

ИНСТИТУТ ПО ОРГАНИЧНА ХИМИЯ С ЦЕНТЪР ПО ФИТОХИМИЯ

ГОДИШЕН ОТЧЕТ ЗА 2014 ГОДИНА

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО:

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегически и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети съобразени с утвърдените през 2014 г. научни тематики

Научните и научно-приложните изследвания на ИОХЦФ се провеждат в четири основни направления - "Синтез, строеж и реакционна способност на органичните съединения", "Изолиране, структура и приложение на природни съединения", "Структура и функция на белтъци, ензими и пептиди" и "Термични и каталитични превръщания на въглеродороди".

В резултат на научно-изследователската дейност в института през 2014 г. са постигнати следните резултати по направления:

I. НАПРАВЛЕНИЕ „СИНТЕЗ, СТРОЕЖ И РЕАКЦИОННА СПОСОБНОСТ НА ОРГАНИЧНИТЕ СЪЕДИНЕНИЯ”

- Синтезирани са редица нови хирални фосфин-сулфонамидо- и фосфин-карбоксамидо-лиганди за приложение в паладий катализирани реакции за образуване на въглерод-въглеродни връзки. Разработените методи за синтез се базират на достъпни природни източници на хиралност. Получените съединения са ефективни катализатори в асиметрични реакции за алилово алкилиране и притежават потенциал за приложение и в други паладий катализирани реакции.
- Синтезирани са редица нови хирални производни с използване на природни източници на хиралност и техни аналози и е изучена тяхната биологична активност по отношение на резистентни щамове *Mycobacterium tuberculosis*. Разработени са структури с активност, по-висока от тази на референтния етамбутол, с което се открива възможност за оптимизиране на потенциални лекарствени кандидати.
- Изследвано е детайлно директното получаване на имидазопиридини от 2-аминопиридини и ацетофенони. Показано е, че продуктите с различен модел на заместване се формират вследствие паралелно протичащи конкурентни реакции. За първи път реакцията на Ортолива-Кинг е осъществена в кисела среда. Проверена е ефективността на голяма серия катализатори и е достигнат до 99 % добив на чист продукт.
- Получени са серии от органични екстрагенти и синергисти за екстракция на метални йони. Проверена е ефективността им за селективно извличане на лантаноидни йони както с органични разтворители, така и с йонни течности. Постигнат е синергистичен ефект до 10^9 . При използване на фосфорилирани в долния край каликсарени е показано, че с повишаване броя на заместителите се повишава синергистичния ефект. За азнафтолово багрило с аза-коронен етер в подвижна странична верига е показано, че за ефективността му са отговорни както багриния фрагмент, така и азотния атом в коронната единица.
- За първи път количествено са изследвани тавтомерните свойства на куркумин в присъствие на вода и е установено, че тавтомерното състояние определя способността му да участва в разтворими надмолекулни комплекси. На базата на тази информация е разработена нова методология за формиране на комплекси с каликсарени.
- Продължиха изследванията върху контролираното тавтомерно превръщане (тавтомерни превключватели) на азнафтоли. Установено е, че при наличие на силни акцепторни заместители в бензеновото ядро превключването се осъществява не между енолната и кето форма, а между цвитерийонната и кето форма. Наблюдаваните спектрални промени се дължат на процеси на агрегация на енолната форма.
- Посредством съвременни ЯМР методи е изследвана структурата на редица природни и синтетични съединения и е характеризирани химичения профил на захариди в полифлорен и

манов мед.

- Проведени са изследвания върху структурата, взаимодействията и динамиката на колоидни системи и полимерни хидрогелове и са изследвани органични/неорганични хибридни материали и мезопорести материали с потенциално приложение като нови системи за доставка на лекарства.
- Проведени са ЯМР изследвания на материали за литиево-йонни батерии.
- ЯМР метаболомика на тревист бърз
- Функционал, при който са използвани неемпирично-коригирани параметри за далечни разстояния в обменната част, е използван като тестов подход за изчисление на нелинейни оптични свойства на олигомери с нарастваща дължина на веригата. Резултатите показват, че за силно спрегнати системи с малка алтернация на връзката, при които електронната корелация е много съществена, този подход се нуждае от значително усъвършенстване – например коригиране на параметрите за далечни разстояния и в корелационната част на обменно-корелационния функционал.
- За първи път са проведени моделни и симулационни изследвания на комплекси на включване на големи циклодекстрини и са установени съществени различия в поведението на макропръстените в зависимост от степента на полимеризация на циклодекстрините.
- Изследвани са нови производни от различни класове биологично активни съединения – хетероциклени съединения съдържащи тиазолов фрагмент и циклодидепсипептиди, във връзка с антипролиферативното им действие спрямо ракови клетки и антиоксидантните им свойства. Резултатите от биологичните тествания показват, че вида и позицията на заместителите са определящи за цитотоксичността на изследваните тиазолови производни, докато при 2-амино-5-алкилидентиазол-4-оните основна роля за инхибиране на липидното окисление играе общия алкилидентиазолонов фрагмент. На базата на установената връзка между структурата и биологична активност на изследваните съединения са предложени по-нататъшни насоки за модифициране, които биха довели до получаването на нови производни с по-мощно фармакологично действие.
- Проведено е ИЧ-спектрално охарактеризиране на етерично масло от мащерка и изработване на т.нар. FTIR fingerprint, използван за бърза идентификация на въпросното етерично масло.
- Приложена е ИЧ спектроскопия като надеждна аналитична техника за изследване както на органични, така и на неорганични материали, при анализа на художествени и археологически обекти.
- Продължи работата върху изследванията на ИЧ-линейния дихроизъм на 2 деутеро бифенила, едноосно ориентиран в нематичен течен кристал, както и квантово химичното предсказване посоките на неговите вибрационни моменти на преход.

II. НАПРАВЛЕНИЕ „ИЗОЛИРАНЕ, СТРУКТУРА И ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПРИРОДНИ СЪЕДИНЕНИЯ”

- Изолирани и структурно охарактеризирани са фармакологично значими природни вещества – флавоноиди, алкалоиди, сескитерпеноиди, кумарини, тритерпеноиди, етерични масла от наши и чужди лечебни и ароматични растения от родовете *Artemisia*, *Inula*, *Centaurea*, *Sideritis*, *Glaucium*, *Corydalis*, *Leptopyrum*, и др. Намерени са нови природни съединения. Едно от тези нови съединения е първият алкалоид, съдържащ бензилтетрахиidroизохинолинова част и 3,4-дихидроизохинолин, които са свързани с етерен мост.
- Разработени са оптимизирани протоколи за биотехнологичен добив (посредством тъканни култури) на представляващи практически интерес биологичноактивни вторични метаболити в някои от изследваните растения.
- Определено е съдържанието на тотални феноли и флавоноиди в българска целина от различни райони на страната и беше показано, че корените на българската целина са ценен източник на биологично активни вещества.
- Установен е в детайли химичният състав на прополисов екстракт, влаган в

противохерпесен препарат.

- Започнато е проучването на антибактериалните компоненти на растения от български видове *Geum* (омайниче).
- Изследвано е натрупването на микроелементи (Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, Zn) в орехи, култивирани в България, в зависимост от сорта и годината на отглеждането им. Установено е, че натрупването на микроелементите не зависи от реколтата, а сортът влияе върху натрупването само на есенциалните мед, желязо, манган и цинк.
- Представена е комплексна оценка на антирадикаловата и антиоксидантна активност на нови синтетични аналози на природни продукти (бензоксантенови и неолигнани, аналози на куркумина и на кумарина), включваща различни експериментални подходи и един теоретичен, и са предложени вероятни механизми на действие.
- За първи път са получени стойностите на абсолютните скоростни константи на ключовата реакция на инхибираното окисление за моно- и бифенилни антиоксиданти с високочувствителен хемилуминесцентен метод.
- Доказано е за първи път, че начинът на свързването на двата еквивалентни фенолни фрагмента в структурите на куркумина и на димера на дехидроцингерона не е от значение за инхибиращата им способност.
- Изчислени са стойностите на скоростните константи и стехиометричните коефициенти на взаимодействието между подобрени лигнани и DPPH радикала и е изяснено в кои случаи има съществено участие на междинни комплекси.
- На база получената добра корелация между теоретично предсказаната и експериментално определената антиоксидантна активност на моно- и дихидроксикумарините е предсказана антиоксидантната активност на 3 хипотетични съединения, която след синтезирането им бе потвърдена експериментално.
- Изследвана е антиоксидантната активност на екстракти от 30 български билки, с оглед тяхното приложение при производството на нутрацевтици с антиоксидантна активност и е установено, че екстрактите от цариче; блатен тъжник; листа от ягода, малина и къпина се характеризират с висока активност. След пречистване с твърдофазна екстракция антиоксидантната активност на екстрактите се повиши с до 67%, което отваря възможност за тяхното приложение като адитиви с изявен антиоксидантен ефект.
- Извършена е детайлна оценка на антиоксидантните свойства на полифенолните компоненти на аронията чрез различни по механизъм методи. Беше установено, че проантоцианидиновата фракция се характеризира с висока антиоксидантна активност, а от наличните антоцинини, цианидин-3-глюкозида е с най-значимата активност.
- Извършено е задълбочено изследване на структурата и основните химични показатели на пектинови полизахариди, изолирани от шипкови плодове. Изолираният пектин се характеризира с 45.5 % галактуроново съдържание и висока степен на естерификация и за пръв път е доказано наличието на глюкуронова киселина. За първи път за този субстрат е приложен ензимен fingerprint анализ с помощта на пектолитични ензими и HILIC хроматографско разделяне, като са идентифицирани частично естерифицирани олигомери.
- Посредством водна екстракция са получени полизахаридни екстракти (ПЕ) от 35 български лечебни растения, които са охарактеризирани по молекулна маса и монозахариден състав. Проведено е изследване за оценка на имуномодулиращата способност на ПЕ чрез способността им да инхибират хемолизата на прицелни животински еритроцити от свински серум и стимулиращия им ефект върху имунокомпетентни клетки, изолирани от чревни миши Пайерови плаки. С мощно действие се открояват екстрактите от коприва-корен, мащерка, тученица, бял оман- корен, обикновен риган, сапуниче, липа, лайка, лавандула и др. Проучена е и имуно-модулиращата активност на екстрактите, изразена чрез ефекта им върху продукцията на реактивни форми на кислорода от неутрофили, извлечени от здрави доброволци. Най-значим ефект бе наблюдаван при третиране на нестимулирани неутрофили с полизахариди от корен на коприва, тученица и липов цвят. За някои от перспективните проби е проведен флоуцитометричен анализ за имунофенотипиране на човешки бели кръвни клетки, третирани с

тях и определяне на *in vitro* антитуморна активност срещу човешки туморни клетъчни линии като с известен потенциал се откриха екстрактите от липа, тученица, лавандула и пектин от праз.

III. НАПРАВЛЕНИЕ „СТРУКТУРА И ФУНКЦИЯ НА БЕЛТЪЦИ, ЕНЗИМИ И ПЕПТИДИ”

- Фотофизичните и фотохимичните свойства на ново поколение порфиринови производни с катийонни заместители в мезо-позиция са охарактеризирани и е установена висока активност като фотосенсибилизатори за антимикробната фотодинамична терапия. Хидрофобен цинк фталоцианин адсорбиран върху наноразмерни частици (25 нм) от титаниев диоксид е получен и изследван за фотодинамично и фотокаталитично почистване на отпадни води.
- Инкубирането с SDS индуцира фенолоксидазна активност в хемоцианин, в резултат на конформационни промени, които правят активните центрове на протеина достъпни за молекулите на субстрата.
- Установен е силен противораков и антипролиферативен ефект на хемоцианините, изолирани от морски охлюв *Rapana thomasiana* и градински охлюв *Helix pomatia*, в миши модел на рак на дебелото черво.
- Антивирусен ефект на хемоцианини от градински охлюви *Helix lucorum (HLH)* и *Helix aspersa (HaH)* и на черноморски охлюв *Rapana venosa (RvH)* показва, че *HLH* и *HaH* инхибират развитието на туморни клетъчни линии, T-24 и CAL-29, взети от тумор на пикочния мехур, докато хемоцианинът от *Rapana venosa* потиска развитието на Epstein - Barr вирус (EBV). Този вирус причинява остра форма на инфекциозна мононуклеоза, и ако не се проведе лечение води до образуване на различни карциноми и засяга нервната система. Показано е, че тези хемоцианини може да се приложат в лекарствен препарати.
- С подходите на твърдофазния пептиден синтез са получени нови трипептидни инхибитори на Ангиотензин превръщания ензим с потенциално приложение в биомедицината.
- Установено е, че биосърфактанти продуцирани от щам *Nocardia farcinica* BN26 могат да се прилагат за едновременно биоразграждане на ароматния ксенобиотик фенол и алифатни въглеводороди (п-хексадекан). Тази способност на изследвания щам може да намери приложение при биоремедиацията на отпадъчни води, съдържащи тези замърсители.
- Получени са бактериални липази от *Candida rugosa* и *Rhizopus delemar* с повишена стабилност и енантоселективност посредством имобилизация върху наноразмерни носители на основата на калаен диоксид и циркониев диоксид.
- Повишена е дълготрайната стабилност на липази от *Candida rugosa* и *Rhizopus delemar* посредством третиране на ензимите с йонни течности на основата на безвредни некалорични подсладители.
- Повишена е термостабилността на инсулина и е намалена способността му да агрегира чрез третирането му с йонни течности, съдържащи имидазолиев катион.

IV. НАПРАВЛЕНИЕ „ТЕРМИЧНИ И КАТАЛИТИЧНИ ПРЕВРЪЩАНИЯ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИ”

- Разработен е успешен метод за синтез на наноразмерни мезопорести Ce-Zr оксидни материали и е изследвано тяхното приложение като катализатори за почистване на въздуха от емисии на VOCs.
- Чрез степенно нанасяне на мед/ меднооксидни наночастици върху порест силикатен носител от воден разтвор на нитрат или от газова фаза на органични комплекси и посредством вариране на порестата структура на носителя е постигнат фин контрол върху дисперсността и локализацията на активната фаза.
- Намерени са оптимални условия за получаване на катализатори с комплексно приложение за използване на метанола като алтернативно гориво и почистване на емисиите от азотни оксиди в двигателите с вътрешно горене.
- Чрез използването на оригинални подход, включващ каталитични експерименти с C11-белязан метанол и C11-белязан метил формиат и комплекс от спектрални изследвания е доказано, че използването на мезопорест ZrO₂ като носител на медни/ меднооксидни частици

може съществено да промени както състоянието на активната фаза, така и механизма на превръщане на метанол по различни реакционни маршрути. Дискутирани са различни механизми за синергетичен ефект между нанесената активна фаза и носителя.

- Разработен е научен подход за контрол върху състава на метал-съдържащите частици, нанесени върху активен въглен, получен от отпадъчни материали (биомаса, каменовъглен катран) чрез вариране на въглеродната суровина, методите за нейната преработка и метода на модифицирането ѝ, което е предпоставка за оползотворяването ѝ чрез получаване на активни катализатори.
- Завършени са изследванията върху каталитичната активност, селективност и стабилност за реакцията на превръщане на моделна индустриална смес от етилбензен (22 т.%) и м-ксилен (78 т.%), върху зеолити от различен тип, в зависимост от кристалната им структура (Beta, ZSM-5 и MCM-22) и различния им киселинен спектър, при вариране на обемната скорост на процеса и на реакционната температура. Установено е, че зеолита тип MCM-22 изоморфно заместен с решетъчни борни атоми е най-ефективен за този процес.
- Разработени са активни катализатори на основата на сулфатирани Zr-модифицирани мезопорести силикати (SBA-15, KIL-2) за естерификация на глицерол с оцетна киселина в течна фаза. Каталитичната реакция е една от възможностите за оползотворяване на глицерола получен при производството на биодизел.
- Бяха получени модифицирани с Ag наночастици мезопорести MCM-41 и SBA-15 силикати чрез директен синтез или чрез лазерен обстрел в течна фаза. Установено, че поради благоприятната дисперсност и хомогенното разпределение на металната фаза, получена чрез лазерния метод, пробите показват повишена стабилност и по-висока каталитична активност при пълно окисление на толуен.
- За първи път е показана ролята на Fe^{3+} в мезопорестия KIL-2 силикат за авторедукцията на нанесените Cu^{2+} специи, както за вида на формираните медоксидни специи и тяхната стабилност при пълно окисление на толуен.
- Разработени са лекарство-доставящи системи на основата на модифицирани с органични функционални групи (пропиламино, пропилкарбоксии и пропилмеркапто) мезопорести силикати (MCM-41, SBA-15, KIL-2) и зеолити (Y, BEA) за доставяне на лекарствени вещества с противовъзпалително действие (будезонид, месалазин, резвератрол), както и на антибиотични вещества (сребърен сулфадиазин).
- Получени бяха висококачествени синтетични въглеродни адсорбенти с незначително пепелно и сярно съдържание на базата на продукти от преработката на полимери и биомаса, като бяха използвани различни методи на синтез и активиращи агенти. Адсорбционните изследвания показаха, че синтезираните активни въгленни са ефективни адсорбенти на метални йони (Hg и др.) и органични съединения (феноли, ПАВ, етилацетат и др.) във водни разтвори.
- Чрез импрегниране на порести въгленни с кобалтови йони са получени катализатори за разлагане на метанол с цел получаване на водород като екологично гориво.
- С помощта на ЕПР и ИЧ са изследвани въглища от различен произход. Установена беше зависимост между съдържанието на сярата, броя на парамагнитните центрове в пластично състояние и спичащата способност на въглищата.
- Изследвана е пиролизата на битуминозни шисти с помощта на пиролизна диамантена клетка, която позволява да се наблюдава превръщането на органичното вещество на шистите в течен продукт, твърд остатък и газ. Методът дава възможност да се регистрират много точно температурите, при които протичат трансформациите на органичната маса на шистите.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020. Извършвани дейности и постигнати резултати

През 2014 година беше отбелязана 145-годишнина от създаването на Българското книжовно дружество, чийто правопреемник е днешната Българска академия на науките. Учените от ИОХЦФ активно се включиха в мероприятията за отбелязване на юбилея. На 29-30 октомври

2014 в ИОХЦФ беше проведена тържествена научна сесия, която беше посветена на 145 години от създаването на БАН и 120 години от рождението на акад. Димитър Иванов. Проф. Благой Благоев изнесе лекция, която ни припомни за важните моменти от живота и делото акад. Д. Иванов, основоположник на модерния органичен синтез и органичната химия в България. В сесията взеха участие и учени от института като представиха някои от своите научни и научно-приложни разработки. На годишнината от рождението на акад. Димитър Иванов беше посветен и специален брой на списанието **Bulgarian Chemical Communications** под редакцията на колеги от института - доц. д-р В. Куртева, доц. д-р Св. Момчилова, доц. д-р К. Костова и доц. д-р Б. Стамболийска, в която учените от ИОХЦФ участваха с 26 научни статии.

На 145-та годишнината от основаването на Българска академия на науките беше посветена и организираната от 5-11.11.2014 г. във фойето на централната сграда на БАН специализирана изложба на ИОХЦФ. На изложбата бяха представени постери, представящи основните научни и научно-приложни резултати, постигнати в 10 лаборатории на института. Представени бяха и създадените в рамките на института две национални инфраструктури – Център за ядрено-магнитен резонанс спектроскопия (ЯМР) и изчислителен клъстер Мадара. Изложени бяха някои от последните награди и отличия, получени от учени от института на национални и международни форуми. На изложбата можеха да се видят и експонати на разработените в института продукти с практическа значимост, сред които можем да отбележим над 20 нови плодови нектари и гранулирани пектини, гелове за лекуване на трудно-застаряващи рани, препарати на основа на биологично активни вещества, изолирани от морски и градински охлюви, въглеродни материали с разностранно приложение, получени при преработката на природни суровини.

Признание за постиженията на нашите учени са и наградите с които те бяха отличени. В конкурса за високи научни постижения, организиран от БАН и посветен на нейната годишнина, бяха отличени с грамота и юбилеен плакет следните колективи от ИОХЦФ, работили по проекти с финасиране над 1 млн. лева през последните 5 години: колектив с ръководител проф. дхн Светлана Симова за три инфраструктурни проекта за изграждане на „Националната лаборатория по ЯМР спектроскопия“ и колектив с ръководители проф. дхн. Вася Банкова и проф. дхн Владимир Димитров за проекта "Обновяване на оборудването на ИОХЦФ-БАН за оползотворяване на лечебни и ароматни растения чрез зелени технологии - "ФитоТех" по оперативна програма «Развитие на конкурентноспособността на българската икономика».

През изминалата година учените от института са работили по изпълнението на 59 проекта (78 през 2013 г.) и са организирали едно международно мероприятие - 33-ти Европейски пептиден симпозиум. На последната сесия на ФНИ „Конкурс за финансиране на фундаментални изследвания в приоритетни области – 2014 г.“ бяха одобрени 4 проекта с базова организация ИОХЦФ: „Рационална платформа за устойчива продукция на фармацевтично значими молекули от растения и техни ин витро култури“, с ръководител доц. д-р М. Попова; „Интегрирана система на основата на биомаса за получаване на чиста енергия“, с ръководител проф. дхн Т. Цончева; „Синтез и анти-ентеровирусна активност на нови диарил етери и техни комплекси с циклодекстрини“, с ръководител проф. дхн Л. Антонов и „Създаване на специализирана електронна библиотека за изследване и идентифициране на художествени артефакти с цел опазване на българското културно наследство“, с ръководител доц. д-р Б. Стамболийска и 6 проекта с участието на ИОХЦФ: „Развитие на методите на биофотониката като основа на онкологичната тераностика“, с ръководител проф. дфн Л. Аврамов, от ИОХЦФ - д-р И. Ангелов/доц. д-р В. Мантарева; „Ново поколение от надмолекулни системи за засилване на противотуморното действие“, с ръководител доц. д-р Анифе Ахмедова, от ИОХЦФ - доц. д-р П. Шестакова; „Полимерни материали с ултра ниска протеинова адсорбция на основата на полицивитерйони за лечение на рани“, с ръководител доц. д-р Е. Василева, от ИОХЦФ - доц. д-р П. Шестакова; „Традиционни бълг. вина – характеристики и идентификация“ - с ръководител проф. И. Караджова, от ИОХЦФ - проф. дхн Л. Антонов; „Системи за съхранение на енергия на основата на асиметрични и хибридни суперкондензатори с нанокompозитни електроди“, с ръководител доц. д-р А. Стоянова, от ИОХЦФ - проф. д-р Н. Петров и „Физиологична роля и

терапевтичен потенциал на антитела с индуцирана полиспецифичност“, с ръководител проф. Ч. Василев, от ИОХЦФ - проф. д-р П. Долашка.

Учените от института са работили и по 3 проекта финансирани от 7 FP и са взели участие в 6 COST акции финансирани от Европейската Научна Фондация.

Показателни за високото ниво на научните изследвания провеждани от учените в ИОХЦФ през 2014 е и големият брой на публикациите в списания, които са реферирани и индексирани в световната система за реферирание, индексирание и оценяване (128; 102 през 2013 г.) и големият брой цитати (2097; 2154 през 2013 г.). Със своите научни резултати и разработки учените от ИОХЦФ успешно участваха на 50 международни форуми, където бяха изнесени 96 устни и постерни доклада.

ИОХЦФ взе участие в организирането на 33-ти Европейски пептиден симпозиум, който се проведе от 31.08 до 05.09.2014 в София под егидата на Европейското пептидно дружество (ЕПД) и съвместно с Българското пептидно дружество (БПД). Председател на организационния комитет беше доц. Иванка Стойнева и членове - доц. Николай Василев и асистент Даниела Петкова. В мероприятиято взеха участие над 550 учени от цял свят, като около 150 бяха младите изследователи, представители на 39 държави. От ИОХЦФ с постери и доклади участваха 18 млади учени. На този симпозиум националният представител в ЕПД доц. Иванка Стойнева беше избрана за член на научната комисия на борда на ЕПД.

През изминалата година беше проведена и 8^{-мата} Национална конференция по химия, организирана от Съюза на учените в България, на която проф. Владимир Димитров беше член на Организационния комитет.

През изминалата година с награди бяха отличени и проф. Павлина Долашка, гл. ас. Александър Долашки и гл. ас. Людмила Велкова, които получиха „Златен Плакет“ за отлично представяне в петото национално изложение „ИЗОБРЕТЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, ИНОВАЦИИ, ИТИ 2014.

На провела се през октомври 2014 г. в Българската Търговско Промислена Палата (БТПП) кръгла маса на тема: „Иновациите в химическата индустрия, в това число използването на енергия от водород“ проф. Павлина Долашка изнесе доклад на тема „Как от научните разработки на биологично активни компоненти се преминава към внедряване в производството“. Организатор на събитието беше Съветът по иновации и енергийна ефективност и Европейски информационен и иновационен център (ЕЕН) при БТПП.

И през 2014 г. институтът се включи в мероприятие на Регионалните Академични Центрове. На 31.10. и 01.11.2014 г. се проведе традиционната на РУ „Ангел Кънчев“ - филиал Разград двудневна научна конференция с международно участие „Традиции и иновации в химичните, хранителните и биотехнологиите“, която беше посветена на 145 години БАН, 70 години СУБ и Деня на народните будители съвместно с регионалните академични центрове в Шумен и Разград. След откриването на конференцията бяха представени два пленарни доклада от изтъкнати български учени, единият беше изнесен от проф. д-р Павлина Долашка от ИОХЦФ при БАН на тема „От науката към бизнеса“. Тя беше наградена с Кристален приз и Диплома „THE BEST PAPER“ от организаторите.

С юбилейна грамота за активно и ползотворно участие в дейността на СУБ беше отличен проф. д-р В. Енчев.

През изминалата година много активна дейност имаше общоинститутския семинар където бяха докладвани съвременни научни разработки, представени от водещи в своята област специалисти - 2 чуждестранни учени - Dr. Shin-ya Furukawa от Япония и проф. Алексис Леандрос Скалцунис от Гърция и 7 водещи в своите изследвания учени от страната – чл. кор. проф. Иван Пожарлиев, проф. Петър Карадаков от Университета на Йорк, Англия, доц. д-р Милен Георгиев от Института по микробиология-БАН, проф. д-р Павлина Долашка, проф. Цонка Минева от Института Charles Gerhardt, Монпелие, Франция, проф. Кольо Троев от Института по полимери и гл.ас. Йордан Нечев.

1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности

ЯМР лабораторията е основно изследователско, педагогическо и приложно звено с 24-часов институции в страната в приоритетните направления „Материалознание и нанотехнологии”, „Здраве, храни и биотехнологии” и „Екология, климатични промени, биоразнообразие и биологични ресурси”. През настоящата година започна обучението на нова група млади учени за работа на спектрометър Брукер 250 с цел по-отворен достъп до спектралната апаратура и сервизно обслужване на химическата колегия.

През 2014 г. в съвместна научна работа с колеги от други институти на БАН и други научноизследователски звена, в Лабораторията по инструментална хроматография и мас-спектрометрия бяха разработени и валидирани следните методи за анализ на:

- пчелно млечице по отношение на количественото съдържание на 10-хидрокси деценова киселина след предварителна пробоподготовка чрез твърдофазна екстракция и последващ анализ чрез високо-ефективна течна хроматография с UV-Vis детекция и качествен анализ на съдържанието на органични киселини чрез газова хроматография-масспектрометрия;
- количествено съдържание на нафталин, антрацен и други циклични ароматни съединения в проби хранителна среда;
- количествено съдържание на монозахариди в български лечебни растения и плодове под формата на алдитол-ацетатни производни чрез газова хроматография-масспектрометрия.

През 2014 г. козметичните средства Непролизин Г и Пост-Непрол, които са одобрени от нашите здравни инстанции бяха нотифицирани и в CPNP (Cosmetic Products Notification Portal на Европейския съюз на 26.03.2014 г.), което позволява тези препарати да бъдат пуснати в продажба в търговската мрежа както у нас, така и в Европейския съюз. През 2014 г. е разработен препарат Post-Neprol M, който представлява подходяща смес от почистващия раната от чужди органични тъкани препарат Neprolysin и ускоряващия заздравяването й препарат Post-Neprol. Новият препарат се оказва подходящ при лечението на синусити и акне. Изпитанията с него продължават.

Основен приоритет в научно-изследователската дейност на ЛБАВ е изучаване на биологично активните компоненти в български плодове, зеленчуци и билки, и тяхното въздействие върху човешкия организъм. На базата на тези изследвания в сътрудничество с фирмите Витанеа ООД и ИТЦ ООД се създават технологии за функционални храни и адитиви с антиоксидантна и имуностимулираща активност, които се използват за превенция на социално-значими заболявания и така разработените нутрацевтици достигат до крайните потребители. В сътрудничество с различни медицински университети и болници в България се извършват медицински изследвания за доказване на функционалността на разработените храни и адитиви.

В лаб. ХЛ са определени основните източници за натрупване на токсични микроелементи в орехови ядки: това са почвата – за кадмий и замърсяването във въздуха – за олово.

Установено е за първи път, че традиционни български чайове след облъчване с гама-лъчи запазват антиоксидантния си потенциал. Създадени са нови ефективни антиоксидантни композиции от синтетични аналози на природни био-антиоксиданти с алфа-токоферол и аскорбилпалмитат, които могат да се използват като хранителни добавки.

Важна насока в изследователската работа на учените от лаб. СОА през последните години е свързана с изучаване на археологически обекти и художествени произведения. През изминалата година са изследвани проби от пет тракийски гробници от 3-4 век пр. Хр. (Казанлък, Мъглиж, Кабиле, Ружица, Севтополис). Получените резултати допълват представата за работата на художниците-занаятчии в древността и за използваните материали, в това число вида на използваните пигменти и органични свързватели като восъци, смоли и др. Изследвани са и

художествените слоеве на картина на Никола Танев от началото на 20 в. с цел установяване на нейната автентичност.

1.4. Взаимоотношения с институции.

Научната и научно-приложната дейност на ИОХЦФ се извършва в сътрудничество с редица български фирми, научни институти от БАН, Университети, както и с някои държавни институции. Учени от института работят по съвместни договори с университети и институти на БАН, обучават се докторанти под съвместното ръководство на учени от ИОХЦФ и от други институти или университети. Традиционно е вече научно ни сътрудничество с колеги от други институти на БАН - Института по полимери, Института по обща и неорганична химия, Института по катализ, Института по микробиология, Института по физикохимия, Институт по физиология на растенията и генетика, Институт по невробиология, както и с повечето от Университети: Факултет по химия и фармация - СУ „Св. Климент Охридски“, Факултет по фармация на МУ - София, Агробиоинститута – Селскостопанска академия, Бургаски университет „Асен Златаров“, ПУ „Паисий Хилендарски“, ЮЗУ „Неофит Рилски“, Тракийски Университет – Стара Загора.

Лабораториите по ЯМР и по инструментална хроматография и мас-спектрометрия извършват анализи, на която разчитат много частни фирми и държавни институции. Учени от института си сътрудничат с Национален Център по Радиационна Защита на населението – МЗ.

През 2014 г. проф. дхн С. Симова оказва значителна помощ при инсталирането и пускането в експлоатация на закупена по проект на 7^{ма} рамкова програма ЯМР спектрална апаратура във Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Кл. Охридски“.

1.5. ОБЩОНАЦИОНАЛНИ И ОПЕРАТИВНИ ДЕЙНОСТИ, ОБСЛУЖВАЩИ ДЪРЖАВАТА.

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. /относитими към получаваната субсидия/.

29 учени от института участват в 20 експертни органи, като например: Национална агенция по акредитация; Междуведомствена работна група за създаване на концепция за Оперативна Програма "Наука и образование за интелигентен растеж 2014-2020" (заповед на МОН); Междуведомствена работна група за подготовка на договора с ЕС за финансиране на програмния период 2014-2020; Съюз на учените в България; Национален съвет за наука и иновации, Европейска асоциация за химични и молекулни науки (работна група по органометална химия); Българско общество за органична и металоорганична химия; „Изпълнителна агенция за насърчване на малки и средни предприятия“ към МПЕ; Национален комитет към IUPAC; "British Certification Institute"; Българско пептидно дружество, Българско фитохимично сдружение, Европейско пептидно дружество-национален представител; Германско химическо дружество и др. Учени от ИОХ-ЦФ извършват експертна дейност като оценители на научни проекти в програмите на ЕК.

Проф. дн Светлана Симова и доц. д-р Павлета Шестакова са експерти към Европейската комисия по програми Мария Кюри (H2020).

През изминалата година проф. дхн С. Симова е участвала в заседанията на постоянната комисия по природни науки, математика и информатика и като наблюдаващ на голям брой докторски програми и е изготвила обобщаващ доклад за програмната акредитацията на професионално направление химия 4.2 в петте висши училища в страната. Проф. С. Симова е председател на комисията за подбор на докторанти, пост-докторанти и млади учени за едномесечни обучения във високотехнологични научни комплекси и инфраструктури, която приключи работата си

през декември 2014 г.

Проф. Т. Цончева е член на експертната група за програмна акредитация на професионално направление 5.10. „Химични технологии“ и докторска програма „Процеси и апарати в химическата и биохимическата промишленост“ в ХТМУ – София.

Проф. дхн Венелин Енчев е председател на Изпълнителния съвет на Фонд „Научни изследвания“ и председател на Комисията за подкрепа на специализирани публикации в реферирани издания и издания с импакт фактор и индексирани на научни издания по проект BG051PO001/3.3-05-0001 „Наука и бизнес“, МОН, а доц. д-р Весела Кънчева е зам. председател на Постоянната Научно-Експертна Комисия (ПНЕК) по двустранно сътрудничество към ФНИ-МОН от м.май 2013 г. и член на Временна Научно-Експертна Комисия (ВНЕК) по приоритетно направление „Нови материали и технологии“ август-ноември 2014 г. Доц. д-р Весела Кънчева е участвала и в изготвянето на експертни оценки като зам. председател на ПНЕК по двустранно сътрудничество и член на ВНЕК по приоритетно направление „Нови материали и технологии“ към ФНИ-МОН.

ЯМР лабораторията е извършила консултантска дейност и качествен и количествен ЯМР анализ на продукти, произведени или изолирани в производствени предприятия в страната, както и такива от внос. През настоящата година научно-методична помощ беше оказана на следните производствени предприятия в а) добивната промишленост: Аурубис АД, Елаците-Мед АД, б) фармацевтичната промишленост – СОФАРМА, „Балканфарма-Троян“ АД, в) малки предприятия "СиПиЕй" и „Купро 94“ ООД, както и на фирмите Procter & Gamble и Toyota Motors Europe – Белгия.

В лабораторията по Инструментална хроматография и мас-спектрометрия са извършени анализи за следните фирми: "Веселино" ЕООД, гр. Казанлък; "АГ ЕКО" ООД, гр. Ст. Загора; "Ню Енерджи Системс" ЕООД, гр. Ст. Загора; "Гален-Н", гр. София; "Булатарс" ООД, гр. София; "Еврохим 08" ЕООД, "НИПТИАТ" ООД, "Пентаимпекс" ООД и "Филиповски" ЕООД.

Утвърждавайки по-активно своето място в “нишата” за ефективен контрол и гарантиране високо качество на производството и в тясно взаимодействие с представители на малкия и среден бизнес, лабораторията продължи разработването, валидирането и прилагането на високочувствителни и ефективни методи, съобразени с конкретните нужди и изисквания на фирмите, за анализ на:

- българско розово масло по отношение на качество и автентичност и анализ на съдържанието на примеси (пестициди, фталати и примеси от растителни мазнини), продължавайки станалите традиционни връзки с фирми-производители на розово масло и други етерични масла – Гален Н, Булатарс и др.;
- качествен състав и количествено съдържание на основните компоненти в абсолю от роза, лавандула и различни сортове тютюн чрез газова хроматография - масспектрометрия и газова хроматография с пламъчно-йонизационен детектор;
- полициклични ароматни въглеводороди (в пиролизни продукти, дървени въглища и др.);
- количествено съдържание на стирен и лимонен в продукти, получени при пиролиз на излезли от употреба автомобилни гуми и каучукови вулканизати.

В рамките на споразумение за съвместна научно-изследователска дейност със Земеделски Институт – Шумен е определено съдържанието на стевиол-гликозиди в 32 генотипа стевия, култивирани в България през 2013 г.

По заявка на фирма „Брандекс“ България чрез метод разработен в ЛБАВ е изследвана автентичността на една партида екстракт от Гинко Билоба (*Ginkgo biloba*), предназначен за влагане в хранителни добавки. Извършени са и анализи на въглеводородния състав на проби, предоставени от Университета по Хранителни Технологии, Пловдив и Технологичния център "Екотехнологии 21" към ПУ „Паисий Хилендарски.“

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. - до ТРИ най-значими проекти.

Активна работа беше отбелязана и по проекти с частни фирми, както и по спечеления миналата година проект за "Обновяване на оборудването на ИОХЦФ-БАН за оползотворяване на лечебни и ароматични растения чрез зелени технологии". Проектът е по ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА „РАЗВИТИЕ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТТА НА БЪЛГАРСКАТА ИКОНОМИКА” 2007-2013 г., с ръководители проф. д-рн Вася Банкова и проф. д-рн Владимир Димитров.

В проектното предложение и в рамките на сключения договор са планирани дейности по обновяване на оборудването на ИОХЦФ за приложни цели, концентрирани в доставката на апаратури, както следва а) за провеждане на екстракции със суперкритичен въглероден диоксид, както и в условията на микровълнов реактор; б) апаратури за пречистване и фракциониране на екстракти от лечебни растения; в) апаратури за анализиране на смеси от природни продукти и индивидуални природни съединения.

По силата на договори, финансирани от фирма „ВИТАНЕА” ООД и фирма „ИТЦ” ООД се провеждат научно-приложни изследвания за комплексното използване на плодове, зеленчуци и билки в производството на функционални храни и хранителни адитиви, като се разработват иновативни технологии. В рамките на тези договори се извършва и качествен физико-химичен анализ на произведените партиди функционални храни при тяхното пускане на пазара. Ръководител на проекта е доц. д-р М. Крачанова.

В началото на 2014 г. беше сключен договор с ПИХ – Индъстри ООД за проучване на възможността за получаване на смазочно-охлаждаща емулсия с удължена трайност, с повишени антикорозионни свойства и отговаряща на екологичните стандарти и технологични условия на работа във фирмата. Бяха създадени и изследвани в лабораторни условия емулсии по отношение на способността им да се саморазтварят във вода, за устойчивост и трайност на разредените емулсии и върху корозионната устойчивост на метални образци, третирани с разредените емулсии. Мостри от най-подходящите емулсии бяха предоставени на предприятието за допълнителни технологични тестове. След провеждането им, фирмата-заявител избра една от разработените смазочно-охлаждащи емулсии, за да направи проби в полупромишлен мащаб. В момента се подготвят 300 литра от тази емулсия, които ще бъдат предоставени на предприятието. При успех на предстоящите експерименти се надяваме на потъсно сътрудничество с ПИХ Индъстри ООД в бъдеще. Ръководител на проекта е гл. ас. д-р Н. Табакова.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ ПРЕЗ 2014 ГОДИНА

Според преценките на четирите Колоквиума, за общия годишен отчет на БАН предлагаме следните постижения на ИОХЦФ.

2.1. НАУЧНО ПОСТИЖЕНИЕ

• Дилс-Алдерови реакции на хирални изоимидиеви соли: Теоретично изследване.

Дилс-Алдеровото присъединяване на два диена към диенофили, съдържащи изоимидиеви хирални фрагменти, производни на (2R,5R)-2,5-дифенилпиролидин и (R)-бис((R)-1-фенилетил)амин, е изучено с теоретични методи. Показано е, че макар структурата на двете групи диенофили да е привидно близка, те индуцират селективност по различни механизми. При първата група диенофили реакцията протича през две диастереоизомерни преходни структури, притежаващи локална C2 симетрия. При диенофилите, базирани на (R)-бис((R)-1-фенилетил)амин обаче трябва да бъдат взети предвид едновременно няколко преходни структури без симетрия за правилното възпроизвеждане и обяснение на експериментално наблюдаваната диастереоселективност. Показано е също така, че реакциите с изопрен са

едностепенни, а реакциите с диени на Данишевски са двустепенни, автори - Снежана Бакалова и А. Жил Сантош, *J. Org. Chem.*, 79 (2014) 8202–8211. (photo1)

2.2. НАУЧНО - ПРИЛОЖНО ПОСТИЖЕНИЕ

• Стабилизация на липаза от *Candida rugosa* върху нови материали на основата на циркониев диоксид

Получени са три нови материала на основата на наноразмерен циркониев диоксид и е оценена възможността за приложението им като носители на липаза от *Candida rugosa*. След оптимизация на условията за имобилизация е получен нов биокатализатор с много висока специфична активност и значително повишена термостабилност и толерантност към органични разтворители. Освен това, в сравнение с нативния ензим новият хибриден материал проявява значително по-висока енантиселективност в реакция на ацилиране на (\pm)-ментол. Установено е, че разликите в активността и стабилността на нативната и имобилизираната липаза се дължат на индуциране на промени във вторичната структура на протеина при контакт с носителя, които бяха проследени посредством ИЧ-спектроскопия, автори - Мая Гунчева, Красимира Паунова, Момчил Димитров, Деница Янчева, *J. Mol. Cat. B:Enzym.*, 108 (2014) 43–50. (photo2)

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ЗВЕНОТО:

3.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия.

През 2014 г. в ИОХЦФ са разработвани 17 проекта с научни институции в рамките на договори и спогодби на БАН с редица страни от ЕС - Германия, Франция, Унгария, Белгия, Италия, Испания, Чехия, Румъния и др. ИОХЦФ е бил посетен от 24 чуждестранни учени от 11 страни във връзка с провеждане на съвместни изследвания, разработване на нови проекти, специализации и консултации.

През изминалата година учените от ИОХЦФ се включиха активно в изпълнение на проект на 7FP, Multi-beneficiary project, Support for training and career development of researchers (Marie Curie), International Research Staff Exchange Scheme (IRSES), **Edible, Medicinal and Aromatic Plants EMAP**, Grant Agreement Number: PIRSES-GA-2009-247548. **Координатор на проекта (бенефициент) - University of Pisa, Department of Pharmaceutical Sciences, Prof Luisa Pistelli.**

От страна на България бенефициент по проекта е БАН, като базова организация е Националният Природонаучен Музей, БАН, с научен координатор проф. Димитър Димитров, а участват също така Института по Органична Химия с Център по Фитохимия; (Административен координатор е д-р Калина Данова), Ботаническата Градина на БАН, Института по Биоразнообразие и Екосистемни Изследвания и Института по Физиология на Растенията и Генетика. В рамките на проекта са създадени *in vitro* култури от лечебни растения характерни за флората на Тунис, както и направен първоначален скрининг за антимикробна активност на проби от български и тунизийски *in vitro* култивирани растения (осигурени от ИОХЦФ).

В рамките на Споразумението за научно сътрудничество между БАН и Виетнамската академия на науките (VAST) от 20 – 21 ноември 2014г. в град Халонг, Виетнам се проведе работна среща между учени от БАН и VAST на тема: “The First VAST-BAS Workshop on Science and Technology”. В делегацията на БАН, ръководена от зам.-председателя на БАН, чл.-кор. проф. Николай Милошев, участваха директорите на ИКИТ, ИИКТ, ИОХ ЦФ, ИМСТЦХА, ИП и ИЕ.

В рамките на посещението зам.-председателят на БАН чл.-кор. проф. Николай Милошев и председателят на VAST подписаха Споразумение за реализиране на 4 съвместни проекта за периода 2015-2016г. - за ИОХЦФ подготвен проект на тема: “Isolation of natural compounds from

Vietnamese medicinal plants – structure elucidation, biological activity and structural modifications” – с ръководител проф. д-р Владимир Димитров, ИОХЦФ.

3.2. В рамките на договори и спогодби на институтско ниво.

През отчетната 2014 година учените от ИОХЦФ са работили по 15 проекта, които са получили финансова подкрепа по договори и програми с ЕС и международни организации, от които 3 са по Седма Рамкова Програма. ИОХЦФ участва и в 6 COST акции, финансирани от Европейската Научна Фондация и 3 проекта финансирани от чужди фирми.

По покана от редакторите на сайта Lipid Library на American Oil Chemists` Society (The AOCS Lipid Library, <http://lipidlibrary.aocs.org/>) е подготвено и публикувано онлайн практическо ръководство по количествена тънкослойна хроматография със сребър и йони на мастни киселини и триацилглицероли.

Най-значимите международно финансирани научни проекти на ИОХЦФ, разработвани през 2014 г. по наша преценка са:

- **„Отпадъчна топлина за електрическа енергия чрез устойчиви органични термоелектрически устройства”, H2ESOT, contract № 308768 - проект финансиран от Седма рамкова програма на ЕС, с координатор за ИОХЦФ проф. д-р В. Димитров**

През 2014 г. в рамките на проекта са синтезирани многограмови количества от тетрацен и негови серни производни, и след предварително пречистване са предоставени на партньорите за последващи изследвания за разработка на прототипи на устройства. Разработени са подходи за синтез на разнородно заместени тетрацени и техни серни производни.

- **“Стандартизиран биотехнологичен добив на фитотерапевтични средства от ценни балкански лекарствени растения чрез оценка на биологичната им активност“ (PhytoBalk) с ръководител гл. ас. д-р К. Данова, финансиран от Швейцарската Национална Научна Фондация и МОН по Българо-Швейцарска програма за сътрудничество.**

Чрез оптимизиране на условията на отглеждане в ИОХЦФ са разработени *in vitro* системи за насочената продукция на етерични масла от надземни части на бял пелин с три основни типа на съотношението на моно- и сескитерпени. В полеви проби от бял пелин и див оман, са изолирани и идентифицирани биологичноактивни сескитерпенови лактони, фенолни съединения и флавоноиди. Потвърдено е наличието на тези съединения в културите от съответните растения. В ход е разработката на *in vitro* системи за продукцията на полифенолни съединения от тези два растителни вида. В ИОХЦФ е започната селекцията на различни *in vitro* линии от конвенционални коренови, калусни и суспензиални култури от бял пелин, див оман и съсънка. В подадените от ИОХЦФ проби от *in vitro* култивирани видове съсънка, различни видове кантарион, мурсалски чай, бял пелин и див оман, швейцарските колеги изследват фитохимичния профил, антирадикаловата активност на тотални извлеци и компоненти, както и ксантин оксидазната инхибираща активност.

- **“Нови материали за системи за пречистване на отпадни води за инсталиране в туристически и други малки обекти, замърсяващи Черноморското крайбрежие”, договор № BS-ERA-NET-226160 с Европейската комисия (IMAWATCO) – проект финансиран от Седма рамкова програма на ЕС с координатор за ИОХЦФ проф. д-р Нарцислав Петров**
Разработен е лабораторен модул за пречистване на отпадни води от различни замърсители, състоящ се от три колони, съдържащи природни зеолити, полимерни мембрани и активен въглен. Модулът е изпитан за пречистване на води замърсени с ПАВ и уреа. На основата на този модул е проектирана полупромишлена инсталация за извличане на замърсители от органичен и неорганичен произход от битови и промишлени отпадни води. Разработеният

проект е предложен на чуждестранна фирма за изработване и изпробване в реални условия. Осигурени са необходимите количества природни зеолити, полимерни мембрани и активен въглен за провеждане на изпитанията в реални условия.

4. УЧАСТИЕ НА ЗВЕНТО В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ: форми; сътрудничество с учебни заведения; външни заявители, включително от чужбина; анализ на състоянието, перспективи и препоръки.

Преподавателската дейност на учените от ИОХЦФ е неотменна част от приоритетите на Института. През изминалата година в ИОХЦФ са се обучавали 5 дипломанти по магистърски програми и 15 докторанти.

7 учени от ИОХЦФ са чели лекционни курсове и са водили семинари и упражнения в бакалавърски и магистърски програми във Факултета по химия и фармация – СУ ”Св Климент Охридски”, ХТМУ, Институт по невробиология-БАН, БФ-СУ.

8 учени от института се включиха провеждането на 44 студентски практики по проект, финансиран по ОП „Развитие на човешките ресурси“, съфинансиран от Европейския социален фонд.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Съгласно класификацията на Центърът за иновации към БАН, основната част от разработките на ИОХЦФ през 2014 г. са на различен етап от iR-изследователска фаза. Като разработка с висока степен на зрялост iM и защита на интелектуална собственост iP2 получена през 2014 г. може да се посочи полезен модел „Състав за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти“ с автори: доц. д-р Мария Крачанова, гл.ас. д-р Петко Денев, проф. Христо Крачанов.

В процедура са още 5 патента: 1) „Електролит за електроекстракция на цинк с инхибитор на обратното разтваряне на цинка“ с автор от ИОХЦФ гл. ас.д-р Н.Табакова 2) „Метод и състав за пречистване на води от масла и органични съединения“ с автор от ИОХЦФ гл.ас.д-р Н.Табакова; 3) „Наноразмерни полиелектролитни асоциати с противотуморно действие, метод за тяхното получаване и приложението им“ с автор от ИОХЦФ доц. д-р П. Шестакова; 4) „Метод за синергично повишаване на антиоксидантната активност на плодови и билкови екстракти“ с автори: доц. д-р Мария Крачанова, доц. д-р Петко Денев, проф. Христо Крачанов; 5) „Биокомпоненти от охлюви“ с автори проф. д-р П. Долашка и колектив.

5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина;

В ЛБАВ се изпълнява научно-приложен проект с фирма “ВИТАНЕА” ООД на тема: „Лечебни зеленчуци, антоцианинови плодове и билки за получаване на нутрцевтици за превенция на социално-значими заболявания”. В рамките на проекта през 2014 г. са разработени нови функционални храни и е извършен качествен физико-химичен анализ на 63 партиди плодови сокове, нектари и сиропи и 52 партиди гранулирани пектини, произвеждани от фирмата, преди пускане в търговската мрежа.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО

6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори /продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина;

През 2014 г. са сключени договори за научно-изследователски анализи с фирмите

“Procter&Gamble” Белгия и “Toyota Motors Europe” Белгия. В рамките на договора с “Procter&Gamble” чрез ЯМР спектроскопия са изследвани структурата и състава на проби с приложение в козметичната и парфюмерийна индустрия. Договорът с “Toyota Motors Europe” включва ЯМР спектрални изследвания на наноструктурирани материали с термоелектрични свойства.

Във връзка с изпълнение на договор с фирма “Поленержи” – Франция са проведени изследвания на проби прополис от всички райони на света, доставян на фирмата като суровина за продуктите ѝ, като се определя техният растителен източник и съдържанието на балсам, восък и механични примеси.

6.2. Приходи от отдаване под наем на помещения 2014 г.

1. “Графис А” ЕООД	880 лв.
2. “Свети Никола“ ЕООД	2 327 лв.
3. ЕТ „Влади – Пламен Василев“	1 281 лв.
4. “Гален-Н” ЕООД	4 065 лв.
5. „ВНГ Груп“ ООД	60 000 лв.
6. „ВНГ Груп“ ООД – приходи от наем срещу инвестиция	33 700 лв.
7. “Солво” ООД	1 173 лв.
8. “Арх Ком” ООД	1 941 лв.
9. “Холоист” ООД	7 399 лв.
10. “ИТЦ“ ООД	6 026 лв.
11. “СМС Б-я” ООД	1 774 лв.
12. “Космо България Мобайл” ЕАД	9 600 лв.
13. “Дабъл Ю Комюникейшън” АД	1 760 лв.
14. „Балев Корпорейшън“ ЕООД	5 633 лв.
15. ”Акредитив финанс” ЕООД	2 347 лв.
16. „Аспарухов“ ООД	1 457 лв.
17. „ГЪЛЪБ-87” ЕООД	1 056 лв.
18. „Ай ти сървис“ ООД	1 358 лв.
19. „Биовет“ АД	5 926 лв.
20. „Емония Биотех“ ООД	5 163 лв.
21. „Кермит“ ЕООД	5 366 лв.
22. „Пролаб инструментс“ ЕООД	3 519 лв.
23. „Саба инженеринг“ ООД	3 385 лв.
24. „БГ Студио“ ООД	904 лв.

ОБЩО: 168 041 лв. без ДДС /без сумата **33 700 лв.** наем от ВНГ Груп ООД срещу инвестиция/. Преведени са данъци по ЗКПО, а в партида “Развитие” при ЦУ на БАН са преведени **64 809 лв.**

Остатъкът за Института е **63 819 лв.**

6.3. Съвместна стопанска дейност с външни организации

В ЛБАВ се изпълнява научно-приложен проект с фирма “ВИТАНЕА” ООД на тема: „Горски плодове и билки за получаване на адитиви и функционални храни за превенция на социално значими заболявания”. В рамките на проекта през 2012-2014г. в ЛБАВ са внедрени технологии за производство на сок от Арония в стъклени бутилки от 250 мл и сок от Арония с добавен пектин в тетрапризма, както и производство на сух чай от Арония.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИОХЦФ

Бюджетната субсидия за 2014 г. е била **1 656 976 лв.** (1 467 300 лв. за 2013 г.), като 84% от нея е

усвоена за фонд "Работна заплата", обезщетения по КТ, разходи за конкурси по ЗРАСРБ, болнични от работодателя, задължителни осигурителни вноски от работодателя.

Останалите 16% от бюджетната субсидия са изразходвани за плащане на стипендии на докторантите, електроенергия, топлоенергия и вода, местни данъци и такси. Всички останали разходи: ремонти и поддръжка на инфраструктурата на сградата, телефонни разходи, абонаментно поддържане /ПИИ, копирна техника, асансьори, телефонна централа, извозване на отпадъци/, застраховки и разходи за служебен автомобил, разходи за стъклодувна работилница, и сървър на Института, канцеларски и хигиенни материали, пощенски и куриерски услуги и др. са платени от собствени приходи на Института.

От БАН-Администрация от партия "Развитие" сме получили целево общо **19 042 лв.**

Получени средства по договори и от сервизните лаборатории:

Получени средства по договори с ФНИ	440 700 лв.
възстановени ср-ва по дог. с ФНИ	18 107 лв.
по ОП "РЧР" - "Наука и бизнес"	13 170 лв.
по ОП "Конкурентноспособност на бълг. икономика"	827 633 лв.
проект PhytoBalk, финансиран от Швейцарската Национална Научна Фондация и МОН.	67 095 лв.
фирми от чужбина -(Поленержи, Procter&Gamble и Toyota Motors Europe)	29 909 лв.
фирма „Витанеа” ООД	27 037 лв.
фирми от страната - ПИХ-Индъстри ООД	1 720 лв.
проекти по 7 РП	44 691 лв.
сервизни лаборатории	61 164 лв.

Приходите от дейността на сервизните лаборатории в Института са в размер на **61 164 лв.**, разпределени по лаборатории и анализи както следва:

Лаб. ЯМР	27 278 лв.
в т.ч.-вътрешни трансфери	-5565 лв.
Нетни приходи за Лаб. ЯМР	21 713 лв.
ИЧ спектроскопия – лаб. СОА	789 лв.
Елементен анализ	715 лв.
Лаб. ГХ/МС	10 373 лв.
Непролизин	21 213 лв.
Лаб. Химия на липидите	260 лв.
Лаб. ХПВ	150 лв.
Флуоресцентен анализ – лаб.СОА	33 лв.
ЛБАБ	353 лв.
	61 164 лв.

Дарения:

От Швейцарската национална научна фондация по проект Обучение по надмолекулна химия за студенти и млади учени от Балканския регион (SupraChem@Balkans.eu) са получени **34 400 лв.** за закупуване на портативен NIR апарат.

8. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

ИОХЦФ – Институт по органична химия с Център по фитохимия

ЯМР – Ядрено-магнитен резонанс

ФНИ – Фонд Научни Изследвания

МОН – Министерство на образованието и науката

ЛБАВ – лаборатория “Биологично активни вещества”

СОА – Структурен органичен анализ

ИКИТ – Институт за космически изследвания

ИИКТ – Институт по информационни и комуникационни технологии

ИМСТЦХА – Институт по металознание, съоръжения и технологии "Академик Ангел Балевски" с Център по хидро- и аеродинамика

ИП – Институт по полимери

ИЕ – Институт по електроника

ПИИ – Пожаро-известителна инсталация

Директор :
/ проф. дхн П. Иванов/

Научен секретар :
/ доц. д-р М. Попова /