

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ**

**от**

**ГОДИШЕН ОТЧЕТ**

**за научно-изследователската дейност през**

**2017 г.**

**ДИРЕКТОР:**

**(проф. д-р Д. Янков)**

**С о ф и я  
януари, 2017 година**

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

### 1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНОТО:

**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 бъдат систематизирани 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*

Исключение прави приоритет „културно и историческо наследство”, където нашият 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 си 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 продукта, готови за стопанска реализация.

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 линия на междуакадемичния обмен и преките междуинститутски споразумения (САЩ, Германия, Турция, Португалия, Гърция, Испания, Швеция, Казахстан и др.).

Продължава работата по финансираните от Европейската комисия програми COST и ERASMUS, като са включени и нови работни колективи.

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.

Имаме сключени договори с международна (1) и български (3) 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. Финансирането на тези проекти се осъществява с подкрепата на Европейския фонд за регионално развитие по оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж". За съжаление рецензирането на проектите все още не е приключило.

Експертна група от Института е участвала в работата по изготвяне на национална стратегия в областта на енергетиката, възложена на БАН от Българския енергиен холдинг (БЕХ), известна на обществеността под името "Доклада Белене".

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

Тук трябва да споменем и участието на колектив от Института в консорциум с други фирми в класиран за втория етап проект за конкурс за модернизация на ТЕЦ-София. Същият консорциум ще участва и в обявения нов конкурс за реконструкция на част от мощностите на Топлофикация-София. По двата конкурса е осигурено европейско финансиране.

През 2017 г. в изследователската програма на Института бяха включени общо 36 проекта. От Таблица 1 се вижда, че има увеличение на броя проекти по всички видове финансиране.

Голяма част от проектите продължават от предходната 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 научни изследвания през 2017 г. колективи от Института подадоха 3 проекта, като и в 3-те ИИХ е базова организация. Два от проектите бяха одобрени и получиха финансиране. Освен това, проектите спечелили финансиране през сесииите 2014 г. и 2016 г. ще продължават да работят и през 2018 г. защото етапите са по 18 месеца. 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 два спечелили финансиране. Имаме и един спечелил предходната година, но със срок юни 2017.

**Таблица 1** Брой разработвани проекти в ИИХ по години

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

Като основни задачи пред колектива на ИИХ, освен запазване и повишаване на броя на проектите 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:

- Запазване на кадровия потенциал на ИИХ, като показателно за работа в тази посока е увеличената численост на групите младши ( двама нови асистенти и един главен асистент ) и старши (двама доценти) научни сътрудници.
- Обновяване и развитие на материалната база за провеждане на изследвания на съвременен научно ниво. За направеното в тази посока говори засилената изчислителна мощ на групите занимаващи се с компютърно моделиране и закупената нова система за течна хроматография, която, заедно със системата за газова хроматография закупена през 2015 г. издига нивото на експерименталните изследвания в ИИХ.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

- Възстановяване на статута на ИИХ като самостоятелно постоянно научно звено на БАН. За съжаление по тази точка няма постигнати съществени резултати, въпреки усилията на ръководството на института и обявената подкрепа от различни инстанции в БАН.

Трябва да подчертаем, че освен научно-изследователска, Институтът развива и образователна дейност, имайки акредитация за обучение на докторанти. През 2017 г. имаме 2-ма защитили докторанти и един отчислен с право на защита след успешно приключване на образователната и изследователската част на докторантурата. Колеги от Института водят курсове на студенти и докторанти .

### **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 (46 публикувани +21 приети за печат), 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 2 проекта, получили финансиране от сесия 2017 на ФНИ за фундаментални изследвания. През тази година научен колектив от Институт по инженерна химия – БАН, с ръководители проф. Румяна Статева и проф. Драгомир Янков, участва в дългосрочен проект наречен “Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries (IProPBio)” – (Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии), спечелил европейско финансиране по схемата за обмен на изследователи и иноватори от дейностите Мария Склодовска-Кюри, Рамкова програма „Хоризонт 2020“ (H2020-MSCA-RISE-2017). Проектът ще финансира обмен на учени и идеи между университети от Дания (University of Southern Denmark – координатор), Бразилия (Federal University of Paraná), България (ИИХ-БАН, ХТМУ), Великобритания (University College London), Гърция (University of Patras), Испания (Universidad de Salamanca), Италия (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca Sulle Acque), Мексико (Nacional de México – Instituto Tecnológico de Aguascalientes), Португалия (Instituto Superior de Engenharia de Lisboa), САЩ (Texas A&M Engineering Experiment Station “TEES” Gas and Fuels Research Center “GFRC”). Полученото финансиране показва добрата работа на колектива на ИИХ в посока 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 тематики 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 и експерти от Института участват в съдебните заседания.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

Експертна група от Института е участвала в работата по изготвяне на национална стратегия в областта на енергетиката, възложена на БАН от Българския енергиен холдинг (БЕХ), известна на обществеността под името "Доклада Белене".

### **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 проблеми свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрия, енергетика, околна среда, селско стопанство и др. Конкретни примери са упоменатите по-горе експертизи за Русе и Енергийната стратегия на Р България .

#### **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. 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

### **РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2017 г.**

Като особено значимо признание на нивото на научната работата на колектива на Института по Инженерна химия считаме наградата "Марин Дринов", присъдена на проф. В. Бешков за значими научни постижения.

Не по-малко важно е създаването на Международен научен център за енергийни и химично инженерни проблеми (International Scientific Centre for Power and Chemical Engineering Problems(<http://www.int-sci-center.bas.bg/>)) както и Организирането в София на Международен Симпозиум (International Symposium of Power and Chemical Engineering) в края на м. юни (29.06.2018-02.07.2018), по повод Председателството на Съвета на Европа.

Много показателно за общото ниво на науката в Института по Инженерна Химия на БАН считаме изнесеното в доклада на постоянно действащата Експертна комисия към МОН

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

за наблюдение, оценка и анализ на научноизследователската дейност, осъществявана от научните организации и висшите училища. Според доклада, публикуван в края на годината, БАН като цяло държи първите места във всички научни области. Химически науки и технологии е с най- високи показатели от всички области, и там Института се класира във втора група наречена "ефективни организации" с резултат от 36,31 т. За отбелязване е, че с тези точки Института се класира на 15 място в БАН, пред институти с много повече научен персонал .

В резултат от научно-изследователската дейност на учените от ИИХ през 2017 г. излязоха от печат 46 публикации и имаме приети за печат 21. Трябва да отбележим излязлата от печат монография на почетния член на колектива проф. Христо Бояджиев (Хр. Бояджиев, „*Основи на моделирането и симулирането в химичната промишленост*“, Изд. БАН „Проф. Марин Дринов“, София, 2017, 120 с.)“, както и 4 глави от книги, 2 на колектив с участието на проф. д-р Калоян Петров (CRS Press, Taylor&Francis Group; Elsevier). една на колектив с участието на проф. Цибранска (De Gruyter) и една на проф Бешков (InTech, Rijeka, Croatia). Публикациите в списания с IF/SJR са 24, от които имаме по една публикация с IF > 5 и с IF > 4, по 3 с IF > 3 и IF > 2 и 2 с IF > 1 и 14 с IF < 1 или SJR. В реферирани списания са 11 и в не-реферирани - 6. Приети за печат са общо 21 труда. В списания с IF/SJR са 10 и в реферирани - 11. Изнесени бяха 81 научни доклада и лекции, от тях 55 на международни конференции в чужбина, като членове на ИИХ са участвали с пленарни и поканени доклади. През годината са забелязани 901 цитата на 247 публикации на Института или средно по 3,7 цитата на цитирана публикация.

Както се вижда от Таблица 2, резултатите за 2017 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, което се дължи на увеличени брой финансирани проекти през отчетната година. Броят на забелязаните цитати през годината е своеобразен рекорд за сътрудниците на ИИХ.

Не трябва да пропуснем да споменем участието ни в 9-тия международен панаир на изобретенията в Близкия изток, който се проведе в Кувейт Сити, Държавата Кувейт. Международният панаир на изобретенията е сред най-големите специализирани изложби на изобретения в Близкия изток и е втори по значимост в света. Изложението дава възможност за контакти между изобретателите, фирми и корпорации. На панаира бяха представени около 200 изобретения от 25 страни от Азия, Африка и Европа. Институтът по инженерна химия – БАН, който бе единствен представител от България, бе отличен с медали за два свои патента в категорията «Опазване на околната среда и енергетика»:

Патент № 66510 "Метод и състав за пречистване на води от масла и органични съединения", беше отличен от журито със сребърен медал.

Полезен модел №1775 "Метод и инсталация за директен добив на електроенергия от придънна морска вода, съдържаща сулфиди" получи бронзов медал.

Друг много представително участие е на X-то НАЦИОНАЛНО ИЗЛОЖЕНИЕ "ИЗОБРЕТЕНИЯ, ТРАНСФЕР, ИНОВАЦИИ – ИТИ'2017", 01-03 ноември 2017 г. , където презентацията на колектив от Института на тема "**Нов абсорбционно-адсорбционен метод и апарати за очистване на отпадни газове от серен диоксид**" беше наградена със златен медал и индивидуални дипломи за авторите. Проектът има за основа 3 патента и два полезни модела и има готовност за предоставяне за инсталиране на Платформа „Иновационна борса”.

Този с иновативен проект «Нов абсорбционно-адсорбционен метод и апарати за очистване на отпадни газове от серен диоксид» участва в Петия конкурс за номиниране на иновативен проект през 2017 г., по решение на Общото събрание на Съвета по иновации при БТПП, проведено на 10.05.2017 г.

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

Средната публикационна активност (излезли от печат (46) + получили одобрение за печат (21)) на учен от института (39 изследователи + 5 докторанта) е  $67/44=1,52$  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        | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017   |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Научни статии | 35   | 40   | 59   | 48   | 40   | 53   | 60   | 56   | 45   | 46(21) |
| IF/SJR        |      |      |      | 20   | 19   | 22   | 24   | 21   | 29   | 24(11) |
| Реферирани    |      |      |      | 22   | 25   | 28   | 30   | 26   | 39   | 40     |
| Доклади       | 29   | 39   | 66   | 106  | 44   | 67   | 72   | 68   | 76   | 81     |
| Цитирания     | 453  | 492  | 490  | 594  | 565  | 508  | 690  | 775  | 751  | 833    |

Като несъмнен успех трябва да отбележим, че има имаме колеги, членове на редакционни колегии на 12 международно издавани научни списания, като Journal of Advanced Chemical Engineering, Current Biochemical Engineering, The Open Chemical Engineering Journal, PLoS ONE, Balkan Journal of Electrical & Computer Engineering, Bulgarian Chemical Communications, "Transactions of Academenergo" (Scientific journal of the Russian Academy of Science), "British Journal of Engineering & Technology", SOP "Transactions on Applied Chemistry", SOP "Transactions on Physical Chemistry", "Recent Innovations in Chemical Engineering", "Journal of Food Chemistry and Nutrition", както и колеги, участващи в организационните и научните комитети на международни и национални научни мероприятия като 9th International Symposium on Mixing in Industrial Processes, 6th Working Group Meeting of COST Action TU1405 Geothermal Applications for Buildings and Infrastructure GABI, Seventh International Conference of FMNS "Modern Trends in Science".

През 2017 г. от колектива са написани 6 рецензии и 10 становища за професури, доцентури, докторантури, от които 1 рецензия и 1 становище за професор в ХТМУ, 2 рецензии и 5 становища за доцент в БАН, както и 3 рецензии и 4 становища за доктор в БАН, СУ и ХТМУ.

Изготвени са експертизи и концепции в полза на институции в България.

Изготвени са 10 рецензии на научни проекти в България (ФНИ, Млади учени) и 1 в чужбина, както и 65 анонимни рецензии за научни публикации в списания в импакт фактор.

*Всички тези резултати, показващи научната "видимост" на нашата работа, спечелените медали на международни и наши конкурси за иновации, проектите, осигуряващи финансиране на научните изследвания дават добри перспективи за бъдещето на Института по Инженерна Химия*

### **2.1. НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ**

**Заглавие:** „Екологосъобразно управление на ресурсно-осигурителни вериги в млечната индустрия за проектиране на „зелен“ производствен портфейл”

**Колектив:** гл. ас. д-р Елисавета Георгиева Кирилова, проф. д-р Наташа Григорова Ваклиева-Банчева

### **Анотация**

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

По този тема беше създаден подход за проектиране на оптимален екологичен производствен портфейл на производствен комплекс от млечната индустрия, основаващ се на концепцията на „зелените” ресурсно-осигурителни вериги (РОВ). Предложеният подход включва три взаимно свързани математичните модели: на производството на продуктите, на РОВ, и на екологичното въздействие на РОВ. Оригиналността на подхода се изразява в предлагането на широка оптимизационна рамка, която има за цел да обхване всички замърсители, получени по веригата: от суровината – млякото, през самите производства, както и замърсителите, свързани с транспорта на суровина и продукти. Въздействието на получените замърсители е оценено чрез направените екологични разходи. Това дава възможност разглежданата многоцелева оптимизационна задача да бъде дефинирана като едноцелева такава, при която всичко се свежда до пари. Разработеният оптимизационен критерий представлява разлика между общата печалба от млечните предприятия и икономическите и екологични разходи. Ефективността на предложението подход е доказана на реален пример от млечната индустрия.

### **Публикации:**

Kirilova, E.G. & N.G. Vaklieva-Bancheva, (2017). **Environmentally Friendly Management of Dairy Supply Chain for Designing a Green Products' Portfolio**, *Journal of Cleaner Production*, Volume 167, Pages 493-504. ISI Impact Factor = 5.715

## КОД, ОТРАЗЯВАЩ ИНОВАЦИОННИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА РАЗРАБОТКАТА **iR1**

### **2.2. НАЙ-ВАЖНО НАУЧНО-ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ**

#### **Иновативен проект : „Нов абсорбционно-адсорбционен метод и апарати за почистване на отпадни газове от серен диоксид“**

Иновативният проект се базира на 3 патента и 2 полезни модела

Патент 1, заяв. № 111 168 „Метод и апарат за абсорбция на газове“, дата на подаване 12.03.2012 г., Христо Бояджиев, Боян Бояджиев, Мария Дойчинова, Петя Попова-Крумова.

Патент 2, заяв. № 111 398 „Метод и апарат за почистване на газове от серен диоксид“, дата на подаване 18.02.2013 г., Христо Боянов Бояджиев, Боян Христов Бояджиев, Мария Димитрова Дойчинова, Петя Георгиева Попова-Крумова.

Патент 3, заяв. № 111 473 „Апарат за абсорбция на средно и силноразтворими газове, дата на подаване 18.05.2013 г., Христо Бояджиев, Боян Бояджиев, Мария Дойчинова, Петя Попова-Крумова.

Полезен модел 1, BG 1776 U1 „Колонен реактор за провеждане на химични процеси“ с приоритет от 17.06.2013 г., Христо Бояджиев, Боян Бояджиев, Мария Дойчинова, Петя Попова-Крумова.

Полезен модел 2, BG 2196U1 „Абсорбционно-адсорбционен апарат за почистване на газове от серен диоксид“ с приоритет от 15.07.2015 г., Христо Бояджиев, Боян Бояджиев.

#### Реализиращ колектив:

Христо Боянов Бояджиев, професор, доктор на техническите науки, инженер.

Боян Христов Бояджиев, инженер, докторант.

## **ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.**

Петя Георгиева Попова-Крумова, главен асистент, доктор, инженер.

Мария Дойчинова, доцент, доктор.

Иновативният проект има принос към опазването на околната среда, което определя неговата екологичност. Интелектуална собственост е запазена чрез 3 патента, 2 полезни модела, 1 монография и 20 публикации

Част от иновативния проект (патент 2 и полезен модел 2) беше представен на X НАЦИОНАЛНО ИЗЛОЖЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ, ТРАНСФЕР, ИНОВАЦИИ – ИТИ'2017, 01-03 ноември 2017 г. и презентацията беше наградена със златен медал и индивидуални дипломи за авторите. Проектът има готовност за предоставяне за инсталиране на Платформа „Иновационна борса“.

Иновативният проект има готовност за предоставяне на 3 патента и 2 полезни модела за внедряване в производствената практика от бъдещия Център за трансфер на технологии при СИ при БТПП.

### **3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО**

През 2017 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.

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 2017 г. ИИХ е посетен от 5 чуждестранни гости:

1. Проф. Хосе Коелъо, Лисабонски висш инженерен институт, Лисабон, Португалия
2. Проф. Уилфрид Бекер – Технически университет – Дармщад, Германия
3. Доц. Рената Новак - Люблински медицински университет, Люблин, Полша
4. Гл. Асистент Марта Олех - Люблински медицински университет, Люблин, Полша
5. Доктор Руи Филипе - Лисабонски висш инженерен институт, Лисабон, Португалия

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

1. През 2017 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
7. Люблински медицински университет, Люблин, Полша

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

#### **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

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

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 Horizon 2020, European Commission

**3 „COST” Акция CA15118 ”** Математични и изчислителни научни методи с приложения в хранителната индустрията и наука.

**Ръководител на проекта в ИИХ:** гл. ас. д-р Елисавета Кирилова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

**4 „COST” Акция TD1207 ”** Математична оптимизация на системи за подпомагане на вземането на решения за ефективни и надеждни енергийни мрежи

**Ръководител на проекта в ИИХ:** гл. ас. д-р Елисавета Кирилова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

**5. Проект “** Анализ на поведението на динамично натоварена интелигентна структура трансдюсер/носител с дефекти в интерфейса чрез метода Shear-lag”, № BE 1090/45-1, финансиран по DFG с Техническият университет в гр. Дармщад, Германия.

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

Финансиране - проектът е изцяло финансиран по DFG

**6. 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.

**7. ПРОЕКТ "Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии"**

**Ръководител на проекта в ИИХ:** проф. Румяна Статева и проф. Драгомир Янков

Финансиране - по Мария Склодовска-Кюри, Рамкова програма „Хоризонт 2020“ (H2020-MSCA-RISE-2017).

### **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.

**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 почвено-водни 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

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

вследствие на анаеробния метаболизъм на бактерии изолирани от подпочвени кладенци на дълбочина 1.7км (*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 pH 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 [Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>] и siderite (FeCO<sub>3</sub>) 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. AH<sub>2</sub>QDS) в присъствието на увеличаващи се количества глина (синтетичен монтморилонит SYn-1, като представител на компонентите на подпочвени среди).

Публикации:

1. **Boyanov M.I.**, Latta D.E., Scherer M.M., O'Loughlin E.J., Kemner K.M.. Surface area effects on the reduction of U(VI) in the presence of synthetic montmorillonite. *Chemical Geology*, 464, Elsevier, 2017, ISSN:0009-2541, DOI:<http://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2016.12.016>, 110-117. ISI IF:3.482
2. Huhmann, B.L, Neumann, A., **Boyanov, M.I.**, Kemner, K.M., Scherer, M.M.. Emerging investigator series: As(V) in magnetite: incorporation and redistribution. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 19, 2017, DOI:10.1039/C7EM00237H, 1208-1219. ISI IF:2.592
3. Kwon M.J., **Boyanov M.I.**, Yang J.-S., Lee S., Hwang Y., Lee J., Mishra B., Kemner K.M.. Transformation of zinc-concentrate in surface and subsurface environments: Implications for assessing zinc mobility/toxicity and choosing an optimal remediation strategy. *Environmental Pollution*, 226, Elsevier, 2017, DOI:<http://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.01.066>, 346-355. ISI IF:4.839

#### **4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНОТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ**

Институтът има сключен договор за организиране и провеждане на практическо обучение на студенти бакалаври от ХТМУ. Успешно беше проведена едноседмична производствена практика на 6 студенти. Практиката бе проведена в различни лаборатории на ИИХ, където студентите бяха запознати с конкретни изследователски техники и методики.

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

## **ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.**

Подробно описана, водената учебна дейност е както следва:

### **4.1 във висши училища**

#### **4.1.1. лекции:**

Проф. Статева е водила 8 часа лекции ( курс за докторанти и постдокторанти ) в университета в Лунд, Швеция - "Phase Equilibria Calculations – What is Easy, What Might be Tricky and What is Just Plain Difficult (Моделиране на фазово равновесие - кое е лесно, какво би могло да е проблематично и кое си е направо трудно"

Проф. Цибранска е водила общо 44 часа лекции в ХТМУ - Биотехнологични процеси и Биореакторна техника .

#### **4.1.2. упражнения и семинари:**

Проф. Цибранска е водила общо 46 часа упражнения в ХТМУ - Биотехнологични процеси и Биореакторна техника .

#### **4.1.3 подготовка на дипломанти и специализанти.**

Проф. дн Венко Бешков е ръководил един дипломант , успешно защитил магистърска степен в Техническия университет във Виена, Австрия

Проф. Янков е ръководил един дипломант, успешно защитил магистърска степен в ХТМУ.

Стела Панъовска е ръководил един дипломант, успешно защитил бакалавърска степен в ХТМУ

Доц. Джонова е ръководила 6-ма специализанти от ХТМУ по програмата за студентски практики ( по 240 часа).

Доц. Разказова е ръководила 1 специализант от Испания (Еразъм) и един специализант от ХТМУ ( по 40 часа )

Гл. ас. Силвия Георгиева е ръководила 1 специализант от Франция (ENSGTI, UPPA, Pau, France). ( по 40 часа ).

Гл. ас. Цветомила Първанова-Манчева е ръководила 15 специализанти (СУ, ХТМУ, МГУ) по договора за студентски практики ( по 10 часа ).

Гл. ас. Евгения Василева е ръководила 17 специализанти (СУ, ХТМУ, МГУ) по договора за студентски практики ( по 10 часа ).

### **4.4 подготовка на докторанти:**

Институтът има акредитация за обучение на докторанти и през 2017 г. Учените от ИИХ са ръководили общо 7 докторанти, в това число двама успешно защитили и един отчислен и насочен към защита.

#### *Редовни докторанти 2017 г.*

1. Евгений Иванов Ганев 01.08.2015-31.07.2018, Б. Иванов,
2. Константина Стефанова-01.02.2016-31.01.2019, Т.Петрова, Д. Джонова,

Докторанти на самостоятелна подготовка:

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

#### *Отчислени с право на защита 2017 г.*

1. Юнзиле Реджебова Джелил, 01.11.2014 до 01.11.2017, Б. Иванов,

#### *Защитили 2017г.*

## ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.

1. Луиза Георгиева Попова, редовна докторантура, р-л проф. К. Петров,
2. Райка Кирилова Вladoва, редовна докторантура, р-л проф. Н. Ваклиева-Банчева,

### **4.5 Повишаване на квалификацията на учените от ИИХ–**

През 2017 г. 3-ма млади учени бяха преназначени в асистентска длъжност, един млад учен спечели конкурс и бе преназначен като главен асистент, а двама учени се хабилитираха. В момента тече конкурс за още една хабилизация.

### **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 2017 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

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

#### **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.

### **6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО**

**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 2017 г.**

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

| <b>ОСНОВНИ ПОСТЪПЛЕНИЯ</b>           | <b>2016 г., х.лв</b> | <b>2017 г., х.лв</b> |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. Бюджетната субсидия е на стойност | 610.855              | 694.288              |
| 2. По договори с МОН                 |                      |                      |

**ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.**

|   |         |         |
|---|---------|---------|
| - по договори с ФНИ са постъпили                | 157.100 | 224.411 |
| - ОП "Развитие на човешките ресурси"            |         |         |
| <b>3. По договори със стопански организации</b> |         |         |
| - в страната(общо)                              | 30.986  | 18.302  |
| - от чужбина                                    | 256.002 | 317.068 |
| <b>4. По договори с Европейски институции</b>   |         |         |
| <b>5. От наем на помещения</b>                  |         | 6.804   |
| <b>6. От лихви по разплащателни сметки</b>      |         |         |
| <b>ОСНОВНИ РАЗХОДИ:</b>                         |         |         |
| 1. за работна заплата, вкл. награди             | 439.216 | 515.115 |
| 2. портиери, хонорари-чл.222 и 224 КТ           | 64.243  | 118.419 |
| 3. за ДОО                                       | 54.178  | 70.856  |
| 4. за фонд ПКБ                                  |         |         |
| 5. за здравно осигурителни вноски               | 23.997  | 29.565  |
| 6. вноски доп. задължително осигуряване         | 7.991   | 10.674  |
| 7. за командировки                              | 33.932  | 59.654  |
| 8. за издръжка (отопление и вода)               | 32.720  | 37.563  |
| 9. за комуникации (телефон и факс)              | 9.132   | 9.444   |
| 10. за текущо осигуряване на НИР                | 119.021 | 117.421 |
| 11. за раб.облекло и пред. храна                | -       |         |
| 12. по фонд СБКО                                |         |         |
| 13. за аналитична апаратура и други             |         |         |
| 14. Материални дълготрайни активи               | 3.274   | 51.877  |
| 15. Нематериални дълготрайни активи             |         |         |
| 16. за стипендии                                | 29.900  | 18.300  |
| 17 местни данъци и такси                        |         |         |
| 18. данък върху печалбите                       | 0.104   | 0.102   |
| 19. данък за общините                           |         |         |
| 20. Приведена сума от касата на ЦУ БАН          | 3.301   | 3.301   |
| 21. Дължимата сума на ЦУ БАН                    |         |         |

Пълният финансов отчет е предаден по съответния ред в БАН–Администрация.

Бюджетната субсидия за 2017 г. е увеличена с около 14%, в сравнение с тази през 2016 г. Голямата част от това увеличение е за покриване на увеличените минимални заплати и свързаните с това разходи за осигуровки. Реално разходите за ФРЗ и свързаните с тях плащания на осигуровки и данъци са по-високи от бюджетна субсидия на ИИХ, като разходите са покрити от допълнителните постъпления от договори. Това не позволи сериозна промяна на щатните работните заплати в Института. Получените малки промени на щатове, корекциите според резултатите от атестацията, както и бонусът в края на годината са изцяло от вътрешни икономии, получени в резултат на оптимизирането на персонала.

Постъпилите извънбюджетни средства през 2017 г. са около 560 хил. лв. и представляват 80 % от бюджетната субсидия. От собствените приходи на института са платени изцяло разходите за издръжка (електро- и топлоенергия, вода, телефон и др.). Изразходвани са около 47 хил. лв., което представлява едно увеличение от 5 хил. лв в сравнение с 2016 г. Изцяло от собствени приходи са платени разходите за апаратура, материали, външни услуги и командировки в страната и чужбина. Трябва да отбележим сериозното увеличение на материалните активи, като основната придобивка е закупената система за течна хроматография. Сумата за командировки също е увеличена с 50 %, което личи и от многобройните участия на конференции в чужбина.

## **ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2017 Г.**

Средствата, изразходвани за научно-изследователска дейност от бюджета продължават да са малко (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 в чужбина и са канени за съвместна работа в европейски страни при съответните финансови условия- пътни и дневни от приемащата страна. Необходимо е все пак 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. Авторитетът на списанието се доказва с желанието на учени от страната и чужбина да издават свои извънредни броеве на списанието (за 2017 г. са издадени допълнително 12 извънредни броя с гостуващи редактори).

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 ЗВЕНОТО**

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 ЗВЕНОТО – <http://www.iche.bas.bg/>.**

### **11. СПИСЪК НА ПРИЛОЖЕНИЯТА**

- 1. Извадка от СОНИКС за излезлите през 2017 г. публикации**
- 2. Извадка от СОНИКС за изнесените през 2017 г. доклади**
- 3. Извадка от СОНИКС за забелязаните през 2017 г. цитати**
- 4. Таблица на EXCEL с приложение "Справка за персонала"**
- 5. Извлечение от протокола на Колоквиума на ИИХ за избор на най-значимо научно постижение, най-значимо научно-приложно постижение и международно финансиран проект**
- 6. Извлечение от протокола на Общото събрание на ИИХ за приемане на Отчета на ИИХ за 2017 г.**
- 7. Извлечение от протокола на Научния съвет на ИЕЕС за приемане на Отчета на ИИХ за 2017 г.**
- 8. CD с цялата информация в електронен вид**

# ПРИЛОЖЕНИЯ