бешков

3. Пречистване на минерални води от йони на тежки метали и аниони - договор с фирма "Йодум" ООД - Монтана

Ръководител на проекта- проф. д-р Драгомир Янков

4. Анализ на антиоксидантната активност на проби от екстракти - договор с фирма " ЕКОМААТ" - София

Ръководител на проекта- Гл. Асистент С. Георгиева

РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2016 г.

През изминалата година Институтът чества 30-годишен юбилей, който бе отбелязан с Тържествена сесия, на която бе направен ретроспективен преглед на дейността на Института. Връчени бяха почетни плакети на заслужили членове на колектива. Проведена бе и младежка научна сесия, под мотото "Младите и Химията", в която всички млади членове на колектива представиха свои работи. Участваха и външни участници от всички химически институти на БАН и много химически катедри на университетите в София и България. По случай юбилея на ИИХ бяха получени много поздравителни адреси от различни институции от страната и чужбина.

В резултат от научно-изследователската дейност на учените от ИИХ през 2016 г. излязоха от печат 45 публикации. На първо място трябва да отбележим излязлата от печат книга (Springer) на колектив от института под ръководството на д.т.н. Христо Бояджиев, както и глава от книга (CRS Press, Taylor&Francis Group), на колектив с участието на проф. д-р Калоян Петров. Публикациите в списания с IF/SJR са 29, от които 2 с IF > 4, 3 с IF > 3, 3 с IF > 2 и 3 с IF > 1. В реферирани списания са 10 и в не-реферирани - 6. Приети за печат са общо 10 труда. В списания с IF/SJR са 3 и в реферирани - 3. Изнесени бяха 76 научни доклада и лекции, от тях 62 на международни конференции, като членове на ИИХ са участвали с пленарни и поканени доклади.

През годината са забелязани 751 цитата. Както се вижда от Таблица 2, резултатите за 2016 г са съпоставими с най добрите постижения от всички години до сега, като по отношение на публикации с IF/SJR имаме най-добри постижения като брой и като ниво на списанията. Имаме увеличение и на броя доклади, въпреки липсата на финансирани проекти през отчетната година. Увеличението на броя доклади се дължи на активността на младите колеги, които представиха своя работа на много студентски и младежки мероприятия, където те са освободени от такси правоучастие. Тук трябва да споменем и активното им участие в

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

организирането на младежката конференция в Копривщица и юбилейната младежка сесия по случай 30 г ИИХ.

Един от младите членове на колектива, наскоро завършил, е участвал в Националния конкурс за наградата „АКВАХИМ“ на Съюза на химиците в България за "най-добра дипломна работа", където е получил почетна грамота.

Имаме и участник в конкурса за наградата за принос в науката "Питагор" в раздела за научна книга.

Не трябва да пропуснем да споменем и поканата за участие на колектива от Института, занимаващ се с горивни клетки в конкурса за начално финансиране на малки предприятия "Kickoff". Проектът на колектива, озаглавен "Енергия от сероводород" се класира на първо място с регионалния и националния кръг на конкурса и беше изпратен за участие в европейския финал, който се проведе във Варшава. Спънка за финализиране на проекта се оказа формалното възражение, че размерът на заложеното финансиране излиза извън рамките на малките предприятия.

Средната публикационна активност (излезли от печат (45) + получили одобрение за печат (10)) на учен от института (34 изследователи + 7 докторанта) е $55/41=1,34$ публикации. Трябва да се отбележи, че броят на публикациите с IF/SJR е по-малък от броя на научния персонал, но по-голям от предходните години.

Таблица 2

Година	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Научни статии	29	35	40	59	48	40	53	60	56	45
IF/SJR					20	19	22	24	21	29
Реферирани					22	25	28	30	26	39
Доклади	16	29	39	66	106	44	67	72	68	76
Цитирания	388	453	492	490	594	565	508	690	775	751

Като несъмнен успех трябва да отбележим, че има имаме колеги, участващи в организационните и научните комитети на международни и национални научни мероприятия като ISMIP9, ICChE-2016, BIOMATH"2016, RE&IT-2016, 9NCCCh

Като несъмнен успех трябва да отбележим, че има имаме колеги, членове на редакционни колегии на международно издавани научни списания, като "International Journal of Biotechnology", "Current Biochemical Engineering", "Asian Chemistry Letters", "Journal of Chemistry", "Public Library of Science ONE".

През 2016 г. от колектива са написани 11 рецензии и становища за професури, доцентури, докторантури, от които 1 рецензия и 2 становища за професор в ХТМУ и 5 рецензии за доктор в ХТМУ, СУ и БАН и една рецензия за доктор в чужбина (Университета на Ню Саут Уелс, Кенсингтън, Австралия) и 2 становища за доктор в БАН.

Изготвени са експертиза и консултация от членове на колектива на ИИХ в полза на институции в България.

Изготвени са 25 рецензии на проекти в България (ФНИ, НИС) и чужбина, както и 83 анонимни рецензии за научни публикации в списания в импакт фактор.

*Независимо от ориентацията ни към внедряване на постиженията, въпреки тежките и лоши условия на работа и живот на учените, и въпреки, меко казано, пренебрежително отношение на управляващите, медиите и обществеността към науката в БАН, тези резултати (сравнени с предишни години) показват **едно постоянство и високо ниво на научната дейност в института** (вж. Таблица 2). Тази дейност и постигнатите резултати затвърждават положителната оценка и препоръката на международния одит за повишаване на финансирането на ИИХ, с цел превръщането му в **международен лидер в избраните стратегически цели**.*

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

2.1. Най-значимо научно постижение

Тема: “Modeling of Column Apparatus Processes”, Chr. Boyadjiev, M. Doichinova, B. Boyadjiev, P. Popova-Krumova, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2016, pp. 313.

Анотация:

Моделите на съвременната теория на масопренасянето представляват масови баланси между конвективно масопренасяне, дифузионно масопренасяне и обемни химични реакции. Повърхностните реакции при абсорбция, адсорбция и катализ се въвеждат в граничните условия на междуфазните граници. Това изисква познаване на скоростите във фазите и на фазовите граници, които са неизвестни при промишлените колонни апарати и не могат да бъдат определени теоретично или експериментално.

В монографията се предлага нов подход за моделиране на процесите в колонните апарати чрез конвективно-дифузионни и средно-концентрационни модели, където повърхностните реакции се заместват с еквивалентни обемни реакции, а неизвестните скорости във фазите - със средните скорости по сечението на колоната. Неизвестните радиални разпределения на скоростите и концентрациите по сечението на колоната се въвеждат в модела чрез два параметъра, които се определят експериментално.

Моделите са предложени за случаите на хомогенни химични (каталитични) реакции, физическа (химическа) абсорбция, физическа (химическа) адсорбция и хетерогенни каталитични реакции с физически (химически) адсорбционен механизъм.

Създадените модели са в основата на няколко патента, свързани с почистване на газове от серен диоксид.

Според информация на Шпрингер до сега са продадени 30 книги и 1748 отделни глави (он лайн).

КОД, ОТРАЗЯВАЩ ИНОВАЦИОННИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА РАЗРАБОТКАТА iR1

2.2. Най-важно научно-приложно постижение

Тема: «Разработване на хибридна топлинна акумулаторна инсталация», приключил проект, финансиран от Министерството на науката и образованието на Казахстан с ръководител проф. М. Tungatarova (Университет Ал-Фараби, Казахстан), от българска страна ръководител: проф. А. Георгиев (ТУ София, филиал Пловдив), членове: доц. Р. Попов (Пловдивски университет „П. Хилендарски”, доц. Д. Джонова (ИИХ), 4 докторанти (ТУ София, филиал Пловдив).

Разпространението на системи, използващи възобновяеми енергийни източници, които обикновено имат периодичен характер, както и стремежът към увеличаване на ефективността на конвенционалните горивни системи, чрез съхраняване на отпадната топлина в периоди на ниско потребление, поражда нарастващ интерес към различни техники за съхранение на топлинната енергия. Голяма част от изследванията са насочени към създаване на компактни решения, особено важни за малки отоплителни системи, напр. слънчеви системи в обществени сгради или еднофамилни къщи. Евтино и ефективно съхраняване на топлинна енергия за дневно или сезонно акумулиране на топлина е ключов проблем за достъпността на слънчевата енергия за битово отопление / охлаждане, което определя **ЗНАЧИМОСТТА МУ ЗА НАУКАТА И ОБЩЕСТВОТО.**

Целта на изследването е разработване на иновативна хибридна топлинна акумулаторна инсталация със слънчеви колектори, латентен топлинен акумулатор на базата на материали с промяна на фазовото състояние (МПФС) и земно базирана термopомпа (ЗБТП). Тази система е създадена неотдавна в ТУ София, филиал Пловдив и вариант на такава система се изгражда в Университет Ал-Фараби, Казахстан в сътрудничество с учени от ТУ София, Пловдивски

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

университет „П. Хилендарски” и ИИХ. Иновативното в системата е съчетанието на топлинен акумулатор с МПФС за кратковременно (дневно) акумулиране и подземен акумулатор за дългосрочно (сезонно) съхранение на усвоената енергия. Тези два вида акумулатори дават ефективно решение за акумулирането на топлина. Предстои разширяване на изследванията в посока оползотворяване на отпадна топлината от средни и малки горивни системи. Предвижда се разширяване на сътрудничеството в рамките на COST Action TU1405 EUROPEAN NETWORK FOR SHALLOW GEOTHERMAL ENERGY APPLICATIONS IN BUILDINGS AND INFRASTRUCTURE (GABI), където Д. Джонова е член на работна група. Резултати от проведените физически и числени експерименти са публикувани както следва:

1. Amanzholov, T., Akhmetov, B., Georgiev, A., Kaltayev, A., Popov, R., **Dzhonova-Atanasova, D.**, Manatbayev, R., Tungatarova, M.. Installation for Thermal Response Test Implementation. Conference proceedings , 15th International Scientific Conference Renewable Energy & Inovative Technologies - 2016, 10-11 June 2016 Smolyan – Bulgaria, 1, Plovdiv University "Paisii Hilendarski", Imeon, 2016, ISSN:978-619-7180-78-7, 164-168
2. Amanzholov, T., Akhmetov, B., Georgiev, A., Kaltayev, A., Popov, R., **Dzhonova-Atanasova, D.**, Tungatarova, M.. Numerical modelling as a supplementary tool for Thermal Response Test. Bulgarian Chemical Communications, 48, Special Issue E, 2016, ISSN:0324-1130, 109-114. ISI IF:0.229
3. **Dzhonova-Atansova, D.**, Georgiev, A., Popov, R.. Numerical study of heat transfer in macro-encapsulated phase change material for thermal energy storage. Bulgarian Chemical Communications, 48, Special Issue E, 2016, ISSN:ISSN:0324-1130, 189-194. ISI IF:0.229
4. Popov, R., Georgiev, A., **Dzhonova-Atanasova, D.** Parameter estimation of borehole thermal properties using artificial intelligence methods. Bulgarian Chemical Communications, 48, Special Issue E, 2016, ISSN:0324-1130, 88-95. ISI IF:0.229
5. Seitov, A., Akhmetov, B., Georgiev, A., Kaltayev, A., Popov, R., **Dzhonova-Atanasova, D.**, Tungatarova, M.. Numerical simulation of thermal energy storage based on phase change materials. Bulgarian Chemical Communications, 48, Special Issue E, 2016, ISSN:0324-1130, 181-188. ISI IF:0.229

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО

През 2016 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 между-академичното и между-институтското сътрудничество, проекти допълнително финансирани по договори и програми на ЕС, НАТО, ЮНЕСКО и др. международни организации.

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 2016 г. ИИХ е посетен от 5 чуждестранни гости:

1. Проф. Хосе Коельо, Лисабонски Висш Инженерен Институт, Лисабон, Португалия
2. Проф. Уилфрид Бекер – Технически университет - Дармщад, Германия
3. Проф Мария Пападаки - Университет на Патра, Патра Гърция
4. Проф. Бартош Тулковски - Университет на Тарагона, Тарагона, Испания
5. Докторант Зарина Габитова, Казахски Национален Университет, Алмати, Казахстан

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

3.1 В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

1. През 2016 г. продължи работата по двустранните споразумения по програмата ERASMUS (2014-2021) с:

1. Мадридски Автономен Университет, Мадрид, Испания
2. Лисабонски Висш Инженерен Институт, Лисабон, Португалия
3. Университет на Патра, Патра, Гърция
4. Близкоизточен Технически Университет, Анкара, Турция.
5. Университета на Лунд, Лунд, Швеция
6. Технически Университет, Кайзерслаутерн, Германия

Научен координатор на двустранните споразумения от ИИХ: проф. д-р Р.П. Статева

3. ИИХ участва в един договор по ЕБР

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

Проект: “Фазово равновесие за целите на свръхкритичната екстракция”.

Проект на ИИХ-БАН с Институт по теоретични основи на химичните процеси, ЧАН. Ръководителят на проекта от българска страна е проф. д-р Р.П. Статева. Другият участник в колектива е гл. асистент А. Галушко.

В рамките на договори и спогодби на институтско ниво.

1. Тема на проекта : „Характеризиране на био-гео-химични трансформации на уран и живак посредством синхротронна рентгенова спектроскопия“.

Партньор: Национална Лаборатория Аргон, САЩ

Финансиране - проектът е изцяло финансиран от Американски университетски програми.

2. COST Акция MP1305 “Материя в движение” -код iR, iT2

Ръководител на проекта: проф. Федерико Тоски от Университета Ендховен, Холандия

Ръководител на проекта в ИИХ: доц. д-р Даниела Джонова

Финансира се от **7-ма рамкова програма на ЕК.**

3. Проект “Динамика на поведението на интелигентни трансдюсери, монтирани върху хигротермопиезоелектрични слоеве”, № ВЕ 1090/42-1, финансиран по DFG с Техническият университет в гр. Дармщадт, Германия.

Ръководител на проекта - **проф. Уилфрид Бекер – Технически университет-Дармщадт, Германия;** брой участници от звеното работили по проекта – 2 (Татяна Петрова и Елисавета Кирилова).

Финансиране - проектът е изцяло финансиран по DFG

4. Проект "Изолиране, идентификация и характеризирание на щамове *Lactobacillus*, изолирани от домашни български ферментирали млечни продукти"

Ръководител на проекта в ИИХ: Проф. Калоян Петров.

Финансиране - проектът е изцяло финансиран по договор с международен консорциум от индустриални и инвеститорски фирми.

3.3 Най-значим международно финансиран проект

Тема: „Характеризиране на био-гео-химични трансформации на уран и живак посредством синхротронна рентгенова спектроскопия“. Партньор: Национална Лаборатория Аргон, САЩ, Ръководител доц. Максим Боянов.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

ЗНАЧИМОСТТА МУ ЗА НАУКАТА И ОБЩЕСТВОТО се състои в целта на проекта, да изследва на молекулярно ниво основните процеси влияещи на преобразуването на замърсители в по-стабилна или по-малко вредна форма (редукционно-окислителни процеси, адсорбция). Изучаваните системи са минерали и бактерии от подпочвени среди, които се добавят към разтворен замърсител (уран, живак, хром). Основната техника на изследване е синхротронна рентгенова спектроскопия, която дава информация за валентността и молекулярната структура както на интересувания ни атом (замърсител), така и на трансформациите на минералите участващи в състава на почвата (Fe, Mn, др.), без за това да е необходима кристална структура, изсушаване, фиксиране, или обработка на образеца. През 2016 г. бяха изследвани трансформациите на железни окиси и замърсители вследствие на анаеробния метаболизъм на бактерии изолирани от подпочвени кладенци на дълбочина 1.7 км (*Orenia metallireducens*, *Tepidibacillus decaturensis*). Резултатите показват че бактериите са способни да редуцират Fe(III), Mn(IV), Co(III) и Cr(VI) когато се използва водород или органични съединения като електронен донор. Установено беше че метаболитната редукция на железни окиси от тези микроорганизми е възможна в широки експериментални условия: за по-лабилни или по-стабилни железни окиси (ferrihydrite, lepidocrocite, goethite, и hematite), в разтвори с рН от 6 до 9.6, солно съдържание от 0.4 до 3.5M NaCl, и температури от 20 до 60°C. Анализът на образците с рентгенова спектроскопия показва образуването на vivianite [Fe₃(PO₄)₂] и siderite (FeCO₃) като резултат от бактериалния метаболизъм. Резултатите от тези изследвания са публикувани в две статии (*Applied and Environmental Microbiology* и *Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*), и една е в процес на приготвяне.

Изследвани бяха кинетиката и трансформациите на железни окиси и връзката им с промяната в бактериалния състав в лабораторни реактори с естествени комплекси от микроорганизми, като функция на електронния донор при различни комбинации от количество сулфат и железни окиси. Резултатите от тези изследвания са публикувани в статия в PLoS ONE.

Също така бяха изследвани процеси свързани с редукцията на уран(VI) от междинни окиси при окислението на желязо или при редукцията на железни окиси в подпочвени среди. Въз основа на резултатите са направени два доклада на международни конференции тази година и една статия е в процес на приготвяне за Environmental Science and Technology.

Изследвани бяха фазите които се получават при редукцията на уран(VI) от сурогати на бактериални продукти (химически редуциран AQDS, т.е. AH₂QDS) в присъствието на увеличаващи се количества глина (синтетичен монтморилонит SYn-1, като представител на компонентите на подпочвени среди). Въз основа на резултатите са направени три доклада на международни конференции тази година, една статия е прета за печат в Chemical Geology, и една е в процес на приготвяне за Geochimical et Cosmochimica Acta.

Публикации:

1. “*Orenia metallireducens* sp. nov. Strain Z6, a novel metal-reducing member of the phylum Firmicutes from the deep subsurface” Y. Dong, R. Sanford, **M. Boyanov**, K. Kemner, T. Flynn, E. O’Loughlin, R. Locke, J. Weber, S. Egan, R. Mackie, I. Cann, B. Fouke. *Applied and Environmental Microbiology*, 82, 21 (2016) 6440-6453
2. “*Tepidibacillus decaturensis* sp. nov.: an anaerobic, moderately thermophilic iron-reducing bacterium isolated from a depth of 1.7 km in the Illinois Basin, USA”, Y. Dong, R. Sanford, **M. Boyanov**, K. Kemner, T. Flynn, E. O’Loughlin, R. Locke, J. Weber, S. Egan, B. Fouke. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 66 (2016) 3964–3971
3. “Impact of organic carbon electron donors on microbial community development under iron- and sulfate-reducing conditions”, M-J. Kwon, E.J.O’Loughlin, **M. I. Boyanov**, J.M. Brulc, E.R. Johnston, K.M. Kemner, D.A. Antonopoulos PLOS ONE (2016), 11(1): e0146689.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

4. "Effects of calcium and phosphate on uranium(IV) oxidation: Comparison between nanoparticulate uraninite and amorphous U(IV)-phosphate" D. E. Latta, K. M. Kemner, B. Mishra, **M. I. Boyanov**, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 174 (2016) 122-142

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

Учени от ИИХ продължават да участват в подготовката на дипломанти, докторанти и специалисти по инженерна химия у нас и в чужбина. Четат лекции и водят упражнения във висшите учебни заведения, както и курсове за докторанти, одобрени от Центъра за Обучение при БАН.

Подробно описана, водената учебна дейност е както следва:

4.1 ВЪВ ВИСШИ УЧИЛИЩА

4.1.1. лекции:

Проф. Янков е водил 30 часа лекции в ЮЗУ - „Химична технология”

Проф. Цибранска е водила общо 30 часа лекции в ХТМУ - Биотехнологични процеси.

Проф. Бешков е водил 35 часа лекции в ФХФ-СУ - „Дисперсни системи и опазване на околната среда“ (курс за магистри).

Проф. Влаев е водил 30 часа лекции в ЦО-БАН “Методология на научните изследвания с фокус върху проблематиката на химичните реактори в реални течни среди” (курс за докторанти).

4.1.2. упражнения и семинари:

4.1.3 подготовка на дипломанти и специализанти.

Доц. Джонова е ръководила дипломант от ХТМУ, успешно защитил магистърска степен

Доц. Джонова е ментор на специализант от ХТМУ по програмата за студентски практики.

Гл. ас. Цветомила Първанова-Манчева е ръководила 8 специализанти (СУ, ХТМУ, МГУ) по договора за студентски практики.

Гл. ас. Евгения Василева е ръководила 8 специализанти (СУ, МГУ) по договора за студентски практики.

Гл. ас. Силвия Георгиева е ръководила 1 специализант от Франция (ENSGTI, UPPA, Pau, France).

4.4 подготовка на докторанти:

Институтът има акредитация за обучение на докторанти и през 2016 г. Учените от ИИХ са ръководили общо 10 докторанти, в това число са зачислени трима нови докторанти, а двама успешно са защитили.

Редовни докторанти

1. Луиза Георгиева Попова, 02.01.2014 – 02.01.2017, р К. Петров,
2. Райка Кирилова Владова, 02.01.2014 – 02.01.2017, Н. Ваклиева-Банчева,
3. Юнзиле Реджебова Джелил, 01.07.2013 – 01.07.2016, прекъснала по майчинство 2 години почти веднага, продължава от 01.11.2014 до 01.11.2017, Б. Иванов,
4. Евгений Иванов Ганев 01.08.2015-31.07.2018, Б. Иванов,
5. Константина Стефанова-01.02.2016-31.01.2019, Т.Петрова, Д. Джонова,
Заб. Докторантите Луиза Попова и Райка Владова са насочени към защита.

Докторанти на самостоятелна подготовка:

1. Боян Христов Бояджиев-01.03.2016-28.02.2019, М Дойчинова,
2. Надежда Драгомирова Дерменджиева - Е. Разказова. 01.5.2016 - 30.04. 2018 г.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

Задочни докторанти

1. Ренета Цветанова Василева - 01.09. 2012 - 01.09.2016, Др. Янков

Отчислени с право на защита

1. Светлана Николова Димитрова – Петрова – Задочна, 01.01.2013 – Др. Янков
2. Боряна Красимилова Димитрова – Редовна, 01.08.2013 – Б. Иванов
3. Силвия Павлова Христовска, 01.02.2013 – 01.02.2016, Др. Янков, EGN-8604047276-отчислена протокол 1/21.01.2016 г на НС
4. Грета Пеева Найденова, 01.08.2011 – 01.08.2014, прекъсване по майчинство от 30.06.2014 за 2 години, Др. Янков, EGN - 8712087239, Отчислена с право на защита - протокол 8/30.06.2016 г на НС
5. Биляна Илиева Илиева – прехвърлена от редовно в задочно от 29.08.2014, срок до 29.08.2016, от тогава работи извън ИИХ – Др. Янков, отчислена на Колоквиум 29.09.2016 г.

Защитили 2016г.

1. Флора Венциславова Цветанова – редовна, защита 23.06.2016, К. Петров
2. Иван Константинов Ангелов – редовна, защита 11.10.2016, В. Бешков

4.5 Повишаване на квалификацията на учените от ИИХ–

През 2016 г. 4-ма млади учени бяха преназначени в асистентска длъжност.

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

Всички проекти, по които се работи в ИИХ, са с иновационен характер. И през 2016 година по-голямо внимание бе обърнато към промишлеността и външните възложители

Финансовата криза се отрази неблагоприятно на възможностите за контакти с промишлеността и на внедряването 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 се осъществяват съвместните дейности по проекти-договори, разработки и поръчки от външни възложители.

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

1. Договор с фирма Екосистем проект ЕООД за научно-техническо съдействие при внедряване на инсталация за пиролиза на отпадни автомобилни гуми-

2. Изследване на възможностите за внедряване на технологии за извличане на ценни метали от крайният отпадък в ОФ „Асарел”

3. Пречистване на минерални води от йони на тежки метали и аниони - "Йодум" ООД - Монтана

4. Анализ на антиоксидантната активност на проби от екстракти - договор с фирма " ЕКОМААТ" - София

Проектите са във връзка с получаване на полезни продукти при обработка на отпадъци и при естествено замърсени природни води и по този начин е пряко свързан с опазването на околната среда.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

5.2. Извършен трансфер на технологии

ИИХ има 40 готови за стопанска реализация разработки във всички области, в които институтът има дейност – екология, нови материали и технологии, оползотворяване на отпадни и междинни продукти, нови енергийни източници и енергийна ефективност. Има извършен трансфер - продажба на лиценз на патент.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНОТО

6.1 Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори - Водят се преговори, но през годината няма извършена стопанска дейност.

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 външни организации и фирми от страната и чужбина.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ ЗА 2016 г.

Информацията от финансовия отдел на Института е представена в следващата таблица:

ОСНОВНИ ПОСТЪПЛЕНИЯ	2015 г., х.лв	2016 г., х.лв
1. Бюджетната субсидия е на стойност	637.201	610.855
2. По договори с МОН		
- по договори с ФНИ са постъпили	95.151	157.100
- ОП "Развитие на човешките ресурси"	-	
3. По договори със стопански организации		
- в страната(общо)	7.329	30.986
- от чужбина	305.423	256.002
4. По договори с Европейски институции		
5. От наем на помещения	6.912	
6. От лихви по разплащателни сметки		
ОСНОВНИ РАЗХОДИ:		
1. за работна заплата, вкл. награди	423.690	439.216
2. портиери, хонорари-чл.222 и 224 КТ	47.403	64.243
3. за ДОО	54.278	54.178
4. за фонд ПКБ		
5. за здравно осигурителни вноски	24.245	23.997
6. вноски доп. задължително осигуряване	7.579	7.991
7. за командировки	39.896	33.932
8. за издръжка (отопление и вода)	34.785	32.720
9. за комуникации (телефон и факс)	10.165	9.132
10. за текущо осигуряване на НИР	133.408	119.021
11. за раб.облекло и пред. храна	0.561	-
12. по фонд СБКО		
13. за аналитична апаратура и други		
14. Материални дълготрайни активи	80.809	3.274
15. Нематериални дълготрайни активи		
16. за стипендии	29.250	29.900
17 местни данъци и такси		
18. данък върху печалбите	0.104	0.104
19. данък за общините		

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

20. Приведена сума от касата на ЦУ БАН	3.026	3.301
21. Дължима сума на ЦУ БАН		

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

Бюджетната субсидия за 2016 г. е намалена с около 5%, в сравнение с тази през 2015 г. Този размер на бюджетната субсидия не позволи сериозна промяна на работните заплати в Института. Получените малки промени на щатовете и корекции според резултатите от атестацията са изцяло от вътрешни икономии, получени в резултат на оптимизирането на персонала.

Постъпилите извънбюджетни средства през 2016 г. са около 445 хил. лв. и представляват 72 % от бюджетната субсидия. Разходите за ФРЗ и свързани с тях плащания представляват 96% от цялата бюджетна субсидия на ИИХ. От собствените приходи на института са платени изцяло разходите за издръжка (електро- и топлоенергия, вода, телефон и др.). Изразходвани са около 42 хил. лв. Изцяло от собствени приходи са платени разходите за апаратура, материали, външни услуги и командировки в страната и чужбина.

Трябва да отбележим, че голяма част от получените средства от външно финансиране (ФНИ) са получени в последните дни на 2016 г. и реално не са ползвани през годината. Това личи от драстично намалените разходи за дълготрайни материални активи, които представляват 4 % от изразходваните средства от предишната година.

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 от страната и чужбина. Това бе възможно благодарение на активността на членовете на института за подобряване на финансовото му състояние и идва в резултат от 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 при съответните финансови условия- пътни и дневни от приемащата страна. Но е необходимо да повишим активността в търсенето на партньори и създаването на програмни колективи за спечелването на финансово по-обезпечените договори по линия на ЕС.

8. ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ

И през изтеклата година продължи успешното 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.

Основен проблем остава 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.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО

Звеното е със статут на академично специализирано звено (АСЗ) и специализираните решения се разглеждат от научния съвет на Института по електрохимия и енергийни системи

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА В ЗВЕНТО – <http://www.iche.bas.bg/>.

11. СПИСЪК НА ПРИЛОЖЕНИЯТА

1. Извадка от СНИКС за излезлите през 2016 г. публикации
2. Извадка от СНИКС за изнесените през 2016 г. доклади

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2016 Г.

- 3. Извадка от СНИКС за забелязаните през 2016 г. цитати**
- 4. Извлечение от протокола на Колоквиума на ИИХ за избор на най-значимо научно постижение, най-значимо научно-приложно постижение и международно финансиран проект**
- 5. Извлечение от протокола на Общото събрание на ИИХ за приемане на Отчета на ИИХ за 2016 г.**
- 6. Извлечение от протокола на Научния съвет на ИЕЕС за приемане на Отчета на ИИХ за 2016г.**
- 7. Таблица на EXCEL с приложение "Справка за персонала"**
- 8. CD с цялата информация в електронен вид**

ПРИЛОЖЕНИЯ