

Бенефициенти на Национални научни програми „ВИХРЕН“ и „Петър Берон и НИЕ“ представиха своите проекти на щанда на Фонд „Научни изследвания“ на Софийския фестивал на науката 2021

Равен и справедлив достъп до образование, по-ефективни батерии, ускоряване и прецизно насочване на химичните реакции, подпомагане на двойките с репродуктивни проблеми чрез 3D-модели, създаване на активни микро и наночастици с приложение във фармацията и медицината, изследвания на слънчеви изригвания – това са само част от темите на проектите, представени от бенефициенти на Фонд „Научни изследвания“ по време на Софийския фестивал на науката 2021.

На 15 и 16 май 2021 г. СофияТехПарк отново бе домакин на Софийския фестивал на науката. Фестивалът се организира от Британския съвет в България под патронажа на Министерството на образованието и науката, в партньорство със Столична община, и е най-мощното събитие за комуникация на науката към обществото у нас. Проф. д-р Николай Денков, министър на образованието и науката, откри събитието и подчерта значението му за най-малките участници, които са бъдещите учени. Сред официалните гости на откриването бяха Н.Пр. Роб Диксън, посланик на Обединеното кралство в България, министърът на икономиката Кирил Петков, зам.-кметът на Столична община г-н Мирослав Боршош и г-н Тодор Младенов, изпълнителен директор на СофияТехПарк.

В изпълнение на своята Комуникационна стратегия, Фонд „Научни изследвания“ (ФНИ) за трета година се включи във Фестивала с постоянен щанд „Успешните истории на ФНИ“. На него посетителите имаха възможност както да се запознаят с дейността на Фонда, така и да разговарят с бенефициенти на ФНИ по различни конкурси. По време на двата фестивални дни на щанда на ФНИ се редуваха ръководители и представители на проекти, подкрепени по Националната научна програма „Върхови изследвания и хора за развитие на европейската наука“ (ННП „ВИХРЕН“), аналог на конкурсите на Европейския изследователски съвет (ERC), и на Националната научна програма „Петър Берон. Наука и иновации с Европа“ (ННП „Петър Берон и НИЕ“), аналог на дейностите по програмите „Мария Склодовска-Кюри“ на РП „Хоризонт 2020“ на Европейската комисия (ЕК). Щандът на ФНИ посетиха проф. д-р Нели Косева, зам.-министър на образованието и науката, д-р Милена Дамянова, директор на Дирекция „Наука“ към МОН, както и г-жа Любов Костова, директор на Британския Съвет в България. Общо над 250 души се запознаха с дейността и основната роля на ФНИ за подкрепа на фундаменталните научни изследвания у нас, както и с проектите на българските научни колективи, подкрепени от ФНИ.

Представяме повече информация за проектите, които се включиха с участие на щанда на ФНИ:

1. По ННП „ВИХРЕН“:

- Проект „Изследване на непознатия причинител на саркоидозата“ (SARCOIDOSIS) с ръководител проф. д-р Стефан Панайотов от Национален център по заразни и паразитни болести.

Кратка информация за проекта: Заболяването саркоидоза е описано през 1897 г. но все още представлява загадка, която лекари и учени не успяват да разрешат вече повече от 120 г. Болестта може да засегне почти всички органи в човешкото тяло, като проявата се характеризира с образуване на специфични грануломи (сферични самоограничаващи се

образувания). До момента няма категорични доказателства за това „какво“ или „кой“ предизвиква заболяването саркоидоза, но съществуват няколко различни хипотези.

Проектът бе представен от проф. Стефан Панайотов, гл. ас. д-р Владимир Толчков и докторантите Борислава Цафарова и Йордан Ходжесев.

- Проект „Фазови преходи с ротаторни фази в капки: нов подход за създаване на активни микро- и наночастици“ (RotaActive) с ръководител проф. д-р Николай Денков от Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Кратка информация за проекта: Много органични вещества (напр. алкани, алкохоли, триглицериди и фосфолипиди) имат забележителното свойство да образуват междинни “ротаторни” фази между техните течни и кристални фази. Ротаторните фази са меки пластични материали и са широко разпространени в природата и техниката – добре познати примери са пчелният восък и парафина. В този проект екипът образува ротаторни фази в капки от неполярна течност, диспергирани във водна среда, за да създаде нов клас от активни меки микрочастици. Тези частици могат спонтанно да променят формата си, да плуват, да поглъщат капчици от околната среда (прото-ендоцитоза), да се делят на два еднакви фрагмента (прото-деление), да се разпръскват на стотици по-малки частички (прото-спори) и да реагират на външни стимули – активности, които най-често асоциираме с биологичните организми. Тези активности черпят енергия от околната среда като използват малки вариации на температурата с времето. Така екипът създаде и сега изследва свойствата на този нов тип меки микрочастици. Те дават възможност да се изследват някои аспекти на произхода на живота и на изкуствения живот, а при определени условия се получават и наночастици с потенциални приложения във фармацията и медицината.

Проектът бе представен от гл. ас. д-р Диана Чолакова и студент Десислава Глушкова.

За повече информация: https://www.uni-sofia.bg/index.php/bul/universitet_t/fakulteti/fakultet_po_himiya_i_farmaciya/struktura/katedri/inzhenerna_himiya_i_farmaceutichno_inzhenerstvo/proekti/rotaactive

- Проект „Региоселективен катализ чрез нековалентен контрол: получаване на ценни химически продукти чрез отдалечено C-H функционализиране“ (ReCat4VALUE) с ръководител доц. д-р Свилен Симеонов от Институт по органична химия с Център по фитохимия, БАН

Кратка информация за проекта: Ускоряването и прецизното насочване на химичните реакции в желана посока е от фундаментално значение в химичните и биологични процеси. Природата използва уникалните катализатори на живота – ензимите, за да постигне това по един изключително сложен начин. Въдъхновен от природните процеси и ензимите, проектът си поставя за цел да създаде и предостави на химиците нови инструменти за постигане на високоселективни химични реакции, като по този начин значително намали отпадните продукти. Основни обекти на проекта са широк спектър от биовъзобновими съединения, които чрез зелени технологии ще бъдат превърнати в нови сложни органични молекули със значима добавена стойност и приложение в медицината и високите технологии свързани с биоикономиката на бъдещето.

Проектът бе представен от доц. Свилен Симеонов, постдокторант Адолфо Фернандес и д-р Мартин Равуцов.

За повече информация: <https://www.orgchm.bas.bg/ReCat4VALUE/home.html>

- Проект Синергизъм между катионни и анионни редокс реакции при материали с колосален интеркалационен капацитет (CARiM) с ръководител проф. Радостина Стоянова от Институт по обща и неорганична химия, БАН

Кратка информация за проекта: Масовото използване на мобилната електроника в наши дни е тясно свързано с въвеждането на литиево-йонните батерии, израз на което е Нобеловата награда по химия за 2019 г. В основата на литиево-йонните батерии са електродните материали, които притежават уникалното свойство да приемат и отдават обратимо литиеви йони при обикновени условия. Колкото по-голямо е количеството на циклиращите литиеви йони, толкова по-висок е специфичният капацитет на електродния материал. Тъй като само единия от градивните компоненти на електродния материал участва в електрохимичната

реакция, то максималното количество циклиращи литиеви йони е ограничено.

Настоящият проект CARiM има за цел да преодолее това ограничение и да постигне колосален капацитет на електродните материали чрез инициране на съвместни реакции на двата градивни компонента в хода на взаимодействие с литиевите йони. За доказване на тази нова концепция се провеждат комплексни експериментални и теоретични изследвания: от инженеринг на структурата и повърхността на слоеви оксиди до регулиране на реактивоспособността им спрямо литиеви йони през теоретично предсказване на нови съединения с колосален литиев капацитет. Изведените закономерности ни позволяват да създадем оригинални електродни материали, които притежават едновременно колосален литиев и натриев капацитет. Тези електродни материали ще служат като основа за разработване на натриево-йонни батерии, които са конкуренти на литиево-йонните батерии. Научният екип на проекта се състои от един водещ учен, трима старши сътрудници, двама пост-докторанти, един докторант и студент.

Проектът бе представен от проф. Радостина Стоянова и д-р Мария Калъпсцова.

- Проект „Динамика на неравенствата във висшето образование и обучението за възрастни: Сравнителен анализ на социалната справедливост“ (JustEdu) с ръководител проф. д-р Пепка Бояджиева от Институт за изследване на обществата и знанието, БАН

Кратка информация за проекта: Проектът предлага поглед отвъд обсебващите ни потребности на всекидневието, отвъд критериите на материалната полза и в края на краищата – отвъд разбирането за живота и образованието като счетоводна сметка от приходи и разходи. Той се фокусира върху въпроси като: какво означава социална справедливост във висшето образование и образованието на възрастни? Какви неравенства съществуват във висшето образование и обучението за възрастни и кои социално-икономически и културни фактори ги обуславят? Какви са последиците от неравенствата във висшето образование и обучението на възрастни? Какви други ползи, освен икономическите, има от висшето образование и обучението на възрастни за отделните индивиди и обществото като цяло? Колко важно е завършването на висше образование и продължаващото образование за самочувствието на хората, за тяхното самоуважение, а също и за признанието, което получават от другите? За да отговори на тези въпроси, проектът се базира на различни теоретични идеи, както и на анализи на мащабни международни сравнителни изследвания и на образователните политики на страни от Източна и Западна Европа спрямо Африка в периода 1960–1990 г. Резултатите от проекта ще имат значение за теоретичното осмисляне на комплексния характер на неравенствата и социалната справедливост във висшето образование и обучението на възрастни. Те ще бъдат и надеждна база за формулирането на политики за развитието на образованието като благо, до което хората имат справедлив достъп и което е свързано както с икономически ползи, така и с личностно усъвършенстване, удовлетворение и признание.

Проектът бе представен от проф. Пепка Бояджиева, д-р Петя Тричкова, д-р Светомир Здравков и д-р Веселина Качакова.

За повече информация: <https://justedu2020.eu/>

- Проект 3DModeInAction за създаване и валидиране на иновативни 3D органотипни модели за проучване на взаимодействията между ембриона и майчините имунни клетки при (не)успешната имплантация при жената, с ръководител доц. д-р Таня Димова от Институт по биология и имунология на размножаването, БАН

Кратка информация за проекта: Известно е, че едва едно от всеки три оплождания се реализира с успешна бременност. При останалите ембрионът се губи в периода около и по време на имплантацията в матката, правейки процеса ключов, лимитиращ фактор на зачеването при естествено и *in vitro* забременяване.

Какво знаем и как науката се стреми да помогне за повече успешни бременности особено при двойки с репродуктивни проблеми? Механизмите на толерантност към наполовина чуждият за майката ембрион от самото начало на бременността обаче все още са загадка. Животинските модели на процеса са или труднодостъпни, или имат ключови отлики от процесите при жената. А поради етични съображения научните експерименти с човешки ембриони са забранени.

Каква е алтернативата? На помощ идват 3D моделите – сурогати от човешки клетъчни линии, имитиращи поведението на човешкия ембрион в най-ранния периимплантационен период. Чрез този чудесен, съвременен, неинвазивен, етичен подход науката ни дава ефективен модел за изследване. Екипът на проекта конструира своите сурогати с клетки от ранна човешка плацента. Използва ги за проучване взаимодействието „майчина имунна система – ембрион“ в хода на (не)успешна имплантация. Работата се извършва в сътрудничество с нашите колеги от C.S. Mott Center for Human Growth and Development, Wayne State University, Detroit, USA – prof. Gil Mor и Yuan You.

Проектът бе представен от доц. Таня Димова, постдокторант Марина Александрова и докторант Диана Манчорова.

- Проект Интегрирани изследвания на слънчеви коронални изригвания чрез моделиране и наблюдения (MOSAICS) с ръководител доц. д-р Камен Козарев от Институт по астрономия с Национална астрономическа обсерватория, БАН

Кратка информация за проекта: Проектът обединява иновативни интердисциплинарни методологии за изследване на слънчеви изригвания с помощта на нови наблюдения, моделиране, и изкуствен интелект. Проектът е с три етапа и има продължителност от 5 години. Целта на първия етап е разработка на иновативни автоматизирани алгоритми и методи за машинно самообучение (изкуствен интелект) за анализ на слънчеви телескопични изображения. Огромното количество данни налагат разработването на такъв “умен” подход за анализирането им. Вторият етап на проекта се фокусира върху анализа на телескопични наблюдения на слънчеви изригвания в радио вълни и далечен ултравиолет в комбинация с директни наблюдения на частици близо до Земята. В третия етап на проекта, резултатите от предишните два ще се използват за създаване и прилагане на детайлни реалистични модели за прогнозиране ускорението на високоенергитични слънчеви коронални йони и електрони и разпространението им в междупланетното пространство.

Проектът бе представен от доц. д-р Камен Козарев.

За повече информация: <http://mosaiics.astro.bas.bg/>

- Проект T-Motors с ръководител Проф. Людмил Антонов от Институт по електроника „Акад. Е. Дџаков“, БАН

Кратка информация за проекта: Съществуващите сега молекулни мотори са задвижвани или от светлина или чрез химическа реакция. Тяхното действие в разтвор е предизвикано от определени външни въздействия като промяна на рН, окисление/редукция, облъчване с UV светлина и др., които предизвикват изомеризация около химична връзка (за единичните молекулни мотори). От технологична гледна точка най-подходящи са електрическите (чрез крайника на сканиращия тунелен микроскоп) или светлинно задвижваните мотори.

Фактът, че действието на мотора представлява последователност от превключващи стъпки дава възможност за молекулен дизайн или чрез надграждане на съществуващите идеи или чрез развитие на нови концепции, които да донесат нови преимущества.

Цел на проекта е да създаде прототип на молекулен мотор (T-Motor), който се базира на пренос на протон на далечно разстояние в статора, при който ротационното движение се извършва като последователни стъпки на пренос на протон (ПП). Използването на тавтомерията като движеща сила е свършено нова концептуална идея в молекулните машини.

Това е високо рисково, но и потенциално високо печелившо изследване, което включва теоретично моделиране, органичен синтез на най-обещаващите структури и експериментално изследване на техните свойства в разтвор. Очакваните резултати ще имат важен ефект върху развитието на молекулните мотори и ще бъдат използвани като платформа за бъдещи проекти насочени към дизайн на нано превозни средства.

Проектът бе представен от проф. Людмил Антонов, доц. д-р Антон Георгиев, доц. д-р Иван Ангелов, д-р Данчо Йорданов, д-р Николета Иванова и студент Алина Куманова.

- Проект „Категорна Келерова геометрия и приложения“ (СКГА) с ръководител проф. Людмил Кацарков от Институт по математика и информатика, БАН

Кратка информация за проекта: Бирационалната геометрия е класическа област на

математиката, чиито корени могат да бъдат открити още в епохата на Древна Гърция. Въпреки това, все още съществуват доста нерешени проблеми в тази област.

В настоящия проект се използват съвременни идеи от Теорията на струните за атакуване на тези проблеми.

Проектът включва също силна образователна компонента, целяща извеждането на младото поколение български математици на най-високите изследователски нива в съвременната математика.

Проектът бе представен от проф. д-р Величка Милушева, зам.-директор на Института по математика и информатика, БАН, и доц. д-р Александър Петков.

2. По ННП „Петър Берон и НИЕ“ 2019:

- Проект „Оптимизирани нанокomпозитни полимерни мембрани за Na- и Mg-йонни проводящи електролити, протонен обмен и хромогенни приложения“ (ANAPOM) на д-р Хари Кришна Кодуру с научен ръководител доц. д-р Йордан Маринов от Институт по физика на твърдото тяло, БАН

Кратка информация за проекта: Акумулаторните литиево-йонни батерии са най-обещаващата технология за по-високи стойности на електрическа енергия и плътност на мощността в източниците на енергия за преносима електроника, лаптопи, хибридни и напълно електрически превозни средства. В същото време, имайки предвид, че литият е относително скъп и неговите източници намаляват постепенно по целия свят, натрият и магнезият се явяват възможната алтернатива, защото те са най-разпространените елементи в земната кора, морската вода и значително по-широко разпространени в географско отношение от лития. Това обуславя необходимостта да се мисли „отвъд литиево-йонните“ батерии, базирайки се на Na⁺ и Mg⁺² йони. От друга страна, в цялостната архитектура на батерията, електролитът играе важна роля върху нейните крайни характеристики. Именно за това напоследък стават все по-популярни изследванията с полимерни електролити, които са изгодни с по-ниската си цена, по-лесната обработка в сравнение с неорганичните твърди електролити, с повишената си термична и механична стабилност, както и с потенциално по-добрата си електрохимична стабилност в сравнение с течните електролити.

Представянето на проекта ANAPOM показва тенденциите и подходите за получаване на нови твърди полимерни мембрани от мултислойни нанокomпозитни структури за Na⁺, Mg⁺² йони. *Проектът бе представен от д-р Хари Кришна Кодуру и доц. д-р Йордан Маринов.*

Снимки от представянията на проектите на бенефициентите на ННП „ВИХРЕН“ и ННП „Петър Берон и НИЕ“ на щанда на ФНИ ще откриете тук:
www.fni.bg/sites/default/files/EVENTS_Press/2020/FNI_at_SSF2021_PressPhotos.zip

Повече информация и новини за актуални конкурси на ФНИ можете да откриете на официалния сайт на Фонда: www.fni.bg