

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

ИЗВЛЕЧЕНИЕ

от

ГОДИШЕН ОТЧЕТ

за научно-изследователската дейност през

2018 г.

ДИРЕКТОР:

(проф. д-р Д. Янков)

**С о ф и я
януари, 2019 година**

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

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 тематикки.

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.

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ напълно съвпадат с приоритетите на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030 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*

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 6. ИИХ има на разположение и предлага над 40 продукта, готови за стопанска реализация.

Същевременно научният състав на ИИХ продължава участието си 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 фирми: международна (1) и българска (1) (за разработване на технологии в помощ на тяхното производство).

През 2018 Институтът стартира партньорство в НАЦИОНАЛНА ПЪТНА КАРТА ЗА НАУЧНИ ИНФРАСТРУКТУРИ (2017-2023 г.), Договор ДО1-160/28.08.2018, Научна инфраструктура "Съхранение на енергия и водородна енергетика" (НИ СЕВЕ) с водеща организация Институт по електрохимия и енергийни системи. Дейностите по този проект ще се осъществяват с национално и европейско финансиране.

От 2018 г. Институтът е партньор в Национална научна програма Нисковъглеродна енергетика за транспорта и бита Еплус, финансирана от МОН с водещ партньор БАН.

През 2018 г. в изследователската програма на Института бяха включени общо 41 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.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

В конкурси на ФНИ за научни изследвания през 2018 г. колективи от Института подадоха 8 проекта, в 6 от които ИИХ беше базова организация, като 5 спечелиха финансиране, а 3 очакват класиране. Освен това, проектите, спечелили финансиране през сесия 2016 г, бяха финансирани за втори етап и ще продължават да работят и през 2019 г. 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 успешно завършени двата проекта по програмата, спечелили финансиране през 2017.

Таблица 1 Брой разработвани проекти в ИИХ по години

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

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), могат да се очертаят:

- Запазване на кадровия потенциал на ИИХ.

показателно за работа в тази посока е постъпване на 4ма специалисти на длъжност химик, от които 2 млади учени, през 2018 г. (напуснали 1 доцент и 1 доктор).

- Обновяване и развитие на материалната база за провеждане на изследвания на съвременен научно ниво.

Спечеленият проект Национална пътна карта за научни инфраструктури 2017-2023, НИ "Съхранение на енергия и водородна енергетика" е предпоставка за известно, но недостатъчно, подобряване на материалната база.

- 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 2018 г. имаме 1 защитил докторант, 1 отчислен с право на защита след успешно приключване на образователната и изследователската част на докторантурата и 2 успешно преминали предзащита и насочени за защита. Колеги от Института водят курсове на студенти и докторанти.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

1.2. Изпълнение на НАЦИОНАЛНА СТРАТЕГИЯ ЗА РАЗВИТИЕ НА НАУЧНИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ 2017-2030 г. Извършени дейности и постигнати резултати

Основните направления в изследователската и приложна дейност на ИИХ почти напълно съвпадат с приоритетите на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2017-2030 г. Изпълнените дейности и постигнатите резултати намират отражение в публикационната активност на Института (53 публикувани +9 приети за печат), по броя на патентите и полезните модели (11) и по броя на готовите за реализация продукти (40).

По разработваните теми в Института са получени резултати със силно приложно значение, което напълно съответства на Националната стратегия по т. 3.3 – *Баланс в научните изследвания*. Тематиката на разработваните направления предполага този факт. Като примери могат да се посочат резултатите, свързани с получаването на биогорива и ценни биопродукти с широко приложение, пряко свързани със стратегията за преминаване към т.н. наречената кръгова икономика – използване на възобновяеми източници на енергия с цел намаляване на зависимостта от неекологични производства, в унисон приоритетното направление за развитие на научно-приложните изследвания *«Съвременни енергийни източници и енергийно ефективни технологии»*. През тази година научен колектив от Институт по инженерна химия – БАН, с ръководители проф. Румяна Статева и проф. Драгомир Янков, започна работа по дългосрочен проект “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 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.

Получените резултати по темите свързани с биоразграждане на замърсители и денитрификация, както и извличане на ценни функционални вещества от отпадъчна биомаса, имат екологична насоченост и са пряко свързани с *приоритетното направление «Опазване на околната среда. Екологичен мониторинг. Оползотворяване на суровини и биоресурси. Прецизтващи и безотпадни технологии»*.

Относно фундаменталния характер на направените изследвания, те са пряко свързани с актуални обществени предизвикателства като: (i) *подобряване на качеството на живот – храни, здраве, биоразнообразие, опазване на околната среда и др.* и (ii) *енергия и енергийна ефективност, ефективно оползотворяване на природни ресурси*.

Относно реализацията на стратегията по отношение на човешкия ресурс, усилията в Института бяха насочени към изпълнение на специфични цели 1 и 2 от Стратегията, чрез: (i) подобряване на условията на труд – беше направен основен ремонт на помещения и инсталации в Института; (ii) обвързване на заплащането на научния персонал с конкретно постигнатите резултати.

1.3. Полза/ефект за обществото от извършваните дейности

Извършваните от Института дейности имат освен чисто научна, и силно приложна насоченост и 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 полупромишлено ниво до ниво внедряване. Както бе казано и по-горе, в ре-

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

зултат от дългогодишната научна и приложна дейност ИИХ при БАН има на разположение и предлага над 40 готови за стопанска реализация продукта. Успешното приложение на изследванията, обаче, зависи и от иновативността на бизнеса в страната.

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.

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.

През отчетния период проф. Р. Статева беше член на ВНЕК-Двустранно сътрудничество към ФНИ.

Учени от Института изготвиха 3 рецензии за конкурсни сесии на ФНИ.

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 и МОН

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. През 2018 Институтът стартира партньорство в НАЦИОНАЛНА ПЪТНА КАРТА ЗА НАУЧНИ ИНФРАСТРУКТУРИ (2017-2023 г.) Договор ДО1-160/28.08.2018 Научна инфраструктура "Съхранение на енергия и водородна енергетика" (НИ СЕВЕ) с водеща организация Институт по електрохимия и енергийни системи. Дейностите по този проект ще се осъществяват с национално и европейско финансиране., р-л за звеното проф. Д. Янков

3. От 2018 г. Институтът е партньор в Национална научна програма Ниско-въглеродна енергетика за транспорта и бита Еплюс, финансирана от МОН с водещ партньор БАН., р-л за звеното проф. Д. Янков.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНОИЗСЛЕДОВАТЕЛСКАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2018 г.

В резултат от научно-изследователската дейност на учените от ИИХ през 2018 г. излязоха от печат 53 публикации и имаме приети за печат 9. Трябва да отбележим излязлата от печат монография **Chr. Boyadjiev, M. Doichinova, B. Boyadjiev, P. Popova-Krumova**, "Modeling of Column Apparatus Processes", Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2018, 456 pp. (Второ разширено издание, продадени 17 печатни и 1 електронна, 1557 сваляния на глави) и 1 глава

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

от книга **I.Tsibranska, Vlaev, S., Tylkowski, B.**. Chapter 10: The problem of fouling in submerged membrane bioreactors – model validation and experimental evidence. Chemical Synergies: From the Lab to In Silico Modelling, De Gruyter, 2018, 261-282. Публикациите в списания с IF/SJR са 36, от които имаме 2 публикации с IF > 6, 1 с IF > 4, 2 с IF > 3, 1 с IF > 2, 1 с IF > 1 и 29 с IF < 1 или SJR. Разпределението по квартали е както следва: Q1, не оглавява ранглистата - 4, Q2 - 2, Q3 - 1, Q4 - 14. Публикациите в други реферирани списания са 7 и в нереферирани - 9. Приети за печат са общо 9 труда. В списания с IF/SJR са 3 и в реферирани - 1. Изнесени бяха 73 научни доклада и лекции, от тях 55 на международни конференции в чужбина, като членове на ИИХ са участвали с пленарни и поканени доклади. В допълнение трябва да се отбележат 4 участия в международни конференции в чужбина с пленарни доклади на Почетния член проф. Хр. Бояджиев (включително 3 видеопрезентации). През годината са забелязани 796 цитата на 236 публикации на Института или средно по 3,4 цитата на цитирана публикация.

Както се вижда от Таблица 2, резултатите за 2018 г са съпоставими с най-добрите постижения от всички години до сега, като по отношение на публикации с IF/SJR се запазва тенденцията на подобряване на постиженията като брой и като ниво на списанията.

Таблица 2

Година	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Научни статии	40	59	48	40	53	60	56	45	46(21)	53(9)
IF/SJR			20	19	22	24	21	29	24(11)	36(3)
Реферирани			22	25	28	30	26	39	40	44
Доклади	39	66	106	44	67	72	68	76	81	73
Цитирания	492	490	594	565	508	690	775	751	901	786

Средната публикационна активност (излезли от печат (53) + получили одобрение за печат (9)) на учен от института (40 изследователи + 3 докторанти) е $62/43=1,4$ 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.

Институтът беше организатор на 2 международни форуми:

1. International Simposium "Power and Chemical Engineering", 29.06.2018 - 02.07.2018 Sofia, Bulgaria Попова-Крумова, Петя Георгиева - Член на организационен комитет, 50 участници
2. ALTERNATIVE ENERGY SOURCES, MATERIALS AND TECHNOLOGIES, 14.05.2018 - 15.05.2018 Пловдив, България, Д. Джонова - Председател на организационен комитет, проф. Д. Янков, чл. на научен комитет.

Като несъмнен успех трябва да отбележим, че има имаме колеги (включително почетни членове на колектива), 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 научни мероприятия:

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

1. XI IBEROAMERICAN CONFERENCE ON PHASE EQUILIBRIA AND FLUID PROPERTIES FOR PROCESS DESIGN, 22.10.2018 - 25.10.2018 CORDOBA, ARGENTINA, P. Статева

2. COST Action Conference Flowing matter 2018, 05.02.2018 - 09.02.2018 Лисабон, Португалия, Д. Джонова

През 2018 г. от колектива са написани 2 рецензии и 3 становища по процедури, от които 1 рецензия и 1 становище за доктор, 1 рецензия за магистър и 3 становища за доцент.

Изготвено е експертно становище от проф. С. Влаев върху международно научно сътрудничество Survey of Research Collaboration: Research on Antarctica, The Sub-Antarctic Islands and The Southern Ocean.

Изготвени са 12 рецензии на научни проекти в България (ФНИ и НИС-ХТМУ) и 1 в чужбина, както и 62 анонимни рецензии за научни публикации в списания.

Всички тези резултати, показващи научната "видимост" на нашата работа и проектите, осигуряващи финансиране на научните изследвания, дават добри перспективи за бъдещето на Института по инженерна химия.

2.1. НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ

Разкриване на хидродинамични параметри при повърхността на мембранни модули в среди на биореактори с потопени мембрани и разбъркване (SMBR)

Авторски екип проф. И. Цибранска, проф. С. Влаев, доц. Д. Джонова

Резюме

През последните години, модерната фармацевтична и ферментационна практика се променя както към нови материали, така и към нови и гъвкави, адаптивни процеси и биореактори чрез т.нар. биореактори за еднократна употреба - *виж напр. Sartorius Biostat Cultibag STR и HyPerforma single-use fermentor (SUF) system въведена от ThermoFisher Scientific*; те имат редица предимства, като на ниски инвестиции, на бързо окомплектоване и инсталиране, на по-нисък риск от замърсяване чрез използване на предварително стерилизирани елементи и др. Работи се по разбъркващите устройства, наставките/вложките/адаптерите за разбъркване, аерация, сепарация и сензорите за измерване. За тези устройства се създават стандартизирани протоколи за коефициенти на масопренасяне, режими на течение, коефициенти на съпротивление, аналитични методи, които да позволяват на крайния потребител бързо да сравнява и да решава възможностите на оборудването спрямо своите текущи задачи.

В съдействие на този процес, претендираме за принос в разкриване на пристенните хидродинамични условия на работа на потопени мембрани в устройства с разбъркване и аерация, в качеството на влагани стерилизуеми наставки в описаните системи, ангажирани с мембранна сепарация и перфузия – принос, резултат на проект с ФНИ с приход от 30К лв, отразен в четири публикации и три едноименни доклада на международни конференции чрез четири съставни приноса, както следва:

1. Привеждане на данни и защита/валидация на хидродинамичен модел за изследване на хидродинамиката в близост до потопени мембранни модули /статии 1 и 2/
2. Очертаване на неблагоприятни структури на циркуляционни потоци и границите на операционните променливи, отвъд които се получават./статия 3/.
3. Определяне на интервали и флуктуации в скоростните полета, с подчертаване на стойности на сръзващите напрежения в близост до цилиндрични мембрани в циркуляционни потоци на разбъркване и аерация./статия 4/.
4. Разкриване на интервали на съвместимост на операционните параметри, с оглед осигуряване едновременна висока скорост на мембранно разделяне, от една страна, и поносимост на механичния стрес от микроорганизмите, от друга /статия 4/.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

Съставен принос 1 е включен и описан в книга 1 и в статия 2, което осигурява широка публичност на резултата. Съставен принос 2 е докладван на националната конференция в Пловдив в края на 2017г и е публикуван през 2018 г. Съставни приноси 3 и 4, заедно със следствията за съпротивленията в граничния слой са докладвани на Международни конференции в Бирмингам - ISMIP9 /2017 г/ и Тулуза, Mixing 12/ 2018г/ и публикувани през 2018 г. в *Chemical Engineering Research and Design* (IF 2.795)

Трудове зад постижението

1. Tsibranska, I., Vlaev, S., Tytkowski, B.. Chapter 10: The problem of fouling in submerged membrane bioreactors – model validation and experimental evidence.. *Chemical Synergies: From the Lab to In Silico Modelling*, De Gruyter, 2018, 261-282
2. Tsibranska, I., S.Vlaev, B.Tytkowski. The problem of fouling in submerged membrane bioreactors – model validation and experimental evidence. *Physical Sciences Reviews*, 3, 1, De Gruyter, 2018,
3. Vlaev S., Tsibranska I., Dzhonova-Atanasova D., Popov R.. Structural Anomalies in Stirred Submerged Bioreactors Relevant to Immersed Membrane Use. *Food Science and Applied Biotechnology*, 1, 1, УНТ Пловдив, 2018, 56-62
4. Vlaev, S.D., Tsibranska, I., Dzhonova-Atanasova, D.. Hydrodynamic characterization of dual-impeller submerged membrane bioreactor relevant to single-use bioreactor options. *Chemical Engineering Research and Design*, 132, Elsevier, 2018, 930-941. ISI IF:2.795

2.2. НАЙ-ЗНАЧИМО НАУЧНО-ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ

„Изследване на екологично съвместими процеси за извличане и фракциониране на ценни вещества от отпадъчна биомаса“

Това е проект, финансиран от ФНИ с 80 хил. лв. В колектива са включени участници от трите лаборатории на ИИХ, както и участници от Португалия. Ръководител на проекта е проф. д-н Георги Ангелов. Участници от ИИХ: проф. д-р Д. Янков, проф. д-р Р. Статева, химик С. Бояджиева, химик Г. Калотова, ас. д-р Г. Найденова.

Разработката е насочена към изследване на процеси, съпровождащи трансформирането на отпадъчна биомаса с оглед получаване на ценни вещества при преработката ѝ (антиоксиданти и масла). Използват се екологично съвместими устойчиви процеси с оглед минимизиране на замърсяващи природата дейности, като конвенционална екстракция със „зелени“ разтворители и свръхкритична екстракция с CO₂ и съразтворители.

Избраните моделни отпадъчни биомаси, които се характеризират с многотонажен отпадък, са:

- твърд остатък след приготвяне на кафеена напитка (еспreso);
- отпадъци от винопроизводството – гроздови семки.

При изследване на тези моделни системи с прилагане на екологични процеси са установени условията за интензифициране на преносните процеси и е разработен и приложен системен подход за оптимизиране на процеса с цел получаване на максимално извличане на биоактивни и други полезни вещества, в случая антиоксиданти и липиди (масла). Установено е, че изследваните отпадъци съдържат значителни количества полезни вещества, напр. 1/3 от съставките на прясното кафе не се извличат при приготвянето му и остават в отпадъка, а липидите (10 масови %) директно преминават в утайката. Процесът на свръхкритична екстракция на липиди от гроздови семки е със значително ускорена кинетика, като полученото мас-

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

ло има по-високо съдържание на полиненаситени мастни киселини и по-ниско съдържание на наситени мастни киселини, което го прави по-здравословно.

Използван е нов, разработен от колектива метод, за моделиране на кинетиката на процеса на свръхкритична екстракция на ценни компоненти от гроздови семки. Отклонението между изчислените и експериментални добиви, при различни условия на провеждане на процеса, е в рамките на 2-9 %.

Публикациите по тематиката през 2018 г. са следните:

1. S. Boyadzhieva, G. Angelov, S. Georgieva, D. Yankov "Characterization of polyphenol content and antioxidant capacity of spent coffee grounds", Bulg. Chemical Communication, Vol. 50 (C), 85–89, 2018.
2. S. Georgieva, J. Coelho, R. Stateva, S. Boyadzhieva, G. Angelov, "Study of the properties of oils obtained from waste plant biomass", Scientific Works of University of Food Technologies, Volume 64, Issue 1, 109-115, 2017 – излязла през 2018 г.
3. J.A.P.Coelho, M.P. Robalo, G.Naydenova, D. Yankov, R.P. Stateva: "Green extracts of grape seed oil - potential source of fatty acids and health benefits." Bulg. Chem. Comm., 50 (C), 74-79 (2018).
4. J.A.P.Coelho, R.M. Filipe, M.P. Robalo, R.P. Stateva: "Recovering Value from Organic Waste Materials: Supercritical Fluid Extraction of Oil from Industrial Grape Seeds". J. Supercrit. Fluids 141, 68-77 (2018).
5. S. Georgieva, JAP Coelho, FC Campos, MP Robalo, RP Stateva: "Green Extraction of High Added Value Substances from Spent Coffee Grounds". Journal of Chem. Tech. and Metallurgy 53 (4), 640-646 (2018).

Представяне на научни конференции

1. 2nd International Conference on Bio-antioxidants, 07.09.2018 - 10.09.2018, Varna, Bulgaria Boyadzhieva S., Coelho J. A.P., Campos F. C., Robalo M. P., Stateva R.: Supercritical Extraction of Spent Coffee Grounds – Renewable Resource of Natural Bioantioxidants.
2. 13th International Chemical and Biological Engineering Conference (CHEMPOR 2018), Portugal, 2- 4 October, 2018.
J.P. Coelho, F. Campos, M. P. Robalo, G.St. Cholakov, S. Boyadzhieva, R. P. Stateva, Valorization of spent coffee grounds with supercritical fluids.

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО

През 2018 г. учените от ИИХ продължиха ползотворно да работят по международните си проекти, които са в рамките на двустранно и многостранното 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 2018 г. ИИХ е посетен от 2 чуждестранни гости:

1. Pedro Hernandez Perez, Mexico, докторант , 60 дни по проект IProPBio
2. доц. Bartosh Tytkowski, Spain- 3 дни по проект на ФНИ

3.1 В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

През 2018 г. продължи работата по двустранните споразумения по програмата ERASMUS + (2014-2021) с:

1. Мадридски автономен университет, Мадрид, Испания

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

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. Люблински медицински университет, Люблин, Полша

През 2018 г. стартираха още две двустранни споразумения по програмата ERASMUS+ за периода 2018-2021 с:

7. Institute National des Sciences Appliquées Rouen Normandie (INSA ROUEN NORMANDIE), Франция
 8. SYDDANSK UNIVERSITET (University of Southern Denmark - SDU), Odense, Дания
- Научен координатор на двустранните споразумения от ИИХ е проф. д-р Р. Статева

3.2. 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

Ръководител: доц.М. Боянов

Финансиране - проектът е изцяло финансиран от Американски университетски програми.

2. Тема на проекта: "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).

5 COST Actions:

3. Тема на проекта: COST Акция MP1305 “Материя в движение” –код iR, iT2

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

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

4. Тема на проекта: „COST” Акция CA15118 Математични и изчислителни научни методи с приложения в хранителната индустрията и наука.

Ръководител на проекта в ИИХ: доц. д-р Елисавета Кирилова

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

5. Тема на проекта: „COST” Акция CA 17120, COST Action Chemobriionics

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

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

5. Тема на проекта: „COST” Акция CA 17105 COST Action A pan-European Network for Marine Renewable Energy with a focus on Wave Energy (WECANet)

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

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

6. Тема на проекта: COST Action TU1405, EUROPEAN NETWORK FOR SHALLOW GEOTHERMAL ENERGY APPLICATIONS IN BUILDINGS AND INFRASTRUCTURE (GABI)

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

Финансира се от Horizon 2020, European Commission

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

7. Тема на проекта: Shear lag analysis by a cohesive bilinear model for interface stress transfer in a grapheme monolayer nanocomposites, BE 1090/46-1, Техническият университет в гр. Дармщад, Германия.

Ръководител на проекта - проф. Вилфрид Бекер – Техническият университет - Дармщад, Германия; Проектът е лично участие във външен за звеното проект на 2 експерти от Института (Татяна Петрова и Елисавета Кирилова).

Финансиране - проектът е изцяло финансиран по DFG

8. Тема на проекта: "Изолиране, идентификация и характеризиране на шамове Lactobacillus, изолирани от домашни български ферментирани 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

Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries (IProPBio)

(Интегриран дизайн на процеси и продукти за устойчиви биорафинерии),

Ръководител на проекта в ИИХ: проф. Румяна Статева и проф. Драгомир Янков
Финансиран по Рамкова програма „Хоризонт 2020“ (H2020-MSCA-RISE-2017) на Европейския Съюз. Водещ Бенефициент е Институт по инженерна химия – Българска академия на науките. Обща сума на проекта: 596 000 Евро; За ИИХ-БАН - 67 500 Евро. IProPBio стартира на 01.01.2018 и ще се изпълнява в продължение на 48 месеца.

Проектът 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”).

Анотация

В Европа, икономиката, основана на биотехнологиите, включва 22 милиона души и прави оборот около 2,4 милиарда евро. Пълната реализация на огромния ѝ потенциал, обаче, изисква експертни познания и синергия на различни компетенции.

Основната цел на проекта IProPBio е, чрез обмяна на знание и експертиза, да се получат отговори на важни ключови въпроси, като:

- Как да се интегрират химичните и биохимичните процеси в устойчиво биорефиниране на суровините?

- Как да бъдат обвързани процесите на екстракция и фракциониране със свойствата на желаните крайни продукти и устойчивото използване на растителните матрици?

- Как могат производствените процеси да бъдат интегрирани в производство със затворен цикъл?

Изследователската работа по проекта е организирана в 4 работни пакета, чиито задачи могат да бъдат обобщени както следва: Избор на суровини и биомаса за получаване на продукти с висока стойност; Разработване и верифициране на методи за термодинамично моделиране и предсказване на свойства на чисти компоненти; Разработване на алтернативни технологични схеми за икономическо и екологично съвместимо преобразуване на отпадна биомаса в продукти с висока стойност; Енергийна интеграция за намаляване на отпадните продукти и повишаване на рентабилността; Оценка на жизнения цикъл, с цел определяне на технологичните схеми, оптимални по отношение на замърсяване на околната среда.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТОТО 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.

Издаден е учебник от член на колектива: Ирен Цибранска, Десислава Мутафчиева. Биореакторна техника. ХТМУ (код 978-954-465), 2018, ISBN:978-954-465-095-7, 201

Подробно описана, водената учебна дейност е както следва:

4.1. във висши училища

4.1.1. лекции: Проф. Цибранска е водила общо 22 часа лекции в ХТМУ - Биотехнологични процеси и Биореакторна техника (Магистри), проф. В. Бешков- 15 часа, курс за магистри „Дисперсии и опазване на околната среда“, ФХФ, СУ „Св. Кл. Охридски“

4.1.2. упражнения и семинари:

1. Проф. Цибранска е водила 23 ч. упражнения в ХТМУ - Биотехнологични процеси и Биореакторна техника (Магистри).
2. Доц. Т. Петрова, бакалавърска програма, Европейски политехнически университет, гр. Перник, Механика, 30 ч. на англ. ез. и 15 ч. на бълг. ез.

4.2. подготовка на дипломанти и специализанти.

1. Е. Василева е ръководила 18 специализанти от ХТМУ по програмата за студентски практики (по 240 часа).
2. Цв. Първанова-Манчева е ръководила 13 специализанти от ХТМУ по програмата за студентски практики (по 240 часа)
3. Доц. Д. Джонова е ръководила 2-ма специализанти от ХТМУ по програмата за студентски практики (по 240 часа) и 1 от Казахстан, Zhandos Baishuma, докторант от Al-Farabi Kazkh National University, Almaty, Kazakhstan (30 ч.).
2 месеца специализация на докторант

4.3. подготовка на докторанти:

Институтът има акредитация за обучение на докторанти. През 2018 г. учените от ИИХ са ръководили общо 6 докторанти, в това число двама успешно защитили и един отчислен и насочен към защита.

Редовни докторанти 2018 г.

1. Константина Стефанова-01.02.2016 - 31.01.2019, Т. Петрова, Д. Джонова,

Докторанти на самостоятелна подготовка:

2. Надежда Драгомирова Дерменджиева - Е. Разказова. 01.5.2016 - 30.04. 2019 г.

Отчислени с право на защита 2018 г.

3. Евгений Иванов Ганев 01.08.2015 - 31.07.2018, Б. Иванов, редовен докторант

Преминали предзащита през 2018

4. Боян Христов Бояджиев-01.03.2016 - 28.02.2019, на самостоятелна подготовка

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

5. Юнзиле Джелил, редовна докторантура

Защитили 2018г.

б. Грета Найденова, редовна докторантура, р-л проф. Д. Янков

4.4. Повишаване на квалификацията на учените от ИИХ

През 2018г. беше хабилитиран един учен, доц. Елисавета Шопова.

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 2018 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. Договор с международен консорциум от индустриални и инвеститорски фирми. Изолиране, идентификация и характеризиране на щамове *Lactobacillus*, изолирани от домашни български ферментирали млечни продукти.

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.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ ЗА 2018 Г.

Информацията от финансовия отдел е представена в следващата таблица:

ОСНОВНИ ПОСТЪПЛЕНИЯ	2017 г., х лв	2018 г., х лв
1. Бюджетната субсидия е на стойност	694.288	914.234
2. По договори с МОН		
- по договори с ФНИ са постъпили	224 411	228.300
- ОП "Развитие на човешките ресурси"		
3. По договори със стопански организации		
- в страната(общо)	18 302	41.205
- от чужбина	317.068	301.826
4. По договори с Европейски институции		83.102
5. От наем на помещения	6.804	6.804
6. От лихви по разплащателни сметки		
ОСНОВНИ РАЗХОДИ:		
1. за работна заплата, вкл. награди	515.115	617.082
2. портиери, хонорари-чл.222 и 224 КТ	118.419	291.614
3. за ДОО	70.856	85.375
4. за фонд ПКБ		
5. за здравно осигурителни вноски	29.565	34.703
6. вноски доп. задължително осигуряване	10.674	13.107
7. за командировки	59.654	72.754
8. за издръжка (отопление и вода)	37.563	41.454
9. за комуникации (телефон и факс)	9.444	9.110
10. за текущо осигуряване на НИР	117.421	137.365
11. за раб.облекло и пред. храна		
12. по фонд СБКО		
13. за аналитична апаратура и други		
14. Материални дълготрайни активи	51.877	23.197
15. Нематериални дълготрайни активи		
16. за стипендии	18.300	9.500
17 местни данъци и такси		
18. данък върху печалбите	0.102	0.102
19. данък за общините		
20. Приведена сума от касата на ЦУ БАН	3.301	3.351
21. Дължима сума на ЦУ БАН		

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

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

Бюджетната субсидия за 2018 г. е увеличена с около 32%, в сравнение с тази през 2017 г. Голямата част от това увеличение е за покриване на увеличените минимални заплати и свързаните с това разходи за осигуровки.

40 % от разходите за издръжка (електро- и топлоенергия, вода, телефон и др.) са платени от бюджетната субсидия, останалите – от Института. Тези разходи са около 50.5 хил. лв., което представлява едно увеличение от 3.5 хил. лв. в сравнение с 2017 г.

Постъпилите извънбюджетни средства през 2018 г. са около 661 хил. лв. и представляват 72 % от бюджетната субсидия. Изцяло от собствени приходи са платени разходите за апаратура, материали, външни услуги и командировки в страната и чужбина. Сумата за командировки също е увеличена с 20 %, което личи и от многобройните участия на конференции в чужбина.

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 от Европейски фондове.

8. ИЗДАТЕЛСКАТА И ИНФОРМАЦИОННАТА ДЕЙНОСТ

И през изтеклата година продължи успешното и редовно издаване на "*Bulgarian Chemical Communications*", с главен редактор проф. Венко Бешков, 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 2018 г. са издадени допълнително 11 извънредни броя с гостуващи редактори).

Основен проблем остава рецензирането 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.

Лекции и други обществени изяви за популяризиране на научни постижения

1. проф. Румяна Статева, Консултация и обучение за подготовка на проекти по отворен конкурс H2020-MSCA-RISE-2018 H2020-MSCA-RISE-2017, Project 778168 — IProPBio: Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries, 06.03.2018
2. проф. Румяна Статева, MARIE CURIE ALUMNI ASSOCIATION BULGARIA CHAPTER MEETING, Integrated Process and Product Design for Sustainable Biorefineries - IProPBio Some practical advices and experience sharing, 19.10.2018

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ЗВЕНТО

Звено 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/>.

ГОДИШЕН ОТЧЕТ НА ИИХ-БАН ЗА 2018 Г.

11. СПИСЪК НА ПРИЛОЖЕНИЯТА

- 1. Извадка от СОНИКС за излезлите през 2018 г. публикации**
- 2. Извадка от СОНИКС за забелязаните през 2018 г. цитати**
- 3. Таблица на ЕХСЕЛ с приложение "Справка за персонала"**
- 4. Извлечение от протокола на Общото събрание на ИИХ за приемане на Отчета на ИИХ за 2018 г.**
- 5. Извлечение от протокола на Научния съвет на ИЕЕС за приемане на Отчета на ИИХ за 2018 г.**
- 6. CD с цялата информация в електронен вид**