

Національна академія наук України
Інститут сцинтиляційних матеріалів

ІСМА НАН УКРАЇНИ
НАСТУПНІ 10 РОКІВ
(2013 – 2022)

Харків
2023

ІСМА НАН УКРАЇНИ. НАСТУПНІ 10 РОКІВ (2013 – 2022) – Харків:
«ІСМА», 2023. – 212 стор.

ISBN 978-617-14-0160-0

*Книга друкується за рішеннями Вченої ради та Загальних зборів колективу
Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України*

Упорядники

доктор фіз.-мат. наук О.В. Сорокін, канд. техн. наук Ю.М. Дацько,
канд. техн. наук Л.І. Волошина, канд. техн. наук П.О. Стадник

Головний редактор

Б.В. Гриньов

Відповідальний секретар

Є.В. Щербіна

У книзі наводиться інформація про діяльність, наукові результати і розвиток Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України (ІСМА) в період з 2013 по 2022 роки на основі доповідей керівництва інституту різного рівня. Для читачів, що цікавляться історією розвитку науки в Україні і особливостями функціонування наукових установ в умовах кризи і недостатнього бюджетного фінансування.

ISBN 978-617-14-0160-0

© ICMA 2023

ПЕРЕДМОВА

Книга, що пропонується, є продовженням видання «ІСМА НАН УКРАЇНИ. ПЕРШІ 10 РОКІВ (2003 – 2012)» (рос.), де йдеться про заснування Інституту сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України (ІСМА) і висвітлено основні результати його діяльності в перші 10 років існування через призму щорічних звітних доповідей директора інституту на Загальних зборах колективу. Спостереження за діяльністю і розвитком інституту з використанням офіційних доповідей керівництва установи дозволяє поєднати розгляд тенденцій розвитку науки в країні і конкретні приклади отримання нових наукових результатів.

Друге десятиріччя діяльності ІСМА проходило у набагато більш складний і навіть трагічний період розвитку України як суверенної держави. Кризові явища, що розпочалися ще в першій декаді 21-го століття, продовжували негативно впливати на більшість галузей світової економіки, в тому числі і на розвиток науки. В Україні через непослідовну політику правлячих органів у відносинах з європейськими країнами наприкінці 2013 р. почалися масові заворушення, які на початку наступного року закінчилися зміною керівництва країни. У внутрішню політику України втрутилися зовнішні гравці, що призвело до ще більшого загострення ситуації. Частина Донбасу і АР Крим були окуповані Росією. Економічна ситуація, і до того часу обтяжена наслідками кризових процесів у світі, ще більше погіршилася. Стрімко наростали інфляційні процеси, зростала вартість комунальних послуг, матеріалів. Практично повністю було скасовано такий суттєвий інструмент підтримки науки, як державні науково-технічні програми, скорочувалися бюджетні видатки на наукову діяльність.

У таких умовах інститутом було обрано курс на всебічне розширення міжнародного співробітництва. ІСМА був одним із найбільш активних прихильників Угоди про асоціацію з Європейським центром ядерних досліджень – ЦЕРН'ом. Відповідно до угоди, громадяни України можуть працювати у ЦЕРН за контрактами обмеженого терміну дії на посадах старших та молодших наукових співробітників, а також студентів, українські підприємства та установи отримали право брати участь у конкурсних торгах на здобуття контрактів ЦЕРН, представники України мають право бути присутніми на сесіях Ради та на засіданнях окремих комітетів ЦЕРН. Представником України в ЦЕРН було призначено директора ІСМА, академіка НАН України Бориса Гриньова. Угода позитивно вплинула на включення ІСМА у перелік офіційних членів колаборації LHCb ЦЕРН. Інститут запрошено до участі у модернізації детектора PLUME, а також у таких міжнародних проєктах, як LiquidO та PowderO.

Розширилися творчі зв'язки з провідними науковими центрами Китаю, Японії. Важливим аспектом міжнародного співробітництва став грид-кластер, створений в інституті. Грид-кластер ІСМА не лише підтримував роботу українських віртуальних організацій, а й був задіяний при обробці даних міжнародних експериментів з фізики

високих енергій, зокрема проєктів ALICE (ЦЕРН) та Belle II (Японія). За результатами проведених обчислювальних компаній колаборації Belle-II, кластер ICMA увійшов до десятки найбільш ефективних обчислювальних ресурсів колаборації. Представник ICMA брав участь у щорічних звітних зборах колаборації в Японії, де обговорювалися питання не лише проведення розрахунків, а й будівництва нового детектора. Це дозволяло бути в курсі планів та вести продуктивні переговори щодо подальшої участі інституту в реалізації проєкту.

Завдяки зусиллям з розвитку міжнародних зв'язків інституту вдалося зберегти свій дослідницький потенціал, всі тематичні напрямки досліджень, хоча загальну чисельність працівників довелося скоротити на 25 відсотків за два роки.

Наступним, негативним фактором для діяльності інституту стала світова пандемія, пов'язана з виявленням вкрай заразного коронавірусу COVID-19. Для уникнення розповсюдження хвороби майже усі країни встановили жорсткі умови особистих контактів і переміщення громадян, відмінялися всі заходи, пов'язані з будь-яким скупченням людей, в тому числі і наукові конференції, семінари, наради тощо. На державному рівні припинялися повітряні маршрути, обмежувалися транспортні перевезення, вводилися норми найменшої безпечної відстані між людьми, з точки зору уникнення розповсюдження коронавірусу, в один метр, а то і більше. Іноземні замовники скорочували обсяги придбання наукоємної продукції, а й інколи повністю розривали контракти, посилаючись на форс-мажорні обставини. Інституту знову вдалося перебороти всі негаразди, пов'язані з коронавірусною інфекцією, зменшивши свій кадровий склад на 10 відсотків, і зберегти основні напрямки наукових досліджень.

І насамкінець, у 2022 р. інститут, як і вся Україна, отримав найстрашніший удар – нічим не спровоковану військову агресію Росії, яка по суті розпочала повномасштабну війну проти України. З першого ж дня війни російські війська піддали масованому авіаційному і артилерійському обстрілам багато українських міст, у тому числі і Харків. Отримавши відчайдушний опір всього українського народу, агресор пішов на безпрецедентне знищення інфраструктури міст і сіл шляхом систематичних ракетних обстрілів, які руйнували заводи і фабрики, ділові і культурні центри, від яких гинули цивільні і військові, дорослі і діти. Це спричинило масову евакуацію населення зі східних областей на захід України і до європейських країн. Були прямі влучання ворожих снарядів у будівлі, в яких було розташовано приміщення ICMA.

Однак, не дивлячись на цілу низку вкрай несприятливих умов, що супроводжували діяльність інституту від самого початку десятиріччя (світова криза) до повномасштабної війни, що розпочалась на початку 2022 р., ICMA успішно виконував дослідження за всіма науковими напрямами, затвердженими Президією НАН України ще у 2008 році.

Інститут чуйно реагував на економічні ситуації, що склалися, своєчасно корегував структуру і тематичні плани, було отримано велику кількість цікавих наукових результатів і реалізовано десятки і десятки різноманітних розробок в галузі

матеріалознавства, про що йдеться у щорічних звітних доповідях директора на Загальних зборах колективу інституту. Отримав стрімкий розвиток новий напрямок – дослідження в галузі наноматеріалів і нанотехнологій. Його ініціатор, професор Малюкін Юрій Вікторович, завдяки широкій ерудиції, високій творчій інтуїції і вмінню чіткого планування наукового експерименту за короткий термін зумів створити визнану в світі наукову школу з наноматеріалознавства і його застосування в фізиці сцинтиляцій, біофізиці і біотехнологіях. На жаль, у 2020 р. Ю.В. Малюкін раптово пішов із життя, але його ідеї успішно впроваджують численні учні.

Одним із яскравих доказів ефективності організації процесу досліджень в інституті у кризових умовах є відтворення у Харкові сировинної бази для лужно-галогідних кристалів та переробки відходів при виробництві сцинтиляційних детекторів. Після розвалу Радянського союзу ІСМА разом з промисловим підприємством «Йодобром» та технологічним парком «Інститут монокристалів» організували в Криму спільне підприємство «Технойод», на якому за технологією, розробленою ученими інституту, було налагоджено промисловий випуск особливо чистих солей галогенідів для монокристалів. У 2014 р., після анексії Криму Росією, підприємство «Технойод» було нею незаконно націоналізовано і, таким чином, інститут залишився повністю без сировини для монокристалів. Це загрожувало не лише зривом плану досліджень, а і фінансовим фіаско, тому що понад 50% коштів на життєзабезпечення діяльності інститут отримував від господарських договорів з іноземними замовниками на поставку сцинтиляційних детекторів на основі монокристалів. Ціни на світовому ринку на таку сировину були надто високими, а якість значно гіршою, порівняно з сировиною, яка вироблялася за технологією, розробленою ученими ІСМА для «Технойоду». Адміністрацією інституту було прийнято рішення відтворити у стислі строки власну технологію виготовлення сировини у Харкові, буквально з нуля. Як показали подальші події, це рішення було єдино вірним і при інституті в короткий термін запрацювало нове виробництво сировини для монокристалів і переробки залишків, що утворюються при вирощуванні кристалів та виготовленні детекторів, знову у сировину, придатну для використання.

Тісна співпраця з міжнародними науковими центрами ще більше активізувала творчий потенціал учених інституту. Було розроблено сцинтилятори нового покоління на основі галогенідів лужноземельних металів, які мають високу просторову роздільну здатність (близько 3%) і вельми перспективні для систем контролю за переміщенням ядерних матеріалів. Ученими інституту вдалося синтезувати та виростити монокристали 4 нових сцинтиляторів, які були внесено до відомої таблиці сцинтиляторів, що публікуються Національною лабораторією Лоуренса Берклі (США). У співпраці з Національним інститутом ядерної фізики Італії (INFN) розроблено технологію отримання болометричних низькофонових сцинтиляційних кристалів для використання у міжнародних проєктах з пошуку рідкісних ядерних подій. Розроблено нові композиційні сцинтилятори для систем цифрової радіографії, неруйнівного контролю та детекторів

нейтронів. Для Великого адронного колайдера (ЦЕРН) розроблено радіаційно стійкі композиційні сцинтиляційні елементи зі спектрозміщувальним волокном для високогранулярних калориметрів. За угодою з ЦЕРН та швейцарською компанією Адиполь (Addipole), до якої пізніше приєдналась Швейцарська вища технічна школа (ETH Zurich), розроблено і відпрацьовано технологічні рішення для 3D-друку складних геометричних форм пластмасових сцинтиляторів та відбивачів без необхідності подальшої механічної обробки виробів. З огляду на плани ЦЕРН значно підвищити потужність ядерних пучків суттєво розширилися роботи по збільшенню радіаційної стійкості детекторів іонізуючого випромінювання.

На жаль, у 2021 р. до зовнішніх кризових явищ, що негативно впливали на діяльність інституту, додалися і непоправні кадрові втрати. Пішли з життя провідні вчені, керівники окремих наукових напрямків професори Галунов Микола Захарович та Рижиков Володимир Діомидович. Прийшлося достроково припиняти виконання проєктів, якими вони керували. Хоча заплановані роботи і не виконано у повному обсязі, було отримано низку важливих результатів, зокрема вивчено фізичні механізми взаємодії швидких нейтронів з неорганічними оксидними сцинтиляторами; запропоновано використання додаткових механізмів такої взаємодії для підвищення ефективності реєстрації швидких нейтронів під час використання відповідної швидкодіючої вимірювальної апаратури тощо. Результати цих досліджень успішно використовуються і надалі їхніми учнями і послідовниками.

Високий рівень результатів, отриманих ученими і фахівцями ІСМА під час виконання досліджень, неодноразово підтверджувався на різних рівнях. За минулі 10 років 9 учених інституту у складі трьох авторських колективів стали лауреатами Державної премії в галузі науки і техніки, 9 співробітників отримали Премію Кабінету Міністрів України за розробку та впровадження інноваційних технологій. Дев'ятеро молодих вчених інституту здобули Премію президента України, п'ятеро – Премію Верховної ради молодим ученим. Було захищено 9 докторських та 52 кандидатські дисертації.

Свою подальшу творчу діяльність і розвиток колектив інституту вбачає в ще більшій інтеграції в світовий науковий простір, залученні талановитої молоді до рішення наукових проблем сучасності, розширення наукових пошуків у суміжних напрямках.

ДОПОВІДІ

про діяльність ІСМА НАН України за роками

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів у 2013 році і основні завдання на наступний період (Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 13.03.2014 р.)

Шановні колеги!

За минулий рік економічна ситуація у світі і особливо в Україні суттєво змінилася і, на жаль, не на краще. Це позначилося на результатах діяльності нашого інституту минулого року, і позначатиметься ще й надалі принаймні протягом кількох років. У 2013 році це була лише тенденція до погіршення, а на початку цього року цю ситуацію кожен співробітник інституту відчув саме на собі. Тому, на мій погляд, на сьогоднішніх зборах потрібно зосередити основну увагу не на окремих результатах минулого року, а на обговоренні шляхів виходу з кризової ситуації, щоб наш інститут навіть у таких несприятливих умовах, що виникли, зміг успішно функціонувати та розвиватися надалі.

Торік у травні підсумки п'ятирічної роботи нашого інституту перевіряла комісія Президії НАН України. Вона високо оцінила отримані наукові результати, а також результати організаційно-господарської діяльності. Оскільки було організовано тісне спілкування комісії з керівниками та співробітниками всіх підрозділів, у результаті якого наукові та прикладні результати, отримані останнім часом, було добре висвітлено, то сьогодні я на них докладно не зупинятимуся.



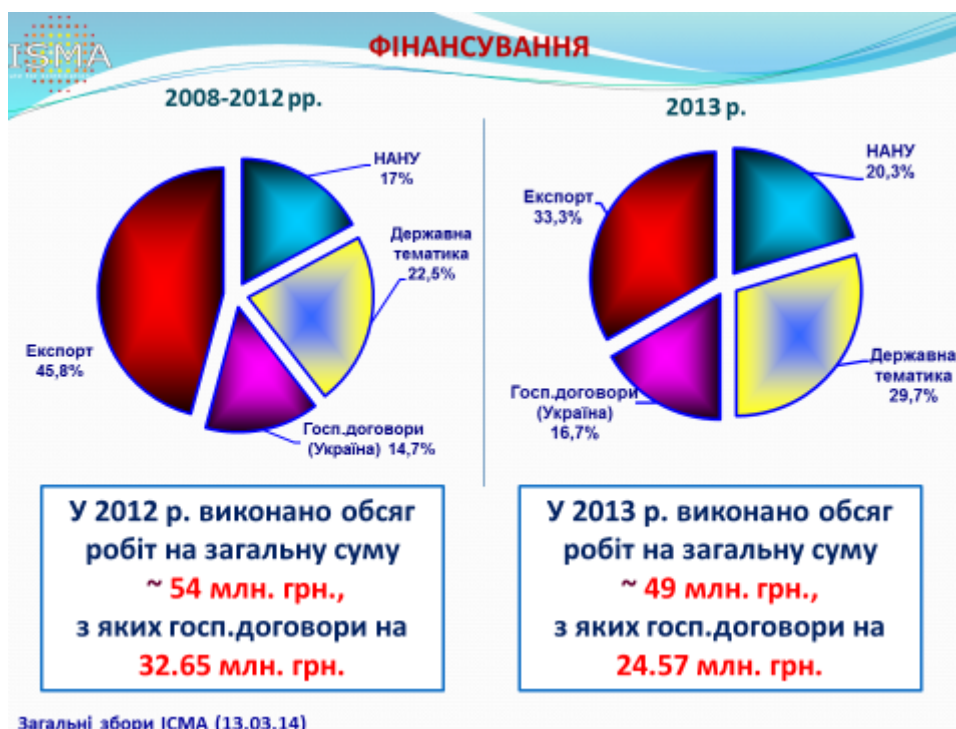
Тематика. Фінансування

Набір тем для нас став уже традиційним. З рисунка видно, що крім відомчої та пошукової тематики, ми брали активну участь у конкурсах, виконанні проєктів держтематики і, звичайно ж, у виконанні госпдоговорів як у нашій країні, так і для закордонних замовників. Тематичний портфель інституту 2013 року виглядає так:



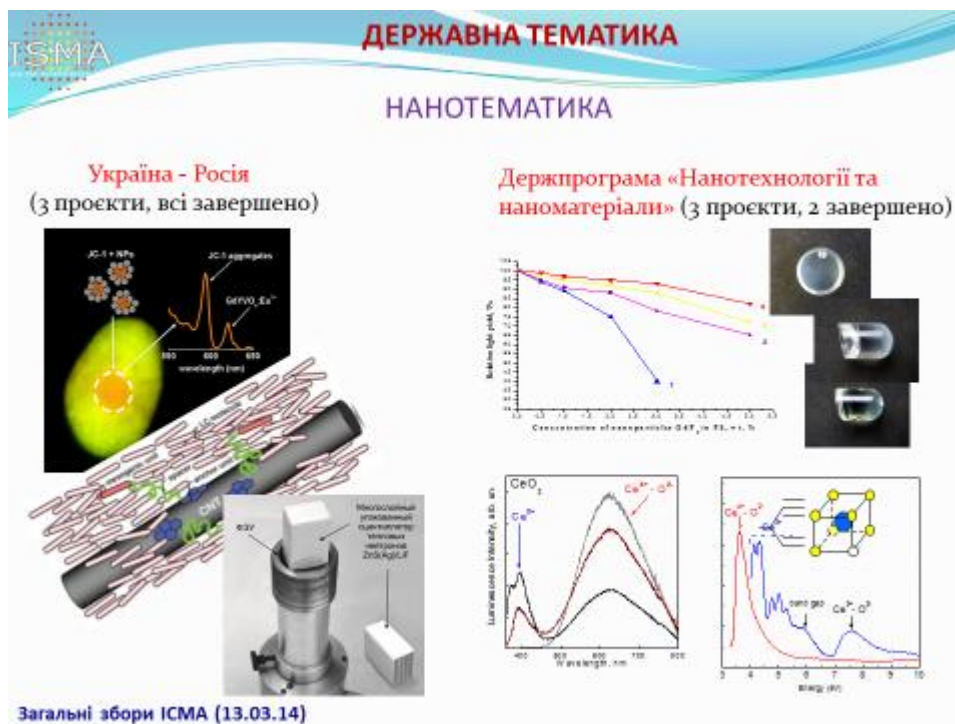
Вже на цій діаграмі проглядаються ознаки неприємної тенденції, про яку я згадував. Експортні поставки, завдяки яким інститут, можна сказати, безбідно існував попередні 10 років, різко пішли на спад. З 32 зовнішньоекономічних контрактів 28 закінчилися, а на цей рік поки що перейшло всього 4 і то зі зменшенням обсягів поставок, на чому я зупинюся далі.

Тепер звернемо увагу на обсяги фінансування інституту у 2013 р. Як видно з діаграми, якщо за попередні роки у нас завжди зберігалось співвідношення обсягу госпдоговірних робіт до бюджетного фінансування 60 на 40, то торік ці обсяги зрівнялися. При цьому, загальний обсяг виконаних робіт зменшився на 5 млн. грн., а обсяг госпдоговірних робіт – на 8 млн. грн. відносно 2012 р. Частково покрити скорочення госпдоговірної тематики вдалося за рахунок держтематики.



З порівняння 2013 року із попередньою п'ятирічкою видно, частка експорту значно зменшилася, на 12 %, а частка держтематики – зросла. Це означає, враховуючи, що державне фінансування в нашій країні є вкрай нестабільним і його практично неможливо передбачити на більш-менш тривалий період, що ми потрапили в набагато більшу залежність від внутрішньої ситуації в країні. Зменшився загальний обсяг виконаних робіт майже на 10%.

Спочатку розглянемо держтематику, замовником лівової частини якої, гадаю це ні для кого не секрет, було Держінформнауки. Підрозділи інституту виконували 6 досить великих проєктів у галузі нанотематики, які дозволили суттєво оновити нашу дослідницьку базу. Проте майже всі проєкти було завершено і проведення конкурсу з цієї тематики під великим питанням, і навіть у разі позитивного рішення, кількість проєктів та їх фінансування буде істотно зменшено.



Те саме стосується й інших проектів з держтематики. Більшість із них було завершено і продовжуватися не буде. Фінансування за іншими проектами суттєво урізано через скорочення фінансування агентства, а початок їх реалізації відкладається як мінімум на 2-й квартал цього року.



Якщо порівняти наші обсяги поставок за останні 4 роки, то видно, що попит на світовому ринку заявок на основні види нашої продукції значно знизився вже минулого року і ця тенденція посилюється і цього року.

ПОСТАВКА ОСНОВНОЇ ПРОДУКЦІЇ

роки/ обсяг, млн. грн	ЩГК (NaI+CsI)	ZnSe	Пласт- маса
2011	8,8	16,4	5,2
2012	10,2	9,2	11,2
2013	6,1	9,3	4,8
2014*	5,5	5,0	1,1

* договори підписано

Заборгованість перед ОІЯД по поставках:
пластмаса – на **534,4 тис. \$ США**
оксиди – на **302,6 тис. \$ США**

Потрібні нові матеріали та ринки збуту!

Загальні збори ІСМА (13.03.14)

При порівнянні обсягів договорів за основними нашими напрямками видно, що в першу чергу зменшення обсягу продукції, що поставляється, торкнулося великогабаритних лужно-галоїдних кристалів (ЛГК) і пластмасових сцинтиляторів. Однак причини тут є різні.

Щодо ЛГК, то ми зіткнулися із загальним скороченням світового попиту на цю продукцію, зокрема щодо NaI(Tl), у зв'язку з переходом від гамма-камер до медичних приладів нового покоління. Якщо щодо CsI ситуація ще може змінитися завдяки великим міжнародним проєктам, таким як Белле-2, то історія NaI завершується.

Щодо пластмасових сцинтиляторів попит є, але через складнощі з новим керівництвом у Дубні, а також нашим заборгованостям перед ОІЯД як по пластмасі, так і по оксидним сцинтиляторам, для підписання нових договорів нам потрібно розрахуватись зі старими боргами. Нагадаю, що саме завдяки своєчасному підписанню договорів з ОІЯД наприкінці кожного року, ми мали фінансові ліміти, які забезпечують діяльність інституту на початку року. Особливо складна ситуація з оксидами, яка тягнеться вже кілька років через проблеми із купівлею іридієвих тиглів. Ці проблеми нарешті вдалося вирішити і ми очікуємо на погашення нашої заборгованості.

Тим не менш, очевидна тенденція до зниження попиту традиційних замовників на нашу продукцію. Тому першочерговим завданням є переорієнтування наших виробничих потужностей, що вивільняються, на випуск нової продукції, що користується високим попитом на ринку в даний час.

Це підтверджує мої прогнози, про які я неодноразово говорив у попередні роки і на засіданнях Вченої ради і на зборах, що якщо ми не пропонуватимемо нові товари, то зрештою нас виштовхнуть зі світового ринку сцинтиляційних матеріалів, а в нашій країні він на жаль, вкрай обмежений. Наші технологічні відділи за 10 років не запропонували практично жодного нового матеріалу, з яким ми готові вийти на ринок і на рівних конкурувати із зарубіжними фірмами. Якщо цю ситуацію в найближчому майбутньому не виправити, то на нас можуть чекати ще важчі часи. Керівникам технологічних підрозділів потрібно постійно моніторити ринок у нашому напрямку, швидше підхоплювати та освоювати новинки, які починають користуватися попитом чи перспективні у найближчому майбутньому, та пропонувати їх замовникам на конкурентних умовах. Тільки таким чином ми можемо повернути собі експортні позиції та підвищити іміджеву привабливість нашої організації. Для цього потрібно активніше брати участь у міжнародних організаціях та колабораціях, які споживають продукцію нашого профілю, таких як ЦЕРН, БЕЛЛЕ, ОІЯД, отримувати інформацію про перспективні матеріали з перших вуст та швидко освоювати їх отримання у себе.

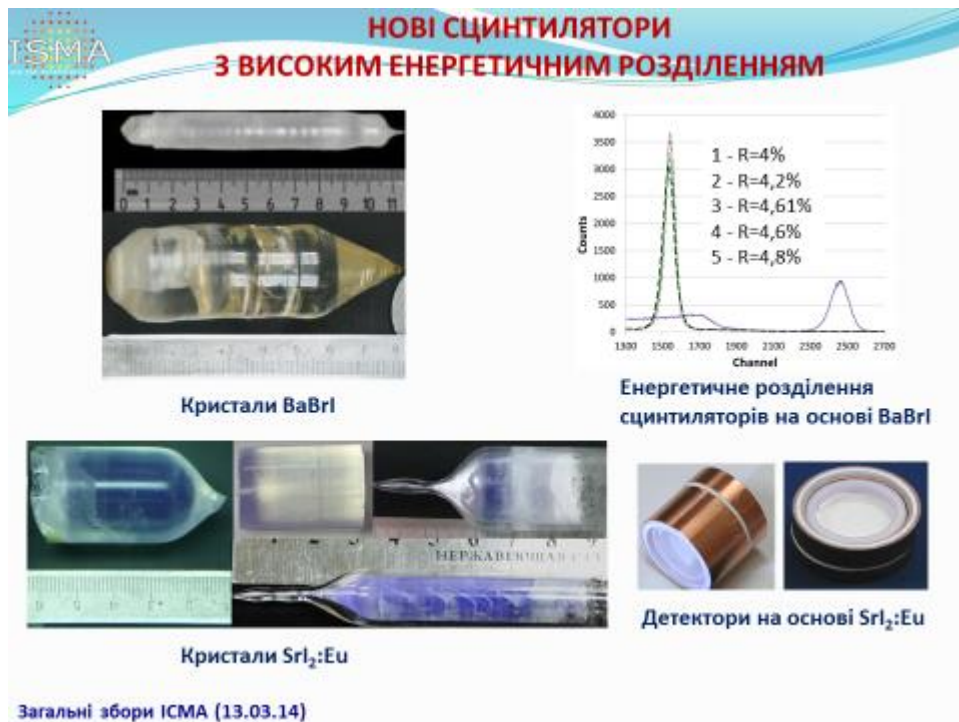
Таким чином, підсумовуючи все вище сказане, ми й дійшли до ситуації, коли на початку цього року ми залишилися без достатнього фінансування інституту. Незважаючи на те, що на руках вже є підписані договори, їхня дія починається лише з другого кварталу, тому ми були змушені піти на крайні заходи та перевести весь колектив ІСМА на неповний робочий день. Однак навіть у такій ситуації кожен випадок розглядався індивідуально для того, щоб ніхто з мало захищених співробітників (насамперед молодь та працівники з низьким окладом) не отримував менше мінімальної зарплати. Ми докладемо всіх зусиль для того, щоб нормалізувати ситуацію та компенсувати людям втрати.

Тим не менш, нам потрібно дивитися в майбутнє, яке, як ми всі бачимо з обстановки в країні, обіцяє бути складним і зосередитися на якнайшвидшому впровадженні у виробництво наших розробок. На жаль, у цьому питанні ми помітно прослизаємо і хоча постійно доповідаємо про нові матеріали та розробки, більшість із них залишаються комерційно незатребуваними. Тому я хочу навести один приклад успішного старту, на який усім потрібно рівнятися. Композиційний сцинтилятор на основі дрібнодисперсного ZnSe було розроблено та запатентовано у 2011 р. і вже з наступного року розпочалися

його постачання, обсяг яких поступово нарощується. При цьому замовники хоча закупають і невеликі партії, але демонструють стійкий інтерес.



Особливу увагу потрібно приділяти новим матеріалам для великих фізичних експериментів. Деякі успіхи ми вже маємо. Наприклад, галогеніди лужноземельних металів, такі як SrI_2 і BaBrI , мають дуже високу просторову роздільну здатність (4% і вище) і перспективні для експериментів з фізики високих енергій. Вони можуть стати основним сцинтиляційним матеріалом у наступній після Великого адронного колайдера установці ЦЕРН'у. Крім того, дані кристали є перспективними і для систем контролю над несанкціонованим переміщенням ядерних матеріалів. Однак цей матеріал недостатньо інтенсивно просувається на сцинтиляційний ринок і нам потрібно докласти більших зусиль у цьому напрямку.



Декілька слів про витрачання зароблених у 2013 р. коштів.

Основною статтею витрат у нас, як і в минулі роки, була зарплата з нарахуваннями. Причому витрати на зарплату з нарахуваннями перевищують утричі все базове бюджетне фінансування інституту. Обладнання нам вдалося придбати на 8 з половиною млн. грн., що зовсім не погано, та майже на таку саму суму матеріалів. Також хочу зазначити, що ми витратили більше, ніж заробили завдяки запасам з минулого року. Проте цього року таких запасів уже нема. З урахуванням доходів, що поступово знижуються, витрати потрібно скорочувати, що в першу чергу позначиться на зарплатах співробітників тих підрозділів, тематика яких більше не відповідає актуальності.



Незважаючи на зменшення прибутків, зарплата всіх категорій співробітників зростає. Нагадаю, що лише торік в Україні тричі підвищувалась мінімальна зарплата без додаткових бюджетних асигнувань. Цього року такі підвищення також заплановано урядом.



Кадри

Попри все, чисельність співробітників інституту у звітному році суттєво не змінилась.



Ситуація із захистами робіт на вищій науковій ступені у нас досить стандартна. Було захищено 4 кандидатські та одна докторська дисертація. Однак я хочу нагадати, що торік ми передбачали набагато кращі результати – захист 2 докторських та 7 кандидатських дисертацій і навіть внесли це у рішення наших зборів.



З трьома кандидатськими ситуація більш-менш зрозуміла – спецради із захисту дисертацій проходили перереєстрацію та розпочали свою роботу лише восени. Тому захисти Герасимова, Дацька та Філімонової було перенесено на цей рік. Приємно, що перші два співробітники вже захистилися, а Філімонова захиститься у середині березня. Але є у нас і злісні боржники: торік так і не подали документів до спецрад наші провідні співробітники з 11 відділу – Тупіцина, Лалаянц та Ополонін, які щороку обіцяють захиститися. Нарешті зрушили з мертвої точки справи Тупіциної та Лалаянца, яких вдалося розворушити, а от Ополонін схоже збирається годувати нас вічними «сніданками». Глухо річ і щодо Трефілової. Минулого року вона заявляла, що не лише захистить свого давнього боржника Алексеєва Вадима, а й сама захистить докторську. Але тільки словами справа і обмежилася. До речі з приводу захисту докторських дисертацій у нас в інституті все ще погано. Кількість захистів практично відповідає кількості докторів наук, які нас покидають. А саме за цим показником наш інститут найбільше шпиняють у відділенні. Як і раніше тихо все у Тарасенка, хоча він ще торік закінчив докторантуру. Не чути нічого від Федорова, про Трефілову я вже казав. Мовчать наші молоді кадри Сідлецький, Сорокін та Масалов, хоча терміни, які вони просили для підготовки дисертаційних робіт, починають наближатися до фіналу. Хочу ще згадати Галкіна, який, на мій погляд, теж уже дозрів для докторської, але поки що чогось чекає. Я уважно стежу за цією ситуацією, і якщо потрібно когось підштовхнути, я це зроблю.

Міжнародне співробітництво

Якщо розпочинати мову про участь у міжнародних експериментах, слід зазначити, що чим активнішими є наші дослідники у міжнародному співробітництві, тим більших результатів вони можуть досягти. Наприклад, налагоджено співпрацю між нашим інститутом та Національною лабораторією Гран-Сассо (Італія) в галузі отримання низькофонових кристалів для сцинтиляційно-фононних детекторів пошуку рідкісних ядерних подій. На запрошення та за фінансової підтримки запрошуючої сторони у травні-червні 2013 р. наші співробітниці Г. Якубовська та І. Тупіцина синтезували особливо чисті оксиди в лабораторії Гран-Сассо, з яких було отримано кристали вольфраматів та молібдатів, частину з них нині вже передано до Італії і вони вже використовуються у болометричних експериментах. Нині В. Літічевський та К. Катрунов там проводять випробування низькофонових сцинтиляторів на основі ZnSe. Досягнуто попередньої домовленості на виготовлення нами сировини зі збагаченого селену-82, вирощування та

виготовлення сцинтиляційних елементів на основі ZnSe для проєкту з пошуку безнейтринного подвійного бета розпаду за програмою "Люцифер" (LUCIFER).

Нам потрібно змінити наше мислення і не чекати, поки до нас придуть з запитами, а самим активно пропонувати і просувати свою продукцію. І Гриньов із Гектіним удвох вже не можуть впоратися з таким завданням. Наші співробітники повинні бути присутніми на всіх великих зустрічах та обговореннях експериментів з фізики високих енергій, брати участь у всіх великих колабораціях. Тільки такий підхід дасть нам можливість дізнатися про попит на сцинтиляційну продукцію з перших рук. І перші кроки у цьому напрямі вже робляться. Так наш відносно новий співробітник Андрій Рекало є офіційним представником ICMA у колаборації Белле-2 та бере участь у її засіданнях. Незважаючи на те, що він є представником насамперед нашої комп'ютерної групи, він також допомагає просувати сцинтиляційну продукцію. Зацікавленість у нашому інституті видно з цих фотографій, взятих із презентації японської делегації на спільній україно-японській зустрічі.



І такий досвід потрібно поширювати, насамперед на такі проєкти як CMS у ЦЕРН'і, НІКА у Дубні, FAIR у Німеччині. Завдяки тому, що Україна стала асоційованим членом ЦЕРН'у минулого року, інститут там має вже свою офіційну команду, що полегшить нам завдання запровадження свого повноважного представника. Особливу увагу потрібно приділити роботі з Дубною та налагодженню контактів із її новим керівництвом. Великий інтерес ICMA має у проєкті FAIR, але тут ситуація складніша, тому що наш інститут не є офіційним членом колаборації. Але це не повинно нас лякати, а навпаки підхльостувати.



Важливу роль у налагодженні тісніших контактів із закордонними колегами грають міжнародні спільні гранти. Вони дозволяють не лише отримати вченим додаткове фінансування їхньої діяльності, а й провести дослідження в іноземних лабораторіях, а також брати участь у міжнародних конференціях. З урахуванням обмеження наших фінансових можливостей це може стати основною можливістю закордонних відряджень. Якщо ви звернули увагу, торік ми витратили на відрядження 1 млн. грн., а всього відряджень було близько 300. Звісно, цього року ми такого собі дозволити не можемо, і наші вчені повинні шукати додаткові можливості для своїх поїздок. Особливу увагу я хотів би звернути на завершення гранту SUCCESS за програмою РП7 ЄС. Завдяки цьому гранту було налагоджено плідне співробітництво з Ліонським університетом, в якому зараз 2 наших аспіранти працюють над своїми дисертаціями. Крім того, було організовано кілька досить представницьких конференцій, остання з яких відбулася у вересні в нашому інституті. Тому я хочу звернути увагу всіх наших науковців щодо необхідності участі у міжнародних конкурсах. Наприклад, зараз стартує черговий великий європейський проєкт HORIZON 2020. Нам потрібно підготувати та подати туди кілька проєктів.

Конференції, семінари

Для зміцнення нашої співпраці з колегами ми минулого року організували та провели 3 великі міжнародні конференції. Про одну з них я вже згадував – це ASM 2013. Завдяки фінансуванню з боку ЄС нам вдалося зібрати у стінах нашого інституту провідних вчених у галузі сцинтиляційного матеріалознавства. На жаль, не всі наші

співробітники вирішили скористатися цією можливістю і розширити свій кругозір, і явка на засіданнях була невисокою. Ось через таке ставлення ми й втрачаємо свої провідні позиції на сцинтиляційному ринку, а потім і втрачаємо зарплату.

Новим напрямком для нас стала конференція з паралельних обчислень PDC-2013, проведена спільно з Інститутом кібернетики НАН України. Насамперед вибір нашого інституту як партнера пов'язаний з нашими зусиллями щодо розвитку ГРІД-кластера та діяльністю лабораторії інформаційних систем та візуалізації іонізуючого випромінювання. Конференція пройшла настільки успішно, що в березні цього року ми прийматимемо другу конференцію, і це може стати гарною традицією.

Вже втретє було проведено молодіжну конференцію ЛЮМКОС. Цього року вона проходила англійською. На жаль, у ній взяло участь менше учасників, ніж ми розраховували, і оргкомітету потрібно зробити певні оргвисновки та подумати про подальше майбутнє конференції.

Як завжди у вересні було проведено школу-семінар для молоді, яка відбулася у традиційному форматі окремого заходу ІСМА. Позитивний вплив на роботу школи мала повноцінна участь у ній наших провідних учених, які помітно пожвавили дискусію. Тому надалі всі школи-семінари проводитимуться саме у такому форматі.

КОНФЕРЕНЦІЇ

Міжнародна науково-практична конференція
«Advanced Scintillation Materials – 2013»
В роботі конференції взяли участь
90 спеціалістів з-за кордону;
молоді учені ICMA представили 17 усних та
стендових доповідей

3-я міжнародна науково-технічна конференція молодих учених
«Люмінесцентні процеси в конденсованих середовищах» LUMCOS-2013
65 учасників конференції

Міжнародна конференція
«Паралельні та розподілені
обчислювальні системи PDCS'13»
(проведено спільно з Інститутом
кібернетики ім. В.М. Глушкова НАНУ)

HPC-UA
conference

LUMCOS 2013

Щорічна школа-семінар
«Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого
випромінювання»

Загальні збори ICMA (13.03.14)

**43 учасники,
представлено 7
запрошених доповідей
провідними
спеціалістами та
26 – молодими ученими**

Продовжують свою роботу наші проблемні ради. На їх засіданнях розглядалися найактуальніші наукові питання щодо відповідних напрямів. Крім того, вони дозволяють розвантажити вчену раду ICMA і зробити її роботу більш продуктивною. Особливо це

стосується кандидатських дисертацій, які спочатку активно опрацьовуються на засіданнях проблемних рад. Тим не менше, і їхню роботу слід покритикувати, особливо роботу проблемної ради із сцинтиляційного матеріалознавства. Саме від цієї ради ми чекаємо нових пропозицій щодо нових матеріалів, які має розробляти та просувати інститут. В умовах, що склалися, проблемним радам потрібно помітно активізувати свою роботу і збиратися щонайменше кожні два тижні.

Винахідництво. Наукова продукція

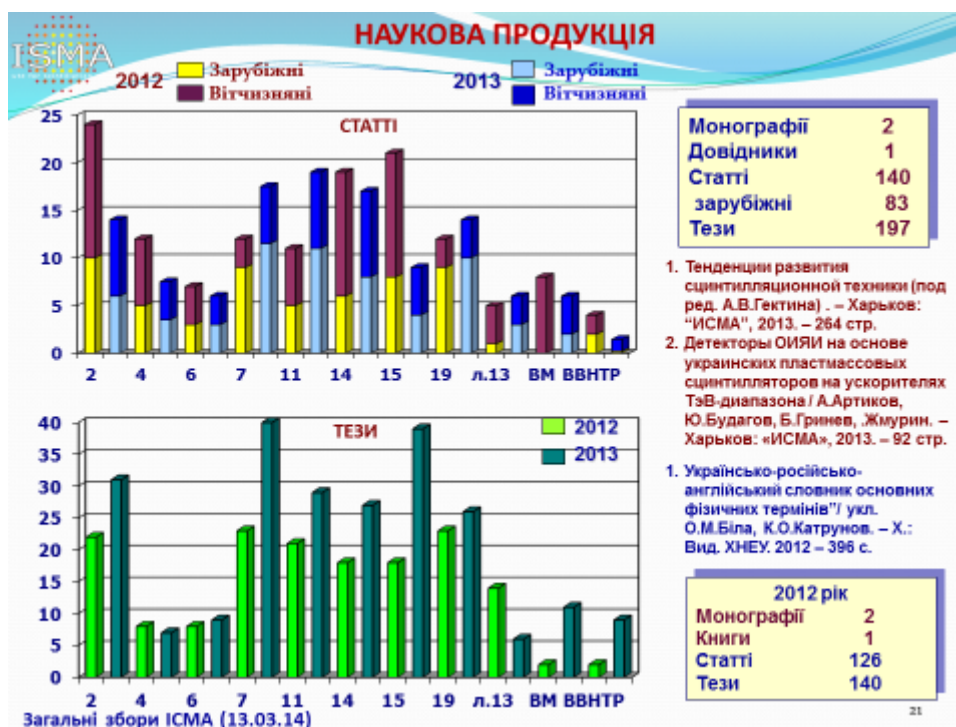
Після деякого спаду знову почала активізуватись винахідницька діяльність. Захист своїх розробок важливий для діяльності будь-якої виробничої організації, тим більше такої наукомісткої як наша, тому таку активізацію потрібно лише вітати.



У передовиках патентування у нас як завжди технологічні відділи, хоча відділ впровадження міг би проявити і більше зусиль. А ось 4 і 7 відділи та обидві наші окремі лабораторії (13 та 16) минулого року не мають жодної заявки на патенти. Якщо для 7 відділу та 16 лабораторії (Бараннік) це можна пробачити, то 13 лабораторія, а особливо 4 відділ повинні ситуацію виправляти.



Помітно покращали показники публікації наших результатів. Котрий рік поспіль спостерігається зростання кількості публікацій та збільшення частки зарубіжних статей. Цього року їх уже майже 60%. Хоча слід зазначити, що чималий внесок до публікацій інституту дають статті за результатами великих міжнародних експериментів, до авторів яких я входжу як представник інституту (цього року – 21 стаття). Без урахування цих публікацій, динаміка по відділах не вельми радісна. Тільки 3 відділи (7, 11 та 19) демонструють зростання кількості публікацій, а ось такі відділи як 2, 4, 6 і особливо 15 здали свої позиції. 15 відділ, який позиціонує себе як провідний науковий відділ, взагалі відкотився за публікаціями далеко назад. Можливо, свій внесок вніс перехід частини співробітників до 11 відділу, але це не повинно було так сильно позначитися. Я сподіваюся, Ви зробите відповідні висновки і цього року поставитеся до публікацій своїх досягнень з більш великою увагою. А Юрію Вікторовичу я нагадаю, що він завжди говорить, що здобутки треба підтверджувати статтями у провідних журналах.



Наприкінці виступу хочу згадати і про приємне – про визнання наших успіхів. Минулого року у нас стало на одного лауреата премії Президента України для молодих учених більше, і тепер їх в інституті 17 осіб. Я говорив уже недавно на засіданні вченої ради ІСМА, що ми візьмемо тайм-аут і кілька років не будемо від інституту подавати заявку на цю премію. Проте закликаю всіх молодих співробітників, хто вважає себе готовим, брати участь у колективах, які висувають інші організації, особливо по лінії МОН. Не залишилися без уваги і зусилля Вашого покірного слуги. Хочу сказати, що в отриманій нагороді великий внесок усіх наших співробітників, тому це додатковий бал у скарбничку інституту. Але й у цій бочці меду є своя ложка дьогтю. Як ви пам'ятаєте, минулого року ми висували наш колектив на Державну премію в галузі науки і техніки. Однак, незважаючи на дуже високу оцінку даної роботи, генерали мають своїх дітей і на цьому слайді ми не бачимо фотографії наших без сумніву гідних співробітників. Сподіватимемося, що цього року нам вдасться подолати всі перепони та отримати заслужену нагороду.



НАГОРОДИ

Премія Президента України
для молодих учених за цикл робіт
"Створення нових функціональних
матеріалів на основі тугоплавких
оксидів та галогенідів лужних
металів з контрольованим
структурним станом "
у складі авторського колективу
присуджена
к.ф.-м.н. Лебединському О.М.

Державна премія України
в галузі науки і техніки
?



Загальні збори ІСМА (13.03.14)

Завдання на майбутнє

У своїй доповіді я вже перераховував основні завдання на наступний період. Але наприкінці я їх хочу виділити, щоб усі розуміли, як ми розвиватимемося, і куди рухатимемося:

- Ми повинні освоїти випуск нових сцинтиляційних матеріалів, які мають попит на ринку і докласти максимум зусиль для їх просування.
- Потрібно гнучкіше підходити до питань постачання наших традиційних матеріалів. Крім того, потрібно якнайшвидше ліквідувати заборгованості перед нашими великими замовниками і стежити, щоб їх більше не виникало.
- Потрібно оптимізувати структуру та склад нашого інституту, щоб вони відповідали новим умовам та новим завданням.

- Освоїти виробництво нових актуальних
сцинтиляційних матеріалів
- Пошук нових ринків для традиційної
продукції інституту
- Оптимізація структури інституту

Загальні збори ISMA (13.03.14)

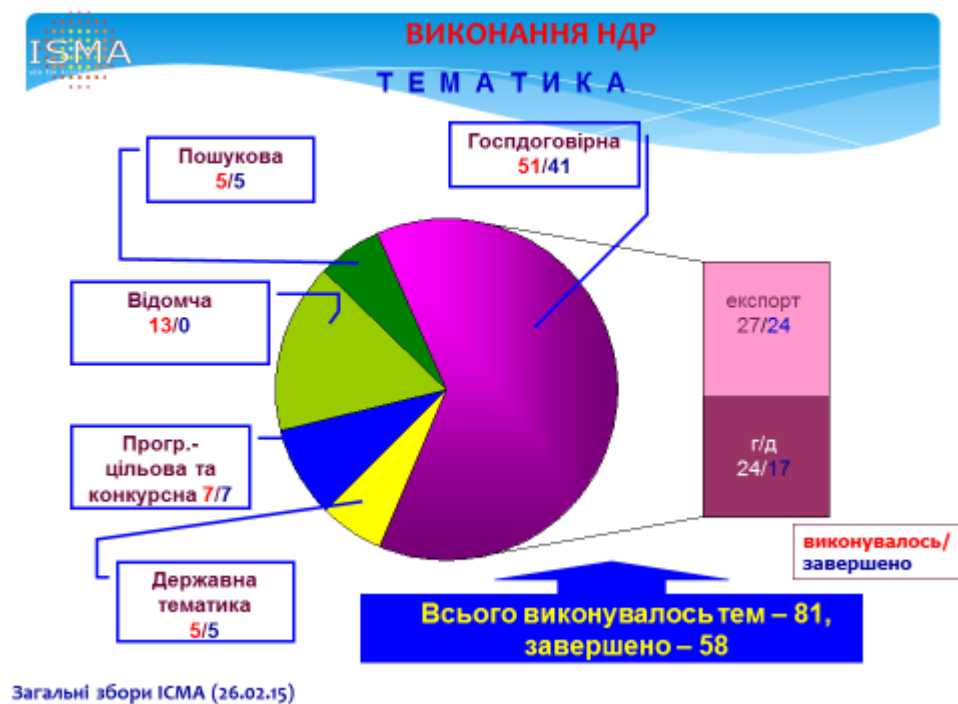
Дякую всім за увагу.

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів у 2014 році і основні завдання на наступний період (Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 26.02.2015 р.)

Шановні колеги!

Науково-технічна діяльність інституту у 2014 р. проводилась у рамках наукових напрямів, затверджених Президією НАН України у 2008 р. Сподіваюся, Ви їх добре пам'ятаєте, і нагадувати не треба.

У минулому році інститут загалом виконував роботи за 81 проектом, з яких 58 було закінчено. Загалом це приблизно на 20% менше у порівнянні з 2013 роком. Основна причина, як ви все добре розумієте, пов'язана із ситуацією, яка склалася в Україні, що вкрай негативно позначилося на діяльності інституту, як щодо виконання державної, так і госпдоговірної тематики.



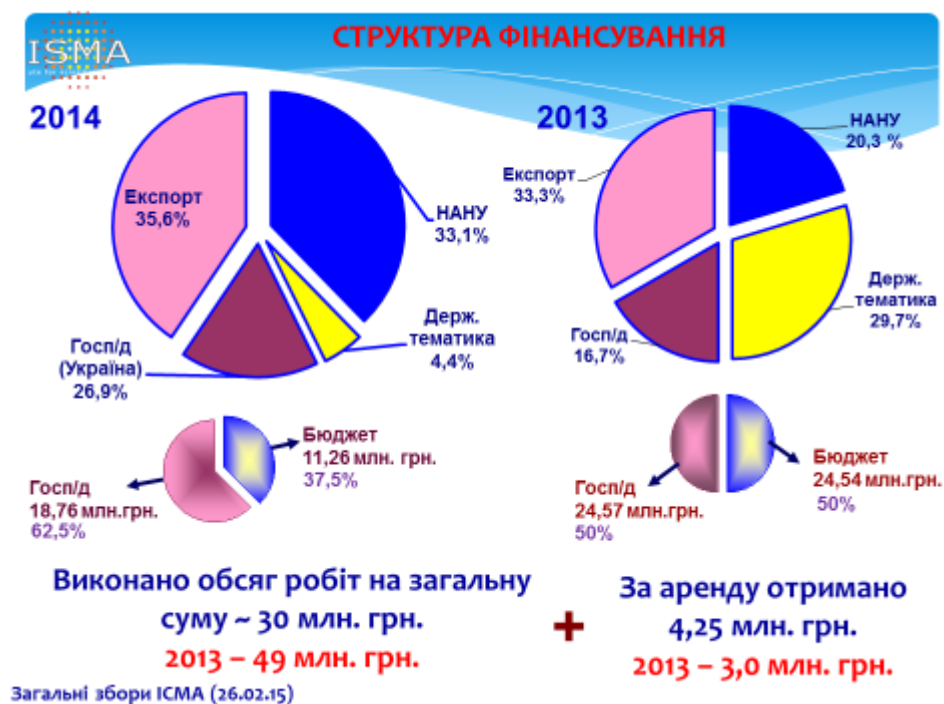
Обсяг фінансування інституту значно скоротився порівняно з попереднім роком, практично на 19 млн. грн., тобто більш як на третину. При цьому частка госпрозрахункових коштів, як і в попередні роки, становила понад 60% загального фінансування.

На подібний стан справ вплинув ряд негативних факторів, що виникли у 2014 році, а саме:

– різке скорочення державних науково-технічних програм, що призвело до згорання низки фундаментальних досліджень;

- втрата замовників з Росії, що змушує нас максимально переорієнтуватися на замовників із далекого зарубіжжя. Однак, незважаючи на значне зближення України з ЄС та підписання угоди про Асоціацію з ЦЕРН, багато закордонних партнерів побоюються ризиків, пов'язаних з українськими контрактами, особливо у світлі того, що на Донбасі йдуть активні бойові дії, а Харків, по суті, є прифронтовою територією.

Ще одним вкрай негативним фактором виявилася втрата СП “Технойд” у м. Саки, внаслідок анексії Росією Криму. Нагадаю, що ІСМА є засновником СП “Технойд”, а його частка у статутному фонді СП становила 49,8%. Технойд виробляв сировину для великогабаритних лужно-галоїдних кристалів, і навіть переробляв наші відходи з високим вмістом йоду.



Для подолання кризи нам потрібно насамперед зосередитися на наших зовнішньоекономічних контрактах. У цьому напрямі ведеться велика робота і, як ви бачите на наступному слайді, географія наших замовників є досить широкою. Хоча і тут не все гаразд через обмеження, які цього року запроваджено для бюджетних організацій. Одне з них, а саме необхідність оформлення дозволу від Кабміну на відрядження за кордон, згідно постанови 65, знизило нашу мобільність і ускладнює можливість поїздок для проведення переговорів з іноземними замовниками. Ми намагаємося підтримувати плідні зв'язки з основними великими партнерами, укладання контрактів з якими дозволить

впевнено почуватися не лише в короткостроковій та середньостроковій, а й довгостроковій перспективі.

Такими партнерами для нас є перш за все міжнародні проєкти з фізики високих енергій. Насамперед це участь в оновленні детектора Великого адронного колайдера в ЦЕРН'і та детектора Belle-2 у Японії. В обох цих проєктах ICMA є партнером та має офіційних представників, що дозволяє відстежувати інформацію про можливі замовлення та брати участь у всіх обговореннях технічних деталей проєктів. Не менш важливим є і проєкт із створення детектора FAIR у Німеччині, про який я скажу нижче.

 ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНІ КОНТРАКТИ		
Компанія	Країна	Продукція
Катанійський університет	Італія	Пластмасові сцинтилятори
Technological Educational Institution of Athens	Греція	Пластмасові сцинтилятори
DETEC-Europe	Франція	Пластмасові сцинтилятори
Folgat AG	Німеччина	Селенід цинку (ZnSe(Tl))
Beijing DT Electronic Technology Co.	Китай	Селенід цинку (ZnSe(Te))
Instituto Nazionale di Fisica Nucleare Sezione di Roma	Італія	Селенід цинку (ZnSe(Tl))
Sens-Tech Limited	Великобританія	Селенід цинку (ZnSe(Tl))
PSG Procurement Services GmbH	Німеччина	Вольфрамат кадмію (CdWO ₄)
Curtin University of Technology	Австралія	Йодид стронцію (SrI ₂ (Eu))
FAIR	Німеччина	Йодид цезію (CsI)

Загальні збори ICMA (26.02.15) На загальну суму ~ 10,7 млн. грн.

На жаль, реалізація проєкту НІКА в ОІЯД, для якого ми повинні були поставити значну кількість пластмасових сцинтиляторів та детекторів, в умовах обвалу рубля в Росії сильно затягується і переходить у довгострокову перспективу, що для нас є негативним моментом.

З іншого боку, приємно відзначити активізацію відносин з італійськими партнерами щодо створення сцинтиляційних болометрів та французькими університетами у галузі створення нових сцинтиляторів. Про ці проєкти, а також про деякі наукові результати, отримані у 2014 р., я розповім трохи докладніше.

Наукові результати

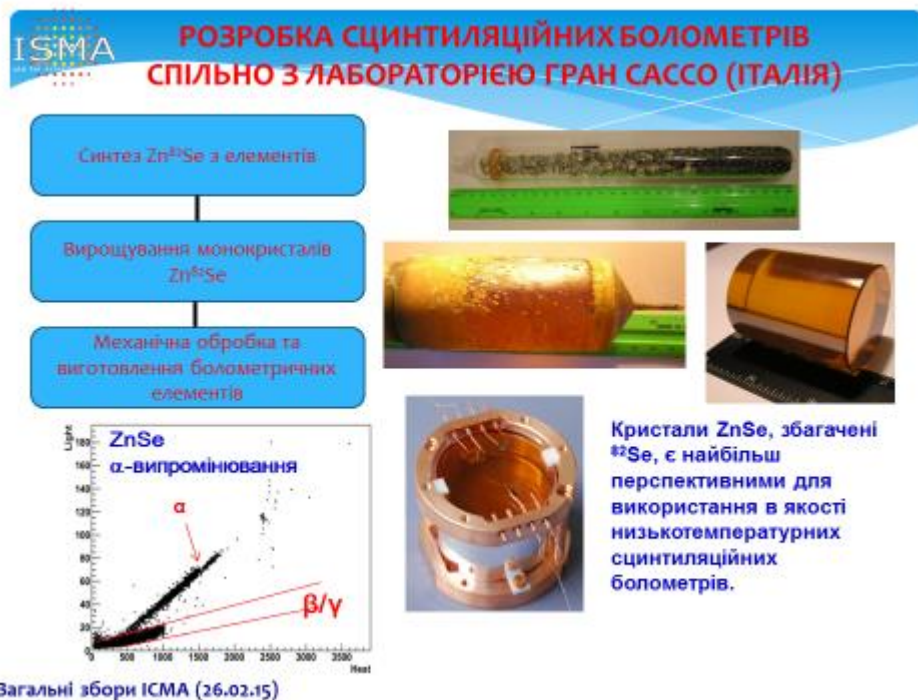
У звітному році інститут брав участь у роботах зі створення сцинтиляційних елементів на основі йодиду цезію для детектора Califa колаборації FAIR (Німеччина).

Україна не є членом колаборації, але завдяки тому, що наш інститут є лідером з виробництва лужно-галоїдних монокристалів, він бере участь у проєкті як окрема організація. Було проведено розробку, виготовлено та поставлено близько 400 елементів для прототипу детектора і вже розпочато його випробування. Після закінчення випробувань прототипу цього року передбачається створення основного детектора, для якого знадобиться 2000 сцинтиляційних елементів на основі CsI.

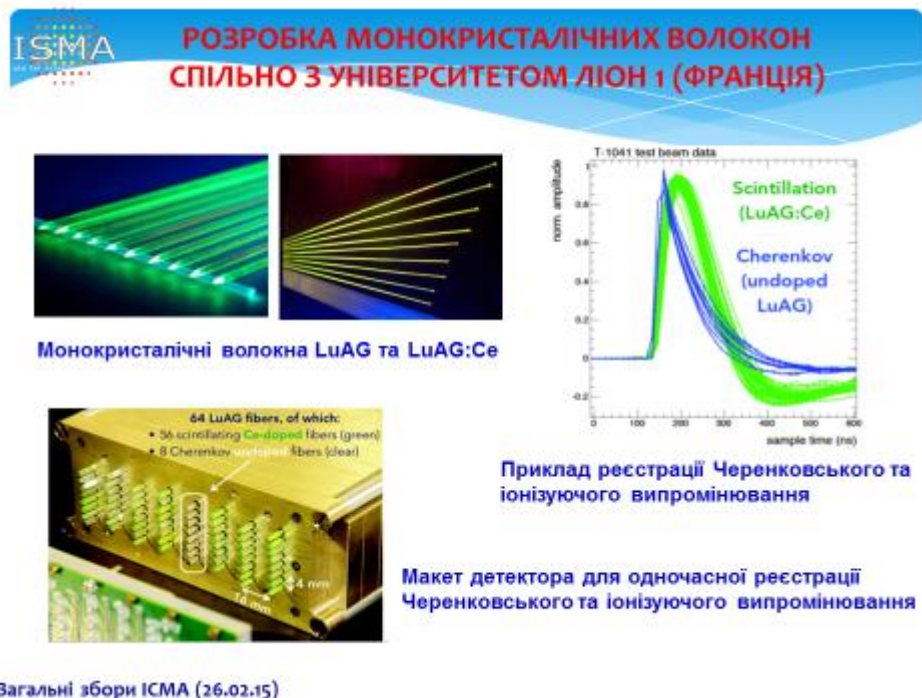


Загальні збори ІСМА (26.02.15)

Спільно з Національним інститутом ядерної фізики (Італія) розпочато розробку кристалів ZnSe, збагачених ізотопом ^{82}Se . Ці кристали є найбільш перспективними для використання їх у низькотемпературних сцинтиляційних болометрах в експериментах з реєстрації безнейтринного подвійного β -розпаду. У попередніх експериментах, проведених у підземній лабораторії Гран Сассо (Італія) на кристалах ZnSe з природним вмістом ^{82}Se на рівні 9,5% показано, що цей матеріал у кілька разів перевершує інші кристали за рівнем сцинтиляційного та болометричного сигналів.



У співпраці з Університетом Ліон 1 і ЦЕРН'ом відпрацьовано методи отримання монокристалічних волокон лютецій-алюмінієвого гранату довжиною > 25 см та довжиною поглинання до 104 см. На основі волокон виготовлено та випробувано макет детектора для одночасної реєстрації Черенковського та іонізуючого випромінювань у ЦЕРН'і.



Однією з вимог до сцинтиляційних матеріалів, що використовуються для оновлення детектора Великого адронного колайдера в ЦЕРН'і є їхня підвищена радіаційна стійкість. Це пов'язано з тим, що в нових експериментах планується значне підвищення

потужності пучка, отже, і навантаження на детектори. Тому в інституті ведеться робота з підвищення радіаційної стійкості різних матеріалів, які можуть використовуватись у новому детекторі. У співпраці з ЦЕРН'ом та Інститутом ядерних досліджень (Мінськ, Білорусь) отримано легкі радіаційно-стійкі оксидні сцинтилятори на основі ортосилікату ітрію, допованого церієм ($Y_2SiO_5:Ce$) та церій-алюмінієвого піровскіту ($CeAlO_3$). Було показано, що обидва матеріали є перспективними для детекторів оновленого ВАК.

Розроблено радіаційно стійкі композиційні матеріали на основі оксидних сцинтиляторів, що пропонуються на заміну пластмасових сцинтиляторів при оновленні детектора ВАК. Дані результати було повідомлено професором Галуновим М.З. на засіданні Президії НАН України у грудні 2014 р., де вони отримали високу оцінку.

Продовжуються роботи над поліпшенням характеристик пластмасових сцинтиляторів, зокрема підвищення їх радіаційної стійкості. Отримано нові сцинтилятори з високим коефіцієнтом n/γ -розділення та покращеними механічними властивостями. Показано, що підвищення провідності полістирольної основи за рахунок електронно-донорних домішок покращує не тільки радіаційну стійкість сцинтилятора, але і його спектральні характеристики.

Отримано новий сцинтиляційний матеріал на основі багатокомпонентної системи броміду рубідію-кальцію з європієм. Показано, що при оптимальному вмісті активатора світловихід матеріалу становить 47% щодо йодиду натрію з талієм. Отриманий матеріал перспективний для експериментів з фізики високих енергій як яскравий сцинтилятор для детектування гамма-випромінювання.

Розроблено теоретичну модель опису процесів релаксації енергії радіаційних збуджень у галоїдних сцинтиляторах. Модель адекватно описує зміну відгуку системи за різних температур і концентрацій активатора в сцинтиляторі. Запропонована система рівнянь дозволяє передбачати втрати енергії як у випромінювальному, так і в безвипромінювальних каналах енергії.

Активно продовжуються роботи із застосування різного виду наночастинок у біології та медицині. Показано впорядковану сорбцію органічних молекул на поверхні деяких наночастинок у водних розчинах. Це дозволяє використовувати такі наночастинок для доставки гідрофобних сполук усередину живих клітин. Також встановлено значне

пригнічення зростання пухлин завдяки селективному накопиченню наночастинок у стовбурових ракових клітинах. Крім того, показано радіопротекторні властивості наноматеріалів. Цікаво відзначити, що наночастинки успішно працюють не тільки у разі лабораторних щурів, але також здатні покращувати репродуктивні функції великої рогатої худоби.

На зміцнення позицій ICMA на міжнародному ринку детекторів іонізуючого випромінювання було спрямовано інноваційний науково-технічний проєкт, виконаний у звітному році. Було розроблено позиційно-чутливі детектори з використанням кремнієвих ФЕП та розроблено конструкторську документацію на виготовлення типових детекторів на основі гомогенного, одновимірного та пікселізованого скінтіляторів. Цю документацію було передано для впровадження детекторів у серійне виробництво.

Важливим аспектом міжнародного співробітництва є грід-кластер, створений в інституті останніми роками. У звітному році грід-кластер ICMA не лише підтримував роботу 4 українських віртуальних організацій, а й був задіяний при обробці даних міжнародних експериментів з фізики високих енергій, зокрема проєктів ALICE (ЦЕРН) та Belle II (Японія). Зазначу, що наш кластер входить до трійки найпотужніших кластерів України, що дозволяє активно використовувати його в міжнародних проєктах. Наприклад, при проведенні розрахунків за проєктом ALICE у 2014 році кластер ICMA було задіяно у 60% розрахунків, що припадали на українські організації.

За результатами проведених у 2014 р. обчислювальних компаній колаборації Belle-II, кластер ICMA увійшов до десятки найбільш ефективних обчислювальних ресурсів колаборації та повністю виконав зобов'язання щодо забезпечення необхідних ресурсів та передачі даних. Представник ICMA взяв участь у щорічних звітних зборах колаборації в Японії, де обговорювалися питання не лише проведення розрахунків, а й будівництва нового детектора. Це дозволяє бути в курсі всіх планів та вести продуктивні переговори щодо подальшої участі інституту в реалізації проєкту.

Інститут продовжує свою активну діяльність у сфері міжнародної та національної стандартизації. Це особливо актуально нині у зв'язку з підписанням угоди про Асоціацію з ЄС та гармонізацією європейських стандартів. Було опубліковано один стандарт, розроблений у нашому інституті, та проведено експертизу 33 проєктів Міжнародної

електротехнічної комісії. Проведено експертизу та узгодження 3 міждержавних стандартів та 10 стандартів європейської організації зі стандартизації CENELEC.

Фінансово-економічна діяльність

20 млн. грн. (близько 60% усіх надходжень) було витрачено на зарплату з нарахуваннями. Для порівняння, у 2013 році на цю мету було витрачено понад 30 млн. грн., тобто розмір зарплат суттєво знизився, незважаючи на значне скорочення штатного персоналу, яке ми провели на початку року, але про це скажу далі. Також хочу звернути увагу на збільшення частки витрат на комунальні послуги, незважаючи на більш економне їхнє споживання. Це пов'язано зі зростанням комунальних платежів, яке, схоже, на нас чекає і в майбутньому. Зазначу, що, незважаючи на складне фінансове становище, виділено кошти на закупівлю обладнання та матеріалів для забезпечення науково-технічної діяльності. Значно менші суми, порівняно з 2013 р., ми змогли витратити на відрядження, тому науковцям було рекомендовано шукати гранти для участі у різних конференціях.



Як я вже казав, зменшення фінансування позначилося на зменшенні заробітних плат наших співробітників за всіма категоріями, особливо для дослідницького складу. Як ви всі пам'ятаєте, на кілька місяців усі співробітники були переведені на півставки. Ми постаралися хоч якось компенсувати втрати співробітників у другій половині року, але з

огляду на сильну інфляцію та значне падіння курсу гривні ці заходи, звичайно, були недостатніми.



Кадри

Внаслідок нестачі фінансування довелося значно скоротити чисельність співробітників інституту. Вона зменшилася практично на 20% порівняно з 2013 р. і становить зараз 344 особи, причому під скорочення потрапили всі категорії співробітників, включаючи докторів та кандидатів наук.

Ми все ж таки сподіваємося найближчими роками відновити кадровий потенціал завдяки молодим вченим, до збереження кількості яких було докладено всі зусилля. У 2014 р. у нас було захищено 7 кандидатських дисертацій. З цією важливою подією в творчості вченого можна привітати: Герасимова Я.В., Дацька Ю.М., Филимонову І.І., Бояринцева А.Ю., Літчевського В.О., Тупіцину І.А., Малюкіну М.Ю. Вперше двоє наших молодих співробітників – Грідін С.С. і Кононець В.В. захистили PhD дисертації в університеті Ліона 1 (Франція) як результат спільної аспірантури.



Здійснюються кроки для зміцнення позицій інституту на академічному рівні. Як я вже говорив раніше, проф. Галунов Микола Захарович виступив із доповіддю на засіданні Президії НАН України. Крім того, двоє наших співробітників виборюють вакансії членів-кореспондентів НАН України на майбутніх виборах. Побажасмо їм удачі!

У звітному році пройшла чергова міжнародна конференція ISMART-2014, засновником якої є ISMA. Спочатку передбачалося, що вона відбудеться у Криму, але внаслідок анексії Криму її довелося перенести до Білорусі. Проте конференція пройшла на високому рівні за участю білоруських, європейських та російських колег. Від ISMA у конференції брала участь представницька делегація із 14 осіб.

Було проведено щорічну школу-семінар для молодих вчених, яка є одним із важливих заходів щодо виховання молодих вчених. Згідно з новою традицією, окрім суто наукової програми у рамках школи пройшов і культурний захід під назвою музично-літературний вечір «Лірика для фізиків». Молоді та навіть і не дуже, вчені прослухали лекцію про поезію Данте Аліґ'єрі від заступника міністра МОН, проф. М.В. Стріхи, а також романси від харківської виконавиці. Такі заходи підвищують культурний рівень молодих вчених, що сприятливо позначається на їх науковій діяльності.

Також спільно з Інститутом прикладної фізики (Суми) було проведено німецько-український семінар щодо можливості участі нашої установи у проектах FAIR. Як я вже казав, ми зацікавлені у цьому проекті, тому проведення семінару було для нас важливим заходом.

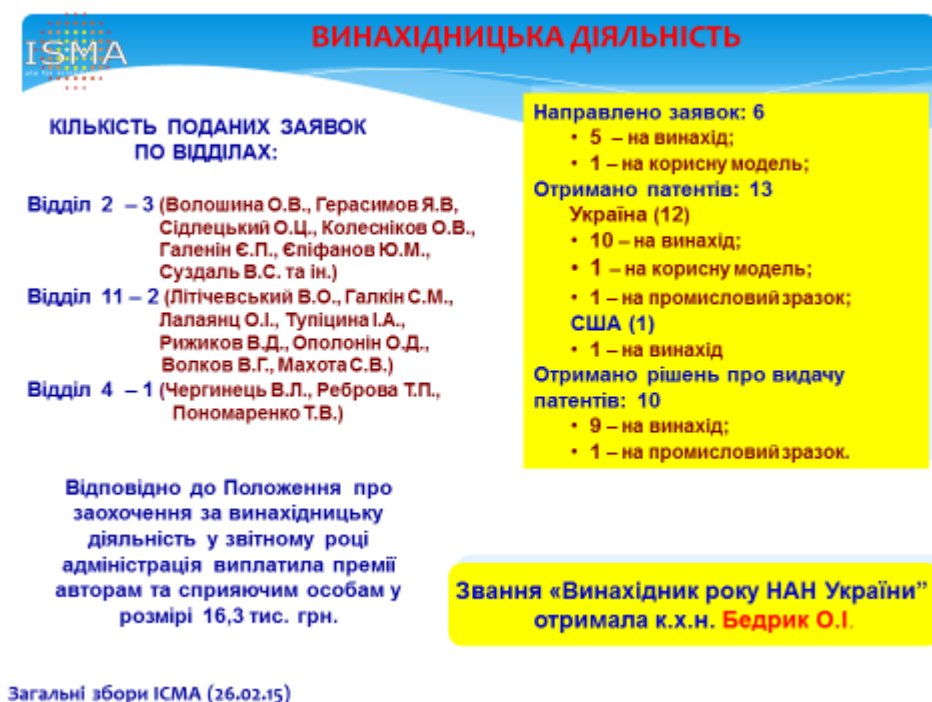


Цього року ми маємо провести міжнародну конференцію молодих учених «ЛЮМКОС». З урахуванням наявних труднощів та можливих проблем з міжнародними учасниками, які побоюватимуться брати участь у конференції фактично у прифронтовому місті, цього року пропонується проводити її спільно зі школою-семінаром для молодих вчених. Це дозволить з одного боку підняти рівень школи-семінару, з другого боку – зберегти міжнародну конференцію, тому що, якщо ми її не проведемо хоч раз, то надалі можемо її повністю втратити.

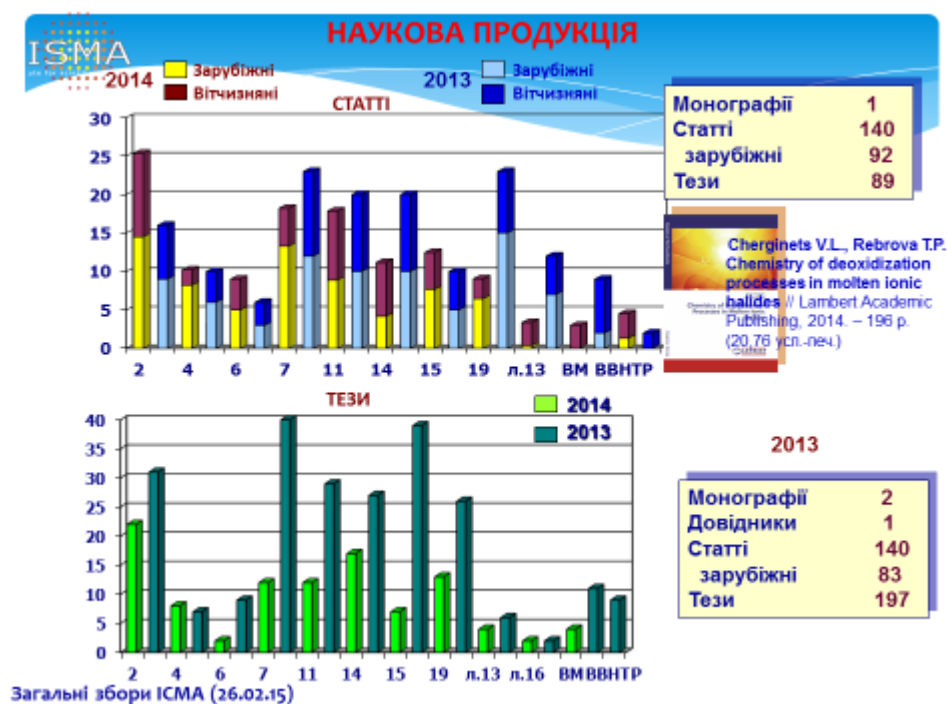
Продовжують свою роботу наші проблемні ради. На їх засіданнях розглядалися найактуальніші наукові питання щодо відповідних напрямів. Крім того, вони дозволяють розвантажити вчену раду ІСМА і зробити її роботу більш продуктивною. Особливо це стосується кандидатських дисертацій, які спочатку активно опрацьовуються на засіданнях проблемних рад. Тим не менш, слід відзначити, що 10 засідань на рік недостатньо для розгляду всіх важливих питань, пов'язаних із науковою та науково-технічною діяльністю інституту. В умовах, що склалися, потрібно помітно активізувати свою роботу і збиратися як мінімум кожні два тижні.

Винахідництво та наукова продукція

Після деякого зростання знову загальмувалась винахідницька діяльність. Захист своїх розробок важливий для діяльності будь-якої науково-технологічної організації, тому таке затишшя явно йде не на користь інституту. У передовиках патентування у нас як завжди 2-й відділ, а ось від відділу впровадження немає жодного патенту. Приємно зазначити, що шановна співробітниця відділу пластмасових скінтіляторів Бедрик Олександра Іванівна торік удостоєна звання «Винахідник року НАН України».



Незважаючи на скорочення кількості співробітників, загалом ситуація з науковою продукцією залишилася на колишньому рівні, а з урахуванням зростання кількості зарубіжних публікацій та публікації монографії за кордоном навіть покращилася. Звичайно, значно знизилася кількість опублікованих тез доповідей, що пов'язано зі скороченням відряджень за кордон, але сподіваємося, що це тимчасове явище і ми зможемо надалі підвищити участь наших вчених у міжнародних конференціях.



Лідером з публікацій у нас знову є 2-й відділ і це без статей за результатами великих міжнародних експериментів, до яких я входжу як представник інституту (цього року – 22 статті). Непогану динаміку показують 7 та 11 відділи, а ось 14 та 15 відділи, на жаль, відстають. Загалом наукові відділи виявили непогану публікаційну активність. Серед аутсайдерів з публікацій у нас традиційно знаходяться 13-та та 16-та лабораторії і відділи впровадження та метрології. Сподіватимемося, що вони виправлять свої недоліки наступного року.

Вже традиційно до Дня науки було проведено конкурс наукових публікацій. Цього року ми відмовилися від експертних оцінок і єдиним показником актуальності робіт був показник цитування статей в Скопусі. Вважаю, що таке рішення було правильним і цього року конкурс буде проведено за такими самими правилами.

Приємно відзначити, що, незважаючи на всі труднощі, наш журнал «Функціональні матеріали» продовжує розвиватися і минулого року отримав перший офіційний індекс цитування – SJR-індекс від Скопус. При цьому отриманий індекс виявився досить високим, завдяки чому журнал опинився на 10 позиції в списку українських журналів, що індексуються базою даних Скопус. Крім того, зараз відбувається оформлення цифрового ідентифікатора DOI, що ще більше підвищить рівень журналу.

Визнання. Нагороди

Непогано у 2014 р. були справи щодо визнання заслуг наших учених. Комітет з держпремій рекомендував роботу з пластмасових сцинтиляторів, висунуту інститутом, до присудження премії. На жаль, указу Президента України досі немає, тож про остаточне присудження премії говорити поки що зарано. У складі авторського колективу двоє наших працівників, один з яких уже колишній співробітник, нагороджено Премією Кабінету міністрів України за розробку та впровадження інноваційних технологій у 2014 році, яка присуджувалася вперше. Двоє вчених, заслужений та молодий, отримали стипендію Харківської облдержадміністрації у галузі науки та техніки.



НАГОРОДИ

Комітет з Державних премій України рекомендував до нагородження **Державною премією України** в галузі науки і техніки за 2014 роботу «Створення детектуючих пристроїв на основі пластмасових сцинтиляторів для сучасних фізичних експериментів», до складу авторського колективу якої входять вчені інституту
д.ф.-м.н. Жмурін П.М., д.ф.-м.н. Галунов М.З., д.ф.-м.н. Тарасов В.О., к.ф.-м.н. Лебедєв В.М., Лагутін В.Н.

Д.т.н. Кудін О.М. та к.ф.-м.н. Бороденко Ю.О. нагороджено Премією Кабінету міністрів України за розробку та впровадження інноваційних технологій у 2014

Д.ф.-м.н., проф. Галунов М.З. отримав іменну стипендію Харківської Облдержадміністрації для видатних вчених в галузі технічних наук ім. Г.Ф. Проскури



К.ф.-м.н. Семінько В.В. отримав іменну стипендію Харківської Облдержадміністрації для молодих вчених в галузі науки ім. К.Д.Синельникова



Загальні збори ISMA (26.02.15)

Завдання на майбутнє

Перед закінченням своєї доповіді я хочу виділити основні завдання, які мають бути реалізовані в найближчому майбутньому.

Одним із найважливіших питань життєдіяльності інституту стала організація виробництва сировини та переробки відходів на ділянці у Харкові внаслідок втрати «Технойоду» у Саках, про що я раніше говорив. Незважаючи на скрутне фінансове становище та несподіванку цього питання, нам необхідно провести всі роботи у

найближчі 2-3 роки. Вже є певні успіхи у цьому напрямі, хоча ситуація в країні не сприяє розвитку виробництва і це може суттєво позначитися на наших планах.

ISMA **ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НА НАЙБЛИЖЧЕ МАЙБУТНЄ**
ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРОВИНИ В ХАРКОВІ



Створено ділянку з отримання твердого двоводного кристалогідрату йодиду натрію з йодовмісних відходів виробництва виробів із кристалів NaI (переробка відходів) на ХЗХР

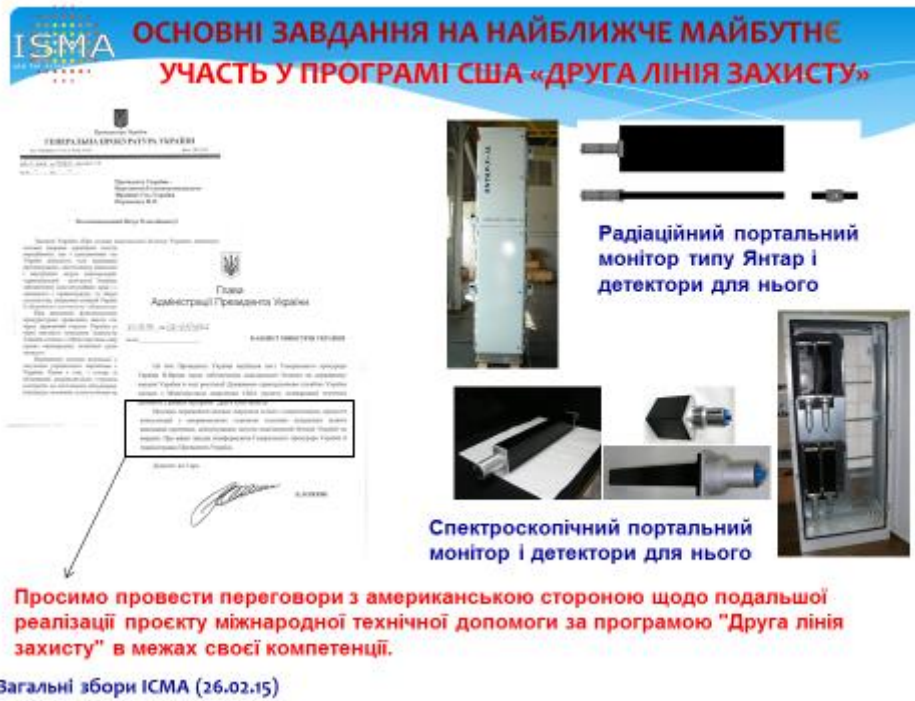


Проводяться проєктно-технологічні роботи з розміщення обладнання для виробництва сировини та інженерних систем забезпечення

Загальні збори ISMA (26.02.15)

Одним із можливих джерел фінансування інституту може стати програма науково-технічної допомоги США «Друга лінія захисту». У рамках цієї програми на кордоні України встановлюються радіаційні портали. Раніше їх установкою та обслуговуванням були компанії з Росії, що неможливо за нинішніх умов. В результаті на запит Генпрокуратури України та Адміністрації Президента України йде пошук можливої альтернативи російському виробникові, особливо з української сторони. ISMA має великий досвід у проєктуванні порталів та детекторів для них і може взяти на себе частину робіт за цією програмою.

ISMA **ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НА НАЙБЛИЖЧЕ МАЙБУТНЄ**
УЧАСТЬ У ПРОГРАМІ США «ДРУГА ЛІНІЯ ЗАХИСТУ»



Радіаційний портальний монітор типу Янтар і детектори для нього

Спектроскопічний портальний монітор і детектори для нього

Просимо провести переговори з американською стороною щодо подальшої реалізації проєкту міжнародної технічної допомоги за програмою "Друга лінія захисту" в межах своєї компетенції.

Загальні збори ISMA (26.02.15)

Цього року замовлятиме науково-технічні роботи МОН України. Тому нам потрібно активізувати взаємодію з ВНЗ у плані підготовки спільних проєктів, тим більше, що ми маємо всі умови для цього. Наші співробітники, а саме Ваш покірний слуга та проф. Галунов М.З. очолюють кафедри на фізичному факультеті національного університету ім. В.Н.Каразіна. Крім того, львівські національні університети, ім. І. Франка та Львівська політехніка вже брали активну участь у наших проєктах як співвиконавці.

І, звичайно, потрібно шукати гроші там, де вони є. Тому всім нашим ученим потрібно активніше подавати проєкти на гранти міжнародних організацій, зокрема європейських. Вже розпочався один грант НАТО і ще очікуємо рішення щодо кількох проєктів. Особливу увагу закликаю звернути на європейську програму "Горизонт-2020", в якому для України надана небувала знижка на участь у 95%. Успішна реалізація проєкту SUCCESS за попередньою програмою FP7 дозволяє сподіватися на позитивне рішення у наступних конкурсах. Слід звернути увагу на французькі та німецькі наукові фонди, у нас із цими країнами є непогані контакти, а вони є основними донорами Європейського Союзу.

ISMA ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НА НАЙБЛИЖЧЕ МАЙБУТНЄ
УЧАСТЬ В МІЖНАРОДНИХ ПРОГРАМАХ



Європейська програма наукових досліджень та інновацій Horizon-2020

Загальні збори ISMA (26.02.15)



Міжнародні фонди

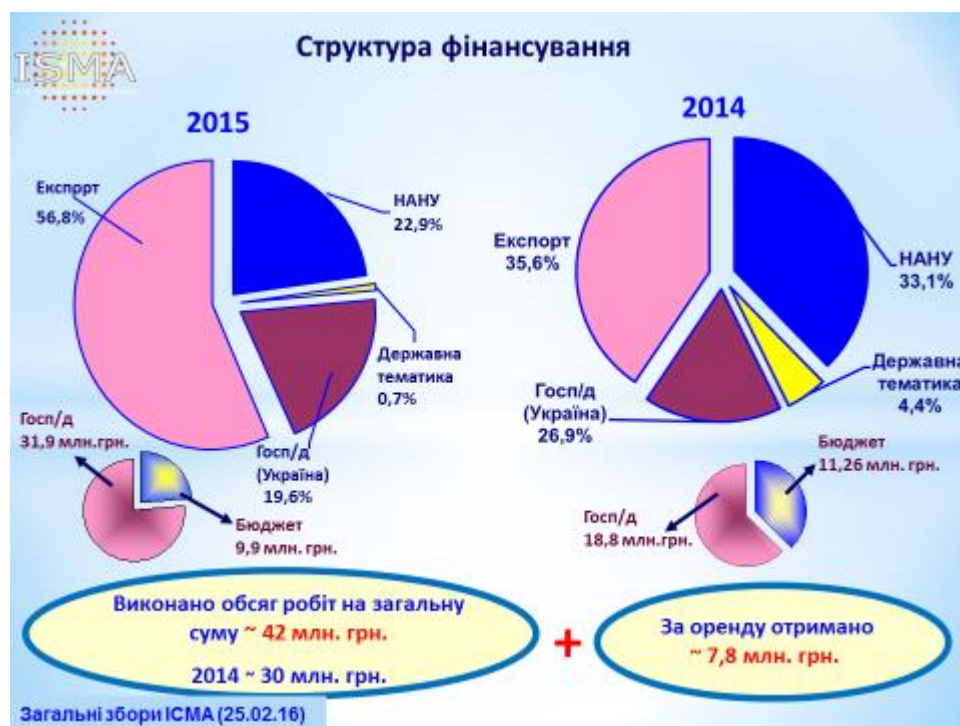
Дякую за увагу.

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів у 2015 році і основні завдання на наступний період (Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 25.02.2016 р.)

Шановні колеги!

Спочатку декілька контрольних чисел, що характеризують фінансові та тематичні підсумки минулого року.

Інститут загалом виконав обсяг робіт на суму близько 42 млн. грн. До цього ще потрібно додати близько 8 млн. грн., одержаних за оренду обладнання від виробничих приміщень. Якщо порівнювати ці показники з 2014 роком, то виходить пристойне зростання, понад 30%, але лукавість цих цифр (також, до речі, як і в державній статистиці) полягає в тому, що вартість гривні по відношенню до валют провідних країн протягом звітного року впала майже вдвічі. Тож для оцінки успішності діяльності організації більш показово користуватися іншими, може й не такими певними, але наочними критеріями. Наприклад, критеріями повної зайнятості працівників. Нашому інституту вдалося пройти рік без вимушених відпусток власним коштом, і це з огляду на загальну економічну ситуацію в країні та бюджетне фінансування науки зокрема, вже добре.



Щодо структури фінансування, то вона залишилася для інституту традиційною практично з першого року його діяльності. Лівову частку коштів ми отримали, як завжди,

від договірної діяльності, тільки ця частка ще зросла з 60%, що були раніше, майже до 75%. Це викликано не так збільшенням загальної суми господарських договорів, як різким скороченням бюджетного фінансування та практично повним згортанням державної тематики наукових досліджень.

У тематичному плані інститут загалом виконував роботи з 67 проєктів, з яких 52 було завершено. Більшість робіт – 42 – виконували за договорами з вітчизняними та зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування. Відмінною особливістю звітного року була надзвичайно велика кількість закінчення проєктів відомчої тематики – 9.



Це, загалом, не дуже позитивний симптом, який говорить про якусь тенденцію до дрібнотем'я. При плануванні робіт на поточний та наступні роки ми вже вжили заходів до подолання цього явища – замість 9 закінчених тем запропонували 3 нових. Але при цьому потрібно врахувати, що всі наукові відділи мають бути залучені до виконання відомчої тематики, тому при її формуванні заступникам директора потрібно звернути увагу не лише на масштабність, а й на комплексність проєктів, що заявляються. Проєкти повинні виконуватися силами не одного, а 2-х, 3-х та більше підрозділів, тоді і на стадії заявок, і на стадії звітів вони виглядатимуть солідно, буде видно, що вони спрямовані на вирішення значних науково-технічних проблем.

До речі, два тижні тому вже відбувся наш звіт із закінченої тематики на бюро Відділення ФТПМ. Звіт, як я вже говорив на засіданні вченої ради, був сприйнятий добре

та повністю схвалений, що накладає на нас з вами зобов'язання і надалі всі роботи виконувати на гідному рівні, з гарними публікаціями та конкретними результатами.

Наукові результати

Як приклади, наведу деякі результати досліджень наших вчених і фахівців у минулому році.

Розроблено метод виготовлення великогабаритних сцинтиляційних кристалів гадоліній-алюміній-галієвих гранатів із церієм зі світловим виходом до 47 тис. ф/МеВ. Виготовлено детектори на їхній основі розміром 36х50 мм. Детектори можуть знайти застосування в геології для розвідки родовищ мінералів.

(Герасимов Я.В., Курцев Д.О., Зеленська О.В., Бобовніков О.О., Сідлецький О.І.)

У співпраці з Університетом Ліон-1 та ЦЕРН у рамках розробки технології виготовлення сцинтиляторів для нового покоління детекторів ВАК досліджено оптичні властивості монокристалічних волокон лютецій-алюмінієвого гранату різної форми, активованих іонами церію та празеодиму.

(Кононець В.В., Сідлецький О.І., Гриньов Б.В.)

Вперше вирощено складні кристали йодиду натрію з талієм, співактивовані іонами кальцію та європію. На невеликих зразках вдалося отримати енергетичне розділення 5,5%.

(Галенін Є.П., Тектін О.В., Васюков С.О.)

Створено, випробувано та запатентовано шаруватий композитний детектор для реєстрації швидких нейтронів («ЗЕБРА»). Детектор не має обмежень за площею, ефективність реєстрації 60-70% порівняно з монокристалами, а вартість на порядок нижча.

Проведено аналіз можливості пригнічення гамма-випромінювання для гамма-нейтронного детектора з використанням пасивного захисту, активного захисту, використовуючи програмне забезпечення. Досягнуто зниження гамма-фону у 103 – 104 рази.

Проведено аналіз моделі непружного розсіювання при взаємодії швидких нейтронів з ядрами важких сцинтиляторів за наявності сповільнювача. Виявлено особливості процесу утворення фотоелектронів, Оже-електронів, трансформації перенесення енергії у процесі взаємодії.

(Онищенко Т.М., Півень Л.А., Махота С.В., Зверєва В.С., Рижигов В.Д.)

Розроблено нові механічно міцні склади радіаційно-стійких пластмасових сцинтиляторів (ПС) із підсилювачами дифузії та первинними домішками з великим Стоксовим зсувом. Нові ПС мають у 3,4 рази більшу радіаційну стійкість порівняно з найкращими відомими аналогами. Після опромінення дозою 100 Мрад світловихід нового ПС становить 14% від вихідного. Цей ПС може бути використаний при апгрейді детектора CMS (ЦЕРН). Отримано механічно міцні та стабільні ПС для розділення нейтронів та гамма-квантів.

(Ємієєв Д.А., Свідло О.В., Лебедєв В.Н., Переймак В.М., Мирошниченко Л.О.)

Розроблено та запатентовано методи отримання йодистоводневої кислоти з підвищеним виходом кінцевого продукту, а також спосіб регенерації йодиду талію особливої чистоти з відходів виробництва сцинтиляційних монокристалів. Проведено дослідження процесів розкислення сплавів системи NaBr-NaI за допомогою галогенідів Європію. Встановлено, що збільшення вмісту бромід-іонів веде до зростання ефективності очищення розплавів від кисневмісних домішок.

(Чергинець В.А., Реброва П.П., Пономаренко П.В., Дашко Ю.М., Варин А.Г., Науменко В.А., Ребров О.А.)

З використанням експериментального та комп'ютерного моделювання знайдено умови покращення характеристик сцинтиляторів з високим самопоглинанням світла. Показано, що:

- додаткова фінішна обробка поверхонь сцинтиляторів стронцію йодистого та бромиду на основі цезію і кальцію, активованих Європієм, покращує енергетичне розділення на 10-15 %;
- використання відбивачів, що зміщують спектр сцинтиляції в зону вищої прозорості сцинтилятору з реабсорбцією, підвищує вихід світла на 10-20%;
- тонкий сцинтилятор стронцію йодистого з Європієм з сильною реабсорбцією вибірково та з високою роздільною здатністю реєструє м'яке гамма-випромінювання на тлі жорсткішого гамма-випромінювання, при його використанні у складі комбінованого детектора з NaI:Tl.

(Зеленська О.В., Парасов В.О., Гриппа О.Ю., Галенін Є.П., Педаш В.Ю., Бобовніков О.О.)

Отримано модельний опис формування сцинтиляційного відгуку, який враховує первинне перетворення енергії у треку іонізуючої частинки. Показано, що класичні

формули Біркса є окремим випадком цього опису. На відміну від теорії Біркса, отриманий опис містить ті параметри, які визначаються безпосередньо з експериментальних даних.

(Галунов М.З., Семиноженко В.П., Парасенко О.А.)

Розроблено метод отримання полікристалічного сцинтилятора, який може складатися з монокристалічних гранул стильбену, п-терфенілу або антрацену, отриманих гарячим пресуванням при низьких значеннях тиску (20-30Мпа). Слід зазначити, що такий метод розроблено вперше у світі, він дозволяє отримувати відносно недорогі з одного боку та різноманітні за розмірами і формами, з іншого, детектори нейтронів. Завданням найближчого майбутнього є формування ринку таких сцинтиляторів та вихід на нього.

(Галунов М.З., Лазарєв І.В.)

Вперше встановлено автолокалізацію екситонів в J-агрегатах псевдоізоціаніну при їхньому формуванні в шаруватих полімерних плівках. Показано, що саме автолокалізація екситонів є причиною низького квантового виходу люмінесценції у цій системі.

(Переверзєв М.В., Сорокін О.В., Єфімова С.А., Мамюкін Ю.В.)

Встановлено ефективне формування ексимерів різних типів органічних люмінофорів у нанопористих золь-гель матрицях внаслідок просторового обмеження. Вперше встановлено конфігурацію ексимерів низки барвників у нанопорах.

(Тіпаєв Б.А., Сорокін О.В., Єфімова С.А., Мамюкін Ю.В.)

Спільно з Харківською зооветеринарною академією розроблено нові препарати на основі наночастинок ортованадату цинку (каплаестрол та карафанд). Препарати виявили позитивний ефект у перинатології, мамології, гінекології та андрології великої рогатої худоби.

(Семиноженко В.П., Клочков В.К., Єфімова С.А., Мамюкін Ю.В.)

Виявлено низку особливостей оптичних та електрофізичних характеристик у рідкокристалічних системах з компенсацією діелектричної анізотропії на основі азокси-нематиків та ціанобіфенілів та визначено умови реалізації комбінованих фотоелектричних ефектів у таких системах при спільній дії електричного поля і УФ-випромінювання.

(Лисецький А.М., Міненко С.С., Самойлов О.М., Ващенко О.В., Садченко А.О., Касян Н.О., Будянська Л.В.)

Визначено оптимальні умови гідротермально-мікрохвильового синтезу сцинтиляційного нанокристалічного вольфрамату цинку, досліджено вплив температури

синтезу та рН маткового розчину на морфологію частинок і сцинтиляційні характеристики.

Розроблено спосіб отримання композитних плівок на основі вольфрамату нанокристалів цинку, диспергованих в полімерній матриці. Зразки плівок з переважним розміром частинок ~ 250 нм мають світловий вихід у 2 рази вище, ніж монокристалічний зразок вольфрамату цинку.

(Якубовська Т.Т., Пупіцина І.А.)

Показано, що домішка алюмінію сприяє підвищенню інтенсивності крайової люмінесценції в кристалах селеніду цинку при температурі рідкого гелію. Отримано експериментальну партію низькофонових кристалів селеніду цинку, збагачених ізотопом селену ^{82}Se , допованих алюмінієм. В даний час ці кристали використовуються у складі кріогенного сцинтиляційного болометричного детектора в експерименті Національної підземної лабораторії Гран-Сассо (Італія) з пошуку безнейтринного подвійного бета-розпаду.

(Галкін С.М., Лалаянц А.І., Бреславський І.А., Рибалка І.А., Бояринцев А.Ю.)

Отримано композитні матеріали на основі пористих золь-гель матриць і органічних сцинтиляторів зі світловим виходом композитів до 5000 ф/MeV, який порівнянний з комерційними пластмасовими сцинтиляторами. Показано, що в матриці можна додатково вводити високі концентрації (до 10 мас. %) іонів з високим перерізом захоплення теплових нейтронів, що дає перспективу використання отриманих композитних сцинтиляторів як нейтронних детекторів.

Розроблено методи синтезу нанокристалів селеніду цинку безпосередньо в порах золь-гель матриць. Показано, що такі нанокристали виявляють за кімнатної температури екситонну люмінесценцію, яка в об'ємних кристалах, при цій температурі, відсутня.

На прикладі сполук Європію, досліджено транспорт енергії збуджень у структурах із квазіоднорізним розташуванням центрів люмінесценції.

(Масалов А.О., Семінько В.В., Қононецъ Н.В., Вягин О.Т., Беспалова І.І., Волошина А.І.)

Розроблено та виготовлено експериментальні зразки композитних детекторів для ВАК у ЦЕРН. Зразки було випробувано в ЦЕРН, вони витримують дози до 25 Мрад. За півроку опромінення падіння світловиходу не перевищувало 10%, а вартість виробу значно нижча за вартість монокристалічних зразків.

(Бояринцев А.Ю., Ковальчук С.М.)

За програмою «Грід-інфраструктура та грід-технології для наукових та науково-прикладних застосувань» виконувались розрахунки для міжнародних проєктів Alice, Belle II та віртуальної організації Medgrid.

Загальна кількість ресурсів, наданих грід-кластером ІСМА міжнародним проєктам з фізики високих енергій, склала майже 60 % загального процесорного часу, який було надано всіма ресурсними центрами НАН України цим міжнародним проєктам.

У рамках підтримки віртуальної організації Медгрід продовжено роботи зі створення бази даних медичних томографічних зображень. Для інституту серцево-судинної хірургії ім. Амосова розроблено медико-технічні вимоги на створення госпітальної інформаційної системи, яка пов'язує супровід електронної історії хвороби зі статистичним відділом та системою зовнішнього зберігання медичних зображень у Гріді.

(Бараннік С.В., Дьомін О.В., Петровський Ю.А., Чергинець А.В.)

На Грід-порталі створено механізм запуску завдань обробки медичних зображень, що дозволяє розбивати їх на класи, що відповідають функціональним органам та системам. Розроблені методи можуть використовуватися як для автоматизації діагностики, так і для проведення статистичних, популяційних, епідеміологічних досліджень з використанням Грід-технологій.

(Дьомін О.В., Бараннік С.В., Харюк О.О., Чергинець А.В.)

На минулих зборах ми з вами говорили про те, що одним із найважливіших питань життєдіяльності інституту є організація виробництва сировини та переробки відходів на ділянці у Харкові у зв'язку із втратою «Технойоду» у Саках.

Сьогодні із задоволенням можна сказати, що роботи зі створення такого виробництва успішно виконуються. Нині вже запущено першу лінію синтезу сировини. Цього року очікуємо на запуск ділянки синтезу йодистого цезію.

(Варич А.Г., Дряєв С.В., Ковальчук С.М., Найдя М.І., Нагорняк В.П.)



Продовжується активна діяльність у сфері міжнародної та національної стандартизації. У 2015 р. у Технічному комітеті ТК 99, який діє на базі інституту та є членом міжнародного технічного комітету ІЕС 45, проведено експертизу 40 проєктів міжнародних стандартів.

Співробітницю інституту Даниленко Юлію Анатоліївну обрано до членів Ради Національного електротехнічного комітету, створеної відповідно до нового закону України «Про стандартизацію».

(Любинський В.Р., Молчанова Н.І., Богомолова О.Є., Ламааши Л.А.)

Міжнародне співробітництво

Найважливішим аспектом нашої діяльності у звітному році, як і в попередні роки, є міжнародне співробітництво. Практично лише завдяки експортним постачанням нам вдалося закінчити 2015 рік порівняно благополучно. Географія зовнішньоекономічної діяльності інституту минулого року зазнала деяких змін. Здебільшого комерційні контракти уклалися з європейськими партнерами, хоча й тут доводилося докладати зусиль для збереження зв'язків. Кризова ситуація в Україні насторожила наших традиційних споживачів у Європі та Америці, чим негайно скористалися наші закордонні конкуренти, постійно підігриваючи страхи про ненадійність українських постачальників. Загалом виконувалося понад 20 контрактів за договорами із зарубіжними партнерами. Загальний обсяг надходжень від зовнішньоекономічних контрактів становить близько 24 млн. грн.



Інститут продовжував розвивати творчі зв'язки із зарубіжними колегами. З країн Євросоюзу найбільш динамічно співпраця здійснювалася з університетом Ліона (Франція), Інститутом ядерної фізики (Італія), ЦЕРН'ом. Продовжувалося співробітництво з НАТО за програмою «Наука заради миру».

Практично припинилося співробітництво з Об'єднаним інститутом ядерних досліджень, що для нашого наукового напрямку явний мінус, тому що ядерні дослідження є основним стимулом для розвитку сцинтиляційного матеріалознавства та сцинтиляційної техніки.

Декілька слів про витрачання зароблених у 2015 р. коштів.

Понад 50% усіх надходжень було витрачено на зарплату з нарахуваннями. Це вже традиційна пропорція для нашого інституту, хоча в абсолютних відносинах коливання може бути досить значним. Продовжують зростати витрати на комунальні послуги і поки що передумов для їх стабілізації на якомусь розумному рівні не проглядається. Знизилися до рівня помітності витрати на відрядження. Причини цього відомі. До непростого матеріального становища додалася ще й 65-та Постанова Кабміну, за якою на закордонне відрядження навіть за власні кошти потрібно просити «найвищого» дозволу. Чомусь відрядження вчених зрівняли з чиновницькими поїздками, які дійсно часто не обґрунтовані і є незрівнянно дорожчими. Мало витрачено коштів на оновлення обладнання з причин, про які я вже говорив.



Порівняно з попереднім роком помітно зросла середня зарплата в інституті, хоча це слабко втішає через інфляцію, про яку я згадував на початку доповіді.



Кадри

Загальна чисельність працівників інституту на кінець 2015 року становила 312 осіб, на 32 особи менше, ніж у попередньому році. Значно поменшала в інституті кількість молодих фахівців, їх буквально вимила з інституту серія непередуманих мобілізаційних заходів.

У звітному році проведено атестацію науковців інституту, за результатами якої 10 працівників рекомендовано до підвищення на посаді.

В інституті успішно працює аспірантура та докторантура. У 2015 році у нас навчалося 23 аспіранти та 3 докторанти. Молодими вченими інституту захищено 5 дисертацій. Ступінь кандидата наук отримали: Ткачова Т.М., Вельможна О.С., Лазарєв І.В., Максимчук П.О., Таранюк В.І.

Однак слід зазначити, що кількість охочих вступити до нашої аспірантури неухильно знижується. Це сигнал для наших провідних учених, що потрібно ретельніше підходити і до тематики дисертаційних робіт, і більш активно шукати талановитих молодих випускників ВНЗ, які бажають пов'язати свою долю з наукою.



У звітному році інститут виступив організатором 4-ї міжнародної конференції молодих вчених LUMCOS – 2015, що відбулася в Харкові у жовтні. Основна заслуга в організації та успішному проведенні конференції за нинішніх непростих умов належить Раді молодих вчених інституту. Співорганізатором конференції була Польська академія наук. Молоді вчені також практично самостійно провели чергову школу-семінар, яку

через обмеженість коштів довелося проводити у Харкові, хоча традиційно вона раніше проводилася в одному із мальовничих куточків Харківщини. Оскільки фінансування всіх заходів, пов'язаних з наукою продовжує скорочуватися, то й цього року школу-семінар швидше за все доведеться проводити тут, у цих стінах.



Говорячи про діяльність молодих вчених інституту не можна не згадати про ще одну гарну справу нашої молоді у 2015 р. Рада молодих вчених інституту взяла найактивнішу участь у популяризації науки – в українсько-польських «наукових пікніках», які двічі проводились у Харкові, навесні та восени. Пікніки щоразу збирали понад 20 тис. відвідувачів і наші намети були одними з найпопулярніших.



Загальні збори ІСМА (25.02.16)

Продовжували активно діяти у звітному році наші проблемні ради. Проблемною радою «Фундаментальні процеси у люмінесцентних та сцинтиляційних матеріалах» було проведено 11 засідань, на яких обговорювалися дисертаційні роботи, індивідуальні плани аспірантів, звіти щодо окремих етапів НДР, заслуховувалися доповіді провідних науковців з інших організацій з актуальних наукових проблем.

Рада «Сцинтиляційне матеріалознавство» провела 9 засідань, на яких заслуховувалися доповіді щодо основних напрямів науково-технічної діяльності інституту, повідомлення за результатами міжнародних конференцій, розглядалися матеріали кандидатських дисертацій.

Винахідництво. Наукова продукція

Кульгає, якщо можна так висловитися, наша винахідницька діяльність. За рік було подано лише 8 заявок, з них 3 – від лабораторії №13. А був час, коли ми оформляли до двох десятків заявок. Наші фахівці ніяк не можуть усвідомити важливість захисту своїх розробок для діяльності такої наукомісткої організації, як наша. Як і раніше, немає заявок від відділу впроваджень, хоча за характером діяльності він повинен ходити в передовиках.



Вченими інституту минулого року опубліковано 145 статей, зокрема 103 роботи – у провідних зарубіжних журналах, а також 89 тез доповідей на вітчизняних та міжнародних конференціях.

Загалом наукова продукція залишилася практично на колишньому рівні, а з урахуванням зростання кількості зарубіжних публікацій та монографій навіть покращилася. Звичайно, значно знизилася кількість опублікованих тез, що пов'язано зі скороченням відряджень за кордон, про причини ми вже говорили.

Лідером з публікацій у нас знову є 2-й відділ і це без статей за результатами великих міжнародних експериментів, до авторів яких я входжу як представник інституту (цього року – 43 статті). Загалом наукові відділи виявили непогану публікаційну активність, хоча, з урахуванням потенціалу, від 6-го, 11-го та 19-го відділів слід було б очікувати і більшого. У числі аутсайдерів з публікацій у нас знаходяться 13-та та 16-та лабораторії і це, до речі, вже не перший рік, так само немає публікацій у відділу впроваджень, а він теж відноситься до розряду наукових.



Традиційно до Дня науки було проведено черговий конкурс наукових публікацій. Нагадаю, конкурс проводиться за двома номінаціями, переможці одержують матеріальне заохочення по 5 тис. грн.

Конкурс наукових публікацій

Тематичний напрямок:
«Сцинтиляційне матеріалознавство. Інженерія сцинтиляційних детекторів»

Shiran N.V., Gektin A.V., Neicheva S.V.
Optical and scintillation properties of $\text{LiCaAlF}_6:\text{Eu}$ crystal

Кількість цитувань (згідно з базою даних Scopus) - 27

Тематичний напрямок:
«Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних середовищах»

Viagin O., Masalov A., Ganina I., Malyukin Y.
Mechanism of energy transfer in $\text{Sr}_2\text{CeO}_4:\text{Eu}^{3+}$ phosphor

Кількість цитувань (згідно з базою даних Scopus) - 27

Загальні збори ІСМА (25.02.16)

Незважаючи на непросте фінансове забезпечення, вважаю, що організація такого конкурсу відіграє свою позитивну роль і цього року конкурс також слід провести.

Приємно відзначити, що попри всі труднощі наш журнал «Функціональні матеріали» продовжує розвиватися. SJR-індекс за рік зріс і становить нині 0,247. Завдяки досить високому значенню SJR-індексу журнал за рік піднявся з 10-ї на 8-ю позицію у списку українських журналів, що індексуються базою даних Скопус. Крім того, "Функціональні матеріали" отримали цифровий ідентифікатор DOI, що ще більше підвищить рівень журналу.

Визнання, нагороди

Торік заступника директора з наукової роботи Олександра Вульфовича Гектіна було обрано членом-кореспондентом НАН України. Малюкіна Маргарита Юріївна стала лауреатом Премії Президента України для молодих науковців, а роботу авторського колективу, до якого входять наші вчені, чл.-кор. НАН України Малюкін Юрій Вікторович та к.ф.-м.н. Масалов Андрій Олександрович Комітет із державних премій рекомендував до присудження цієї вищої премії за наукові результати в Україні.

Завдання на майбутнє

Основні завдання на найближче майбутнє впливають із реалій, що склалися довкола науки сьогодні в країні. З одного боку, необхідно забезпечити подальший розвиток інституту, а з іншого – різке зниження фінансування науки, яке ніяк цьому не сприяє і якому кінця поки що не видно. У таких умовах можна розраховувати тільки на заробляння коштів за рахунок контрактів з іноземними споживачами нашої наукомісткої продукції, господарських договорів з вітчизняними замовниками, міжнародних грантів та участі у міжнародних проєктах. А для цього наші розробки повинні знаходитися завжди на піку актуальності, давати результати найвищого рівня та якомога короткі терміни їх виконання.

Наразі гостро назріла необхідність коригування структури інституту. Ми говорили вже не раз, що структура не повинна бути чимось застиглим раз і назавжди, а регулярно підлаштовуватися під нові завдання та реалії, щоб вона не була гальмом у розвитку нових напрямків та використання нових можливостей для розвитку. А зараз до цього підштовхує і нова редакція Закону про науково-технічну діяльність, нещодавно ухвалена Верховною радою України. Тепер у законі чіткіше визначено поняття наукового підрозділу, у ньому має бути не менше 50% науковців, визначення яких теж дано у самому законі, а не в підзаконних актах, як було раніше. У законі з'явилися положення, які суттєво розширюють можливості наукових інституцій по проведенню дослідних робіт, а також із підготовки наукових кадрів. Наразі інститутам дозволено мати у своєму складі дослідно-

промислові підрозділи, що значно спрощує проведення дослідних робіт та, по суті, легалізує напруцювання наукомісткої продукції за своїми розробками, що раніше було предметом суперечок із контролюючими органами.

Академія отримала право створювати власні ВНЗ, а інститути – відкривати магістратуру. На мій погляд, інститут міг би з неабиякою користю для себе скористатися цим правом. У нас досить кваліфікованих кадрів за нашою спеціальністю, наша тематика популярна у світі, особливо в країнах південно-східної Азії, що бурхливо розвиваються, у нашому НТК практично не використовується ціле крило головного корпусу. Якщо з урахуванням цих можливостей організувати магістратуру на контрактній основі, можна на цьому навіть заробляти валюту, як це роблять провідні ВНЗ. Звичайно, для організації всього цього потрібно докласти чимало зусиль та енергії, але мені здається, що якби за цю справу взяли наші молоді вчені, то вони б впоралися з таким завданням. Це було б вигідно для інституту і у матеріальному, і у іміджевому плані.

Нам потрібно закінчувати створення ділянки з виготовлення сировини для лужно-галоїдних кристалів, щоб до кінця року, максимум на початку наступного запустити її повністю в експлуатацію. Альтернативи цій ділянці після втрати виробництва солей у Криму ми просто не маємо.

Потрібно набагато більше докладати зусиль, щоб брати участь у Європейських наукових програмах, у програмі «Горизонт 2020», у проєктах з фізики високих енергій. А то у нас розмов щодо перспектив участі у проєктах «Горизонт» ведеться чимало, а в сухому залишку поки що прийнято лише проєкт Сідлецького О.Ц., та за програмою НАТО – проєкт Рижикова В.Д.

Необхідно нарощувати зусилля щодо підготовки кадрів вищої кваліфікації. Якщо з кандидатськими дисертаціями у нас більш-менш справа гаразд, то докторські досі залишаються ахіллесовою п'ятою. Ми торік брали зобов'язання щодо захисту докторських і позаминулого, а віз і нині там.



Чекаємо на захист докторської дисертації у 2016 р. від Тарасенка Олега Анатолійовича, Ключкова Володимира Кириловича. Завідувачам молодіжних лабораторій Сорокіну та Масалову також варто потурбуватися цим питанням. Також можна очікувати захист докторської дисертації від Тупіциної Ірини Аркадіївни, оскільки матеріал, яким вона займається, актуальний зараз у світі, як ніколи.

Потрібно вести скрупульозну роботу із залучення до нас талановитої молоді. До минулого року з цим у нас теж було начебто непогано, але минулорічна мобілізація, про що я вже згадував, а також різке зменшення фінансування знову поставили питання із залученням молоді до кризових розрядів.

Цього року має відбутися наша чергова конференція ISMART-2016. З урахуванням реальних обставин нам знову її доведеться проводити в Білорусії. Для того, щоб вона пройшла на належному рівні, потрібно докласти достатньо узгоджених зусиль заступникам директора з наукової роботи та вченому секретареві. Потрібно також забезпечити активну участь наших співробітників у роботі конференції, а це пов'язано і із закордонними відрядженнями та чималими коштами на їхню оплату, які теж необхідно заробити.

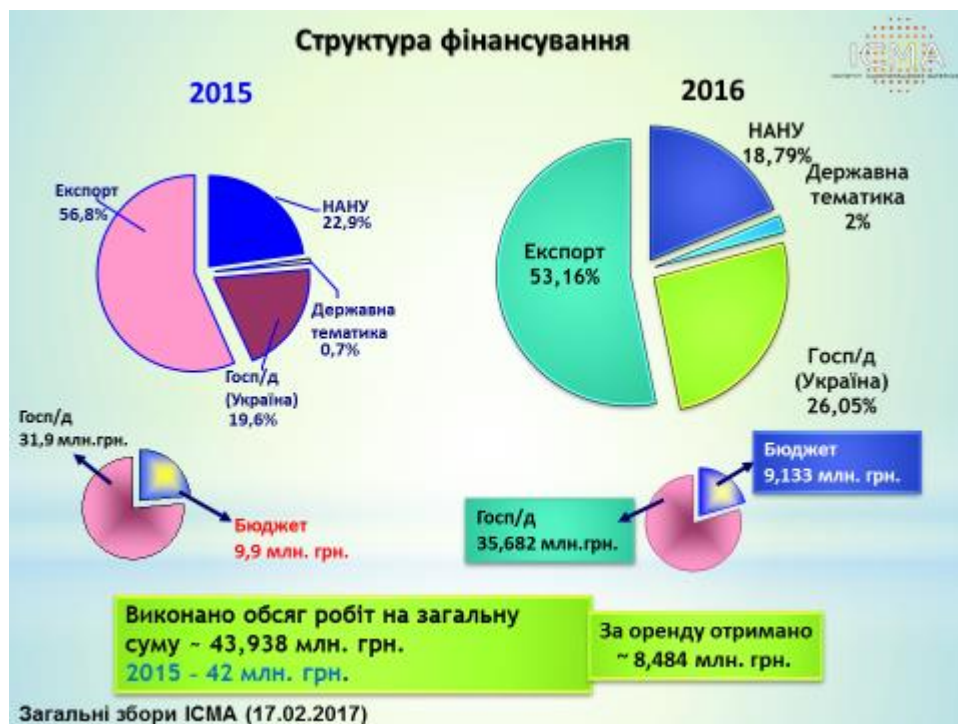
Звичайно, у доповіді перелічені далеко не всі наші результати та завдання на наступний період. Я не висвітлив роботу наших інженерних служб, профспілкової організації, ради молодих вчених. Сподіваюся, що виступаючі доповнять мене і дадуть ще чимало слушних пропозицій у проєкт рішення наших зборів.

Дякую за увагу.

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів у 2016 році і основні завдання на наступний період (Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 17.02.2017 р.)

Шановні колеги!

Спочатку про фінансові та тематичні підсумки минулого року. У 2016 році інститут загалом виконав обсяг робіт на суму близько 44 млн. грн. Це більше, порівняно з попереднім роком, на 2 млн. грн. До цього ще потрібно додати близько 8,5 млн. грн., одержаних за оренду обладнання та приміщення. Це більше, ніж у 2015 році, проте на тлі падіння гривні по відношенню до валют провідних країн протягом звітного року це не так суттєво. Нашому інституту вдалося пройти і минулий рік без вимушених відпусток власним коштом, а це, з огляду на все скрутнішу економічну ситуацію в країні та бюджетне фінансування науки зокрема, є вже великим плюсом. Далеко не кожна академічна організація може цим похвалитися.



Щодо структури фінансування, то вона залишається для інституту традиційною з року в рік. Так, із загального фонду бюджету у 2016 р. отримано лише трохи більше 9 млн. грн., а це лише 20,4% загального обсягу! Левову частку коштів ми отримали, як завжди, від договірної діяльності, тільки ця частка ще зросла з 75%, які були у 2015 році,

майже до 80%. Це викликано не так збільшенням загальної суми господарських договорів, хоча і вона трохи зросла, як різким скороченням бюджетного фінансування.

У тематичному плані інститут загалом виконував роботи з 76 проєктів, з яких 59 було завершено. Більшість робіт – 54 – виконували за договорами з вітчизняними та зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування. У звітному році було завершено 2 роботи з цільової програми Відділення ФТПМ, а також 2 теми відомчого замовлення, про результати яких ми успішно доповіли минулого тижня на бюро Відділення ФТПМ. Тому нам необхідно продовжувати тримати такий високий рівень виконання робіт з гарними публікаціями та конкретними результатами.



Наукові результати

Як приклади, наведу деякі результати досліджень наших вчених і фахівців у минулому році.

Розроблено швидкий і радіаційно стійкий сцинтилятор на основі ітрій-алюміній-галієвого гранату $Y_3(Ga_xAl_{(1-x)})_5O_{12}:Ce$, Ca з часом згасання 21 нс, післясвіченням $<0,2\%$ (після 0,6 мкс), що відповідає вимогам нових фізичних експериментів.

(Терасимов Я.В., Курцев Д.О., Зеленська О.В., Педаш В.Ю., Сідлецький О.І.)

В рамках розробки технології отримання сцинтиляторів для нового покоління детекторів в експериментах з фізики високих енергій виготовлено сцинтиляційні волокна YAG: Ce, Mg із довжиною прозорості до 45 см.

(Кононець В.В., Сідлецький О.Ц.)

Отримано монокристали нових сцинтиляційних матеріалів на основі хлоридів та бромідів цезію та кальцію, активованих європієм. Встановлено, що змішані галогенідні сцинтилятори мають більший світловихід порівняно з хлоридним та бромідним аналогами. Максимальне значення світлового виходу 37000 ф/MeV і короткий час згасання сцинтиляційного імпульсу – 1,49 мкс досягнуто для кристала з 5% вмістом активатора.

(Реброва Н.В., Гриппа О.Ю., Горбачова П.Є.)

Проведено політермічні дослідження процесу очищення хлоридного розплаву K_2SrCl_4 парами тетрахлорметану. Показано, що підвищення температури веде до прискорення швидкості процесу та зростання ефективності очищення.

(Реброва П.П., Пономаренко П.В., Ребров О.А.)

Відпрацьовано методи синтезу нових активаторів пластмасових сцинтиляторів (ПС): молекул трет-бутил РРО та модифікованих фтором молекул тригідроксифлакону. Підібрано склади нових пластмасових сцинтиляторів з порогом радіаційної стійкості на рівні 10 Мрад, тоді як поріг радіаційної стійкості для стандартного ПС – 2 Мрад.

(Єлісєєв Д.А., Туркаленко Ю.О.)

Отримано нові нейтрон чутливі пластмасові сцинтилятори з фактором нейтрон-гамма розділення на рівні 2,15 одиниці.

(Лебедєв В.Н., Переймак В.Н., Свідло О.В., Мірошніченко А.О.)

Показано, що оцінка сцинтиляційної ефективності вимагає аналізу не лише електронного каналу перетворення енергії, а й взаємодії між електронним і фононними каналами. Ефективність створення електронно-діркових пар визначається балансом цих каналів при формуванні каскаду і при термалізації збуджень.

Проаналізовано етапи перетворення енергії в сцинтиляторах, пов'язані з лінійними процесами випромінювання об'ємних фононів та багатофононними процесами, а також зі створенням фононів при утворенні дефектів структури.

(Гектін О.В., Васюков С.О., Ширан Н.В.)

Проведено кінетичні дослідження сполуки EuI_2 . Показано, що зміна спектральних параметрів залежить від кристалічної структури матеріалу та зумовлена поліморфізмом досліджуваної сполуки. Додатковий центр висвічування у зеленій зоні може бути пов'язаний з аніонними домішками. Аналіз кінетичних властивостей люмінесценції показав, що має місце міграція енергії від «синіх» до довгохвильових центрів. Останні виступають у ролі гасителів світіння іонів двовалентного європію.

(Гектін О.В., Васюков С.О., Галенін Є.П.)

Створено унікальний стенд для досліджень механізмів взаємодії швидких нейтронів із речовиною оксидних сцинтиляторів. Досліджено залежність ефективності реєстрації нейтронів від атомного номера ядер сцинтиляторів, а також на основі цих даних проведено порівняльну оцінку параметрів порталів на базі цих сцинтиляторів з існуючими. Виготовлено 3 пари стійок експериментальних зразків порталів з детекторами на базі сцинтиляторів BGO, вольфраматів цинку та кадмію, які проходять калібрування та випробування.

(Онищенко Т.М., Півень А.О.)

Розроблено способи синтезу надчистого цинку селеніду з елементів цинку і селену, а також з елементів цинку і збагаченого селену 82. Ці способи використано при виготовленні партії болометричних сцинтиляторів для лабораторії Гран Сассо (Італія). Також розроблено методику вирощування кристалів селеніду цинку з максимально досяжним виходом структурно-досконалих болометричних кристалів. За результатами випробувань зазначеної партії кристалів у 2018 році буде ухвалено рішення щодо доцільності виконання нового проєкту з реєстрації безнейтринного подвійного бета-розпаду із застосуванням 1 тисячі збагачених кристалів ZnSe .

(Бреславський І.А., Бояринцев А.Ю., Галкін С.М., Лалаянц О.І., Рибалка І.А., Зверєва В.С.)

Досліджено рентгено- та фотолюмінесценцію нанокристалів вольфрамату цинку з контрольованими розмірами та морфологією. Виявлено червону люмінесценцію з

максимумом довжини хвилі 700 нм, інтенсивність якої зростає зі зменшенням розміру наночастинок, що зумовлено збільшенням концентрації вакансій кисню та створенням спотворених WO_6 центрів. Показано, що зниження інтенсивності рентгенолюмінесценції при зменшенні розміру наночастинок ZnWO_4 пов'язане з безвипромінювальним каналом релаксації, що конкурує з автолокалізованим екситоном, - спотвореними WO_6 центрами.

(Пупіцина І.А., Мақсимуқ Т.О., Малюкін Ю.В., Якубовська Т.Т.)

Розроблено низку технологічних прийомів створення радіаційно-стійких сцинтиляторів на основі кристалічних гранул. Виявлено, що композиційні сцинтилятори, які містять гранули силікату (Gd_2SiO_5) та піросилікату гадолінію ($\text{Gd}_2\text{Si}_2\text{O}_7$), є радіаційно-стійкими для інтегральних доз 200 Мрад і 250 Мрад при темпі опромінення $\sim 0,2$ Мрад/с.

(Галунов М.З., Караваєва Н.А., Мартиненко Є.В., Парасенко О.А.)

Встановлено механізми наноструктурування в холестеричних рідких кристалах, що містять наночастинок з різним типом анізотрії, визначено умови, що забезпечують однорідність, стабільність та оптимізовані функціональні характеристики рідкокристалічних наноматеріалів, що розробляються.

(Лисецький А.М., Міненко С.С., Самойлов О.М.)

Синтезовано мікросфери мезопористого карбонату кальцію фази ватерит, які є стабільними у водних розчинах протягом тривалого часу і мають високу сорбційну ємність по відношенню до органічних барвників і неорганічних наночастинок. Показано, що подібні мезопористі мікросферичні частинки забезпечують повільне вивільнення, що залежить від рН органічного компонента і можуть бути застосовані як «платформа» для локальної доставки лікарських засобів у зону ураження у живому організмі.

(Єфімова С.А., Беспалова І.І., Григорова Т.В., Малюкін Ю.В.)

Створено композицію з ефективним безвипромінювальним перенесенням енергії електронного збудження між неорганічною наночастиною та органічною молекулою - фотосенсибілізатором при фото- та рентгеновському опроміненні. Такі композиції можуть бути застосовані при рентген-стимульованій фотодинамічній онкозахворювальній терапії.

(Пікачова Т.М., Єфімова С.А., Малюкін Ю.В.)

Оптимізовано геометрію сцинтиляційного детектора на основі полістиролу для порталних моніторів, внаслідок чого чутливість визначення ^{241}Am збільшена в 3 рази.

(Гедаш В.Ю., Міцай Л.Й.)

Спільно з відділом впровадження досліджено світлозбирання в елементах калориметра проєкту CMS на основі композиційних сцинтиляторів зі спектрозміщувальними волокнами. Оптимізовано дисперсність сцинтилятора, склад композитів, конфігурацію елемента, а також їхні сцинтиляційні характеристики.

(Парасов В.О., Власова І.Д., Зеленська О.В., Ананенко А.О.)

Обчислювальний кластер ІСМА Північно-Східного ресурсного центру забезпечував потреби українських та міжнародних віртуальних організацій. Усього на кластері розраховано завдань більш ніж на 1 000 000 процесорних годин. У ході виконання робіт з підтримки MedGrid виконувалася розробка інструментів обробки даних медичних зображень.

(Бараннік С.В., Дьомін О.В., Петровський Ю.А., Чергинець А.В., Горожанкін С.В.)

Продовжується активна діяльність у сфері міжнародної та національної стандартизації. У 2016 р. у Технічному комітеті 99, який діє на базі інституту та є членом міжнародного технічного комітету ІЕС 45, проведено експертизу 22 проєктів міжнародних стандартів. Проведено аналіз 71 міждержавного стандарту, розроблених до 1992 р., закріплених за ТК 99. Розроблено пропозиції до Плану національної стандартизації на 2016 рік, а також проведено відповідну роботу з МТК 514 разом із національними органами СНД.

(Любинський В.Р., Молчанова Н.І., Даниленко Ю.А.)

Наше виробництво не може існувати без сировини для отримання сцинтиляційних матеріалів. Тому створення сировинної бази – це питання виживання для інституту, яким ми почали займатися з нуля у грудні 2014 р. За цей короткий період нам вдалося розробити унікальні технології отримання сировини з перероблених відходів виробництва, сконструювати, змонтувати та ввести в експлуатацію унікальне технологічне обладнання, а також створити повну інфраструктуру на виробничій ділянці. На сьогодні вже запущено одну лінію синтезу сировини – йодиду цезію для монокристалів продуктивністю 250 кг/місяць. Йде монтаж лінії синтезу йодиду натрію. Цього року нам необхідно завершити монтаж обладнання та запустити лінію з виділення та сублімації йоду. Усього планується 4 виробничі лінії.

Організація ділянки для отримання сировини





Що є на сьогодні?

- Розроблено технології отримання сировини з відходів виробництва
- Створено з нуля інфраструктуру на дослідно-виробничій ділянці
- Сконструйовано, виготовлено, змонтовано та введено в експлуатацію технологічне обладнання
- Налагоджено випуск продукції необхідної якості

4 виробничі лінії:

- Цезій йодистий - випуск продукції, продуктивність 250 кг/місяць
- Виділення і сублімація йоду - монтаж обладнання, запуск у 2017 р.
- Натрій йодистий - монтаж, виготовлення обладнання
- Нові гіроскопічні матеріали - розробка технології, монтаж, виготовлення обладнання

Загальні збори ICMA (17.02.2017)

Міжнародна діяльність

Найважливішим аспектом нашої діяльності у звітному році, як і в попередні роки, є міжнародне співробітництво. Практично лише завдяки експортним постачанням нам вдалося закінчити 2016 рік порівняно благополучно. Географія зовнішньоекономічної діяльності інституту минулого року зазнала деяких змін. В основному комерційні контракти уклалися з європейськими партнерами, хоча і тут доводилося докладати багато зусиль для збереження зв'язків через сумніви замовників у стабільності ситуації в країні. Загалом виконувалося понад 30 контрактів за договорами із зарубіжними партнерами. Загальний обсяг надходжень від зовнішньоекономічних контрактів становив близько 21,5 млн. грн.



В умовах хронічного недофінансування наукової сфери з боку держави важливим шляхом підтримки досліджень є співпраця та кооперація з міжнародними фондами, провідними західними науковими центрами, фірмами-споживачами наукомісткої продукції. У звітному році інститут продовжував розвивати творчі зв'язки із зарубіжними колегами. Найбільш динамічно співробітництво здійснювалося з університетом Ліон-1 (Франція), Інститутом ядерної фізики (Італія), Національною підземною лабораторією Гран Сассо (Італія), ЦЕРН'ом, фізичним факультетом університету Уейк Форест (США), відділенням радіаційних детекторів Національного центру ядерних досліджень (Польща). Продовжувалося співробітництво з НАТО за Програмою «Наука заради миру».

Слід зазначити, що зараз у нашому інституті виконуються великі гранти за програмами Європейського Союзу Горизонт-2020, НАТО, COST (Європейське співробітництво у сфері наукових та технічних досліджень), УНТЦ та інші. Також кілька поданих заявок перебувають у стадії розгляду. У нас виконуються роботи по грантам під керівництвом Сідлецького Олега Цезаревича, Гектіна Олександра Вульфовича, Ключкова Володимира Кириловича, Рижикова Володимира Діомидовича. Однак не всі відділи співпрацюють із міжнародними організаціями. Недостатньо зусиль докладають для подання заявок на гранти відділи під керівництвом Жмуріна Петра Миколайовича, Чергинця Віктора Леонідовича, Галунова Миколи Захаровича, Тарасова Володимира Олексійовича – жодного гранту останнім часом. Та й від відділу Єфімової Світлани Леонідівни, враховуючи потенціал, можна і треба чекати на закордонні гранти з нанотематики.

Нашим співробітникам слід активніше шукати нових партнерів, без цього неможливий подальший розвиток інституту.



Декілька слів про витрачання зароблених у 2016 р. коштів.

Більшість зароблених коштів було витрачено на оплату праці з нарахуваннями. Продовжують зростати витрати на комунальні послуги (тільки цього року в 1,6 рази!). Витрати на відрядження та контрагентів знаходяться на рівні нижче 1%! Цього року трохи більше витрачено на оновлення обладнання, а також на матеріали, але й це переважно за рахунок отриманих міжнародних грантів.



Порівняно з попереднім роком, трохи зросла середня зарплата співробітників інституту майже за всіма категоріями, але все одно вона не встигає за інфляцією.



Кадри

Загальна чисельність працівників інституту на кінець 2016 року становила 302 особи, що на 10 осіб менше, ніж у попередньому році. Значно поменшало в інституті молодих фахівців. Молодими вченими інституту захищено 5 кандидатських

дисертацій (Григорова Г.В., Курцев Д.О., Курильченко І.Ю., Васюков С.О., Аверченко К.А.), а також нарешті спостерігається позитивна динаміка зростання кількості докторів наук (плюс 1 доктор наук цього року – Тарасенко Олег Анатолійович). У зв'язку з новою редакцією закону України «Про вищу освіту» кожна організація, яка бажає займатися підготовкою та випуском кадрів вищої кваліфікації, має отримати ліцензію на такий вид діяльності. У зв'язку з цим одним із пріоритетних завдань на 2017 рік для інституту буде ліцензування аспірантури. У 2016 році у нас навчалося 16 аспірантів та 2 докторанти. 16 студентів проходили практику на базі інституту.



Конференції, популяризація науки

З 26 по 30 вересня у Мінську проходила 5-та міжнародна конференція ІСМАРТ-2016, родоначальником та співорганізатором якої є інститут. У роботі конференції взяло участь понад 120 вчених із 11 країн – Україна, Білорусь, Швейцарія, Чехія, Естонія, Литва, Латвія, Росія, Франція, Італія, США. Наші співробітники також мали змогу взяти участь у даній конференції, що є рідкістю для організацій НАНУ. Ми чи не єдиний інститут, який отримав дозвіл від МЗС та НАНУ на виїзд і участь у закордонній конференції. Як запрошені лектори виступили Гектін Олександр Вульфівич і Сідлецький Олег Цезаревич. Хороші усні доповіді зробили Жмурін Петро Миколайович, Галунов Микола Захарович, Таранюк Володимир Іванович.

Відбулася чергова школа-семінар для молодих вчених, яку цього року нам знову вдалося зробити виїзною в одному із мальовничих куточків Харківщини. Рада молодих

вчених практично самостійно провела цей довгоочікуваний захід, серед організаторів варто відзначити Волошину Людмилу, Нестеркіну Віру, Шевелу Юрія. Нагадаю, що у 2015 році школу-семінар через обмеженість коштів довелося проводити у Харкові в стінах інституту. У роботі школи-семінару взяло участь 35 осіб, серед них 5 студентів із Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, які проходять практику в нашому інституті. Було заслухано 5 лекцій від провідних учених.



Рада молодих учених брала активну участь у популяризації науки. Серед них слід зазначити такі заходи: українсько-польські «Наукові пікніки», у яких брали активну участь Волошина Олеся, Самойлов Олександр, Ропаківа Ірина, Зверева Віра, Нестеркіна Віра, Гнап Богдан, Будянська Лілія. Пікніки проходили двічі у Харкові (10 червня та 17 вересня) та збирали щоразу понад 22 000 відвідувачів. У проєкті нової мистецької школи Сайнс Арт себе змогли виявити Ропаківа Ірина, Зверева Віра, Нестеркіна Віра. Заходи, присвячені державному та міжнародному Дню науки, також не залишилися без участі нашої молоді. Член Ради молодих учених Ропаківа Ірина брала участь у багатьох конкурсах, зокрема у конкурсі від ДФФД Science-Society-Personality.



Продовжували активно діяти у звітному році наші проблемні ради. Проблемною радою «Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних матеріалах» було проведено 7 засідань, на яких обговорювалися дисертаційні роботи, індивідуальні плани аспірантів, звіти щодо окремих етапів НДР, заслуховувалися доповіді провідних науковців з інших організацій щодо актуальних наукових проблем.

Рада «Сцинтиляційне матеріалознавство» провела 9 засідань, на яких заслуховувалися доповіді щодо основних напрямів науково-технічної діяльності інституту, повідомлення за результатами міжнародних конференцій, розглядалися матеріали кандидатських дисертацій.

Винахідництво. Наукова продукція

Продовжує кульгати, якщо можна так сказати, наша винахідницька діяльність. За рік було подано всього 12 заявок, що більше, ніж торік, проте недостатньо. Ми все ще не вийшли на рівень наших кращих часів, коли ми оформляли до двох десятків заявок. Наші фахівці ніяк не можуть усвідомити важливість захисту своїх розробок для діяльності такої науково-технологічної організації, як наша. Лідером за кількістю заявок виявився відділ Жмуріна Петра Миколайовича, а від 7 та 14 відділів, керівниками яких є Гектін Олександр Вульфович та Галунов Микола Захарович відповідно, не надійшло жодної.



До Українського інституту промислової власності направлено 12 заявок на винаходи та корисні моделі. Отримано 8 позитивних рішень на видачу патентів України.

Вченими та спеціалістами інституту минулого року було опубліковано 210 статей, з яких понад 80% у провідних зарубіжних журналах, а також зроблено 99 доповідей на міжнародних та національних конференціях. З друку вийшла 1 монографія у видавництві «ІСМА», одним із співавторів якої є Суздаль Віктор Семенович, а також 1 книга у видавництві «Академперіодика».

Загалом ситуація з науковою продукцією покращилася порівняно з минулим роком, у т.ч. за рахунок зростання числа зарубіжних публікацій. Звичайно, кількість опублікованих тез могла б бути і більшою, але частково це пов'язано зі скороченням відряджень за кордон, про причини ми вже говорили.

Лідерами з публікацій у нас є відділи Сідлецького Олега Цезаревича та Єфімової Світлани Леонідівни. Загалом наукові відділи виявили непогану публікаційну активність, хоча, з урахуванням потенціалу, від 6-го відділу (Жмуріна Петра Миколайовича), а також відділу впровадження (Ковальчука Сергія Миколайовича), який також належить до розряду наукових, слід було б очікувати більшого.



Традиційно до Дня науки було проведено черговий конкурс наукових публікацій. Результати конкурсу ви можете побачити на слайді. Нагадаю, конкурс проводиться за двома номінаціями, переможці одержують матеріальне заохочення по 5 тис. грн.

Конкурс наукових публікацій

Тематичний напрямок:
«Сцинтиляційне матеріалознавство. Інженерія сцинтиляційних детекторів»

O. Sidletskiy, B. Grinyov, D. Kurtsev, O. Tarasenko, V. Tarasov, O. Zelenskaya et al.
Impact of Lu/Gd ratio and activator concentration on structure and scintillation properties of LGSO:Ce crystals



Кількість цитувань (згідно з базою даних Scopus) - 30

Тематичний напрямок:
«Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних середовищах»

Lisetski, L.N., Minenko, S.S., Fedoryako, A.P., Lebovka, N.I.
Dispersions of multiwalled carbon nanotubes in different nematic mesogens: The study of optical transmittance and electrical conductivity



Кількість цитувань (згідно з базою даних Scopus) - 29

Загальні збори ICMA (17.02.2017)

Незважаючи на непросте фінансове забезпечення, вважаю, що організація такого конкурсу відіграє свою позитивну роль і цього року конкурс також слід провести.

Приємно відзначити, що попри всі труднощі наш журнал «Функціональні матеріали» продовжує розвиватися. SJR-індекс за рік зріс і становить нині 0,248. Завдяки досить високому значенню SJR-індексу журнал вже другий рік поспіль займає 8-му місце в списку українських журналів, що індексуються базою даних Скопус. Думаю, що це ще не межа для нашого журналу, і він далі показуватиме такі самі високі результати. Загалом у журналі за рік опубліковано 105 статей.

Визнання, нагороди

Минулого року Ваш покірний слуга у складі авторського колективу отримав Премію Кабінету Міністрів України за розробку та впровадження інноваційних технологій. Чл.-кор. НАН України Малюкіна Ю.В. та к.ф.-м.н. Масалова О.О., у складі авторського колективу, нагороджено Державною премією України в галузі науки та техніки за 2015 рік. Молоді вчені Семінко В.В., Максимчук П.О. та Григорова Г.В. отримали Премію Президента України для молодих вчених за 2016 рік, а Дацько Ю.М. та Літічевський В.А. – Премію Верховної Ради України у галузі фундаментальних та прикладних досліджень і науково-технічних розробок за 2015 рік.



Як стало відомо два тижні тому, за рішенням пленуму Комітету Державних премій України в галузі науки і техніки робота з пластмасових сцинтиляторів, подана інститутом у 2016 році, рекомендована до нагородження, а ще 2 співробітники інституту, у складі авторського колективу за роботу, присвячену властивостям нейтрино, також рекомендовано до нагородження.

Завдання на майбутнє

У зв'язку з тим, що покращення фінансування науки в країні не очікується, основну надію найближчим часом ми покладаємо на міжнародні проекти.

В даний час проводяться випробування з метою застосування наших скінтиляторів у проєктах, представлених на слайді. У разі позитивних випробувань можна буде судити про роль та масштаби участі інституту у проєктах. Особливі сподівання ми пов'язуємо з дослідженнями властивостей елементарних частинок на детекторі CMS (ЦЕРН), де планується збільшення потужності прискорювача. Для вирішення цього завдання будуть потрібні матеріали з високою радіаційною стійкістю. Найбільш придатними для цього можуть бути композиційні скінтилятори на основі кристалів YSO:Ce та YAG:Ce, що витримують навантаження понад 100 Мрад.



У зв'язку з непростю фінансовою ситуацією, можливо, доведеться вдатися до чергової оптимізації структури інституту. Все з тієї ж причини молодіжна конференція "ЛЮМКОС" не відбудеться. Але нам треба сконцентрувати свою увагу над підвищенням рейтингу та престижності традиційної школи-семінару, постаратися зробити її міжнародною. Цю діяльність доцільно доручити Раді молодих вчених.

Необхідно нарощувати зусилля щодо підготовки кадрів вищої кваліфікації. З кандидатськими дисертаціями у нас більш-менш справа гаразд, минулого року почалася покращуватись ситуація і з докторськими дисертаціями. Але на цьому не варто зупинятися, адже ми брали зобов'язання щодо захисту 2 докторських, а цей план виконано лише на 50%.

Чекаємо на захист докторських дисертацій у 2017 р. від Клочкова Володимира Кириловича, Сорокіна Олександра Васильовича. Також можна рекомендувати до захисту докторської дисертації Тупіцину Ірину Аркадіївну, вже ми зачекалися на захист від Масалова Андрія Олександровича. Сподіваємося, що наші два докторанти – Сідлецький Олег Цезаревич та Реброва Тетяна Павлівна – після закінчення навчання не затягуватимуть із захистом.

Різке зменшення фінансування знову віднесло питання з поповненням інституту молодими фахівцями до розряду кризових. Але незважаючи на це, нам треба продовжувати вести роботу із залучення талановитої молоді до наукової діяльності.

Звичайно, у доповіді перелічено далеко не всі наші результати та завдання на наступний період. Я не торкався роботи наших інженерних служб, профспілкової організації, ради молодих вчених. Сподіваюся, що виступаючі доповнять мене і дадуть ще чимало слушних пропозицій у проєкт рішення наших зборів.

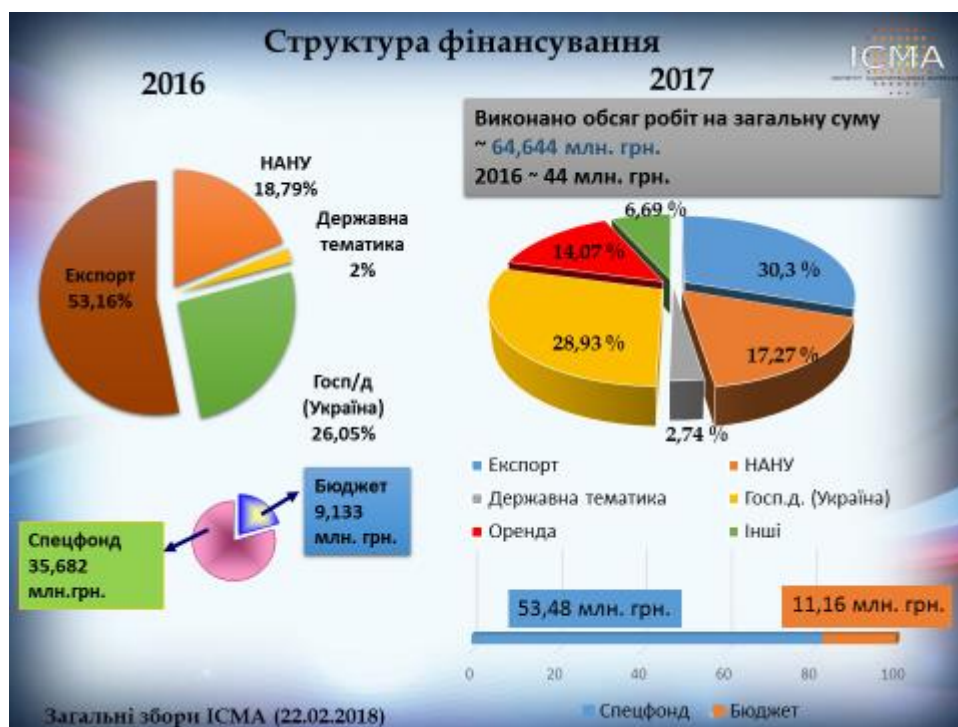
Дякую за увагу!

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів у 2017 році і основні завдання на наступний період (Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 22.02.2018 р.)

Шановні колеги!

Спочатку, за традицією, зупинюсь на деяких контрольних цифрах, що характеризують фінансові та тематичні підсумки минулого року. У 2017 році інститут загалом виконав обсяг робіт на суму понад 64 млн. грн., з них трохи більше 9 млн. грн. отримано за оренду обладнання та приміщень. Це більше, порівняно з попереднім роком, на 20 млн. грн. Однак підвищення мінімальної зарплати та зростання вартості комунальних послуг «з'їли» усі надлишки. Не слід забувати і про те, що на наших плечах ще відновлення сировинної бази, про яку я скажу далі у доповіді. Щоб нашому інституту пройти рік без відпусток власним коштом, довелося вдатися до вимушеної міри – оптимізації структури.

Щодо структури фінансування, то вона залишається для інституту традиційною з року в рік. Так, із загального фонду бюджету у 2017 р. отримано трохи більше 11 млн. грн., а це лише 17 % загального обсягу! Бюджетна складова у грошовому еквіваленті хоч трохи й збільшилася, але основний дохід інститут отримав від договірної діяльності – понад 53 млн. грн. або майже 83%.



У тематичному плані інститут загалом виконував роботи з 84 проєктів, з яких 57 було завершено. Більшість робіт – 63 – виконували за договорами з вітчизняними та зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування. У звітному році було завершено 1 велику роботу з держзамовлення МОН, про успішні результати якої Віктор Леонідович Чергинець доповідав наприкінці січня. Нам необхідно продовжувати тримати такий самий високий рівень виконання робіт з гарними публікаціями та конкретними результатами.



Наукові результати

Наведу деякі результати досліджень наших вчених і фахівців у минулому році.

В рамках проєкту PICS (Україна-Франція) та INTELUM для детекторів з високою гранулярністю розроблено методи виготовлення скінтіляційних волокон на основі ітрій-алюмінієвого гранату з церієм довжиною до 51 см та прозорістю 49 см.

Вперше методом Чохральського отримано кристали йодиду стронцію, активованого європієм, діаметром 50 мм з рівномірним розподілом активатора та відмінною однорідністю енергетичного розділення (3,6 %) в об'ємі. Є надія, що цей матеріал поповнить список продукції, яку експортує інститут.

(Галенін Є.П., Курцев Д.О., Шаранюк В.І., Сідлецький О.І., Тектін О.В.)

Отримано композиційні сцинтилятори на основі мікропорошку вольфрамату цинку, виготовленого методом твердофазного синтезу, що мають світловий вихід на рівні зразків монокристалів вольфрамату кадмію. Показано перспективність застосування цього матеріалу для систем цифрової радіографії неруйнівного контролю та детекторів нейтронів.

(Путіцина І.А., Пінькова В.С., Якубовська Т.Т.)

Встановлено, що леговані алюмінієм кристали телуриду цинку мають малий час висвічування і задовільну інтенсивність радіolumінесценції при криогенних температурах. Показано перспективність їхнього використання в експериментах щодо пошуку рідкісних ядерних подій.

(Галкін С.М., Лалаянц А.І.)

Отримано нові сцинтиляційні матеріали на основі галогенідів рубідію та кальцію, активованих європієм. Найкращі сцинтиляційні параметри показав зразок з концентрацією активатора 8%.

(Реброва Н.В., Триппа А.Ю., Горбачова Т.Є.)

Підібрано домішки та відпрацьовано методи синтезу нейтрон чутливих пластмасових сцинтиляторів діаметром 70 мм та довжиною 100 мм з фактором поділу 1,92.

Показано, що фторування молекул активатора пластмасового сцинтилятора дозволяє збільшити поріг його радіаційної стійкості до 20 Мрад (стандартний пластик – 3 Мрад).

(Єсієєв Д.А., Єсієєва О.В., Туркаленко Ю.А., Мірошниченко А.А.)

Виявлено залежність ефективності перенесення енергії в чистих кристалах ітрій-алюмінієвого гранату від типу та концентрації дефектів. Показано, що у сцинтиляційному процесі домінуючу роль відіграють дефекти вакансійного типу. Найбільш досконалі кристали мають високий сцинтиляційний вихід, порівнянний з ітрій-алюмінієвим гранатом, активованим церієм.

Показано, що погіршення енергетичного розділення сцинтиляторів обумовлено флуктуаціями структури треку, що залежить від особливостей перенесення електронів та дірок до їхньої рекомбінації. Дрібні пастки, що змінюють рухливість носіїв заряду,

впливають на довгі компоненти загасання і тому змінюють внесок у сцинтиляційний сигнал зон з низькою концентрацією збуджень.

(Тектін О.В., Ширан Н.В., Нестеркіна В.В., Васюков С.А., Зеленська О.В.)

Розроблено технологічні прийоми створення радіаційно-стійких композиційних сцинтиляторів для фізики високих енергій на основі кристалічних гранул оксиду алюмінію з титаном, а також ітрій-алюмінієвого гранату та силікату ітрію, активованих церієм.

(Галунов М.З., Караваєва Н.А., Креч А.В., Мартиненко Є.В., Міненко С.С., Парасенко О.А.)

Спільно з експертами з ХФТІ проведено випробування сцинтиляторів вольфрамату цинку та BGO діаметром 40x80 мм. Результати випробувань показали, що портали з вагою стійок до 25 кг за виявною здатністю ядерних матеріалів не поступаються стандартним порталам на гелієвих лічильниках, вага стійок яких сягає до 200 кг.

(Рижиков В.Д., Ополонін О.Д., Махота С.В.)

Вперше показано, що механізм антиоксидантної дії нанокристалічного діоксиду церію пов'язаний із дифузією кисню в одновимірних вакансійних порах. За допомогою методів оптичної спектроскопії досліджено динаміку взаємодії нанокристалічного діоксиду церію з окислювачами різної природи і показано, що при додаванні перекису водню або перйодату калію в колоїдний розчин нанокристалів діоксиду церію має місце перехід $\text{Ce}^{3+} \rightarrow \text{Ce}^{4+}$, який супроводжується аперіодичними осциляціями валентного стану іону церію $\text{Ce}^{3+} \leftrightarrow \text{Ce}^{4+}$.

(Малюкін Ю.В., Вягин О.Т., Семінько В.В., Максимчук П.О.)

Розроблено програми та створено бази вихідних даних для моделювання формування відгуку композитних сцинтиляційних детекторів для рентгенівських екранів та реєстрації короткопробіжного випромінювання.

(Парасов В.О., Власова І.Д.)

Розроблено систему стабілізації для портальних моніторів на основі пластмасових сцинтиляторів з використанням фонового випромінювання калію-40 та системи цифрових фільтрів, що працюють при безперервній часовій та амплітудній обробці спектру.

(Педаш В.Ю.)

Продовжується активна діяльність у сфері міжнародної та національної стандартизації. У 2017 р. Технічним комітетом 99, який діє на базі інституту та є членом міжнародного технічного комітету ІЕС 45, проведено експертизу 24 проєктів міжнародних стандартів.

(Любинський В.Р., Молчанова Н.І.)

Неможливо собі уявити подальший розвиток інституту без розвитку сировинної бази для отримання скінтіляційних матеріалів, яку ми відновлюємо з 2014 р. Для цього ми використовуємо різні джерела фінансування: надходження від госпдоговірної діяльності, оренди, а також із фонду Голови Ради директорів НТК ІМК. Завдяки старанням співробітників відділу впровадження науково-технічних розробок, лабораторії синтезу скінтіляційних матеріалів, експериментального відділу в даний час запущено лінію синтезу сировини – йодиду цезію для монокристалів продуктивністю 300-500 кг/місяць, і вже вирощено перші зразки кристалів з власної сировини. Цього року буде завершено монтаж обладнання та запущено лінію із виділення та сублимації йоду. Створено ділянку синтезу йодиду європію та йодиду стронцію особливої чистоти, отримано перші детектори. Отримано блоки полістиролу, виготовлені за міжскляною технологією, завдовжки 4 м без звинин з підвищенням на 20% світловиходом. Продовжується монтаж лінії синтезу йодиду натрію, на яку ми покладаємо великі надії у зв'язку з попитом на сировину.



Міжнародне співробітництво

Нам вдалося закінчити 2017 рік порівняно благополучно практично лише завдяки експортним поставкам. Географія зовнішньоекономічної діяльності інституту минулого року не зазнала змін. В основному комерційні контракти уклалися з європейськими, східноазіатськими партнерами, хоча й тут доводилося докладати багато зусиль для збереження зв'язків через сумніви замовників щодо стабільності ситуації в країні. Загалом виконувалось 28 контрактів за договорами із зарубіжними партнерами. Загальний обсяг надходжень від зовнішньоекономічних контрактів становив понад 19,5 млн. грн.



Хронічне недофінансування наукової сфери з боку держави стимулює пошуки підтримки наших досліджень у співпраці та кооперації з міжнародними фондами, провідними західними науковими центрами, фірмами-споживачами наукомісткої продукції. У звітному році інститут продовжував розвивати творчі зв'язки із зарубіжними колегами.

З країн Євросоюзу найбільш динамічно співпрацювалось із ЦЕРН, університетом Ліон-1 (Франція), Інститутом ядерної фізики (Італія), Національною підземною лабораторією Гран Сассо (Італія), компаніями «Фольгат» (Німеччина) та «Детек» (Франція). Продовжувалося співробітництво з НАТО за програмою «Наука заради миру».



На сьогодні у нашому інституті виконуються великі гранти за програмами Європейського союзу Горизонт-2020, НАТО, COST (Європейське співробітництво у сфері наукових та технічних досліджень), УНТЦ та інші. Також дві заявки щодо Горизонт-2020 і одна щодо НАТО знаходяться на стадії розгляду. У нас виконуються роботи за грантами під керівництвом Сідлецького Олега Цезаревича, Гектіна Олександра Вульфовича, Клочкова Володимира Кириловича. Хотілося б, щоб усі відділи брали приклад із них і докладали більше зусиль для подання заявок на гранти. Підрозділи під керівництвом Жмуріна Петра Миколайовича, Чергинця Віктора Леонідовича, Галунова Миколи Захаровича, Тарасова Володимира Олексійовича останнім часом не отримували закордонних грантів. Приємно зазначити, що наші розробки у галузі наноматеріалознавства у 2017 році вже принесли два контракти. Це хороший знак. Сподіваємося, що ця тенденція зростатиме.

Нашим ученим слід активніше шукати нових партнерів, без цього у фінансовому плані неможливо забезпечити нормальну життєдіяльність інституту.

Декілька слів про витрачання зароблених у 2017 р. коштів.

Понад половину зароблених коштів припало на оплату праці з нарахуваннями. Продовжують зростати витрати на комунальні послуги, тоді як витрати на відрядження та контрагентів прямують до 0%! Більшість коштів, витрачених на оновлення устаткування, і навіть матеріали, отримано за допомогою міжнародних грантів.



Порівняно з попереднім роком зросла середня зарплата працівників інституту за всіма категоріями, але, на жаль, інфляція цей приріст постійно з'їдає. Для порівняння: середня зарплата в інституті складає 6675 грн., а середня зарплата у м. Харкові – 6283 грн. Великим досягненням нашого інституту зараз є збереження повного робочого тижня без скороченого робочого дня, в той час, як деякі провідні організації НАН України працюють по 3-4 дні на тиждень.



Кадри

Загальна чисельність працівників інституту на кінець 2017 року становила 268 осіб, що на 34 особи менше, ніж у попередньому році, в тому числі через оптимізацію структури, про яку я говорив на початку доповіді. Особливу тривогу викликає зменшення кількості молодих вчених до 35 років, за рік їхня кількість зменшилася на 14 осіб, з яких лише 4 – через вік. Молодими вченими інституту захищено 7 кандидатських дисертацій (Садченко А.О., Науменко В. О., Переверзєв М. В., Гнап Б.А., Горбачова Т.Є., Діденко Г.В., Волошина О.В.), проте захисту докторських дисертацій ми так і не побачили. Як не побачили ліцензії аспірантури, яку мали вже отримати. Її отримання, як і раніше, залишається для нас пріоритетним питанням. У 2017 році у нас навчалося 9 аспірантів та 2 докторанти. 32 студенти проходили практику на базі інституту.



Відбулася чергова школа-семінар для молодих вчених на базі відпочинку поблизу Печенізького водосховища. На цей раз вона була міжнародною, тези подали молоді вчені з Польщі та Ізраїлю. Рада молодих вчених практично самостійно провела цей захід, серед організаторів, як і в минулому році, варто відзначити Волошину Людмилу, Нестеркіну Віру, Шевелу Юрія. У роботі школи-семінару взяло участь 32 особи, серед них 5 студентів із Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, які проходять практику в нашому інституті. Було заслухано 5 лекцій від провідних учених.

Рада молодих учених брала активну участь у популяризації науки. Серед них слід зазначити такі заходи: українсько-польські «Наукові пікніки», які проходили у Харкові 16

вересня та зібрали понад 20 000 відвідувачів; науково-популярна конференція та виставка винаходів Brain & Ukraine. Активну участь взяли Волошина Олеся, Сорокін Олександр, Самойлов Олександр, Тінькова Віра, Будянська Лілія. Заходи, присвячені державному та міжнародному Дню науки, також не залишилися без участі нашої молоді.

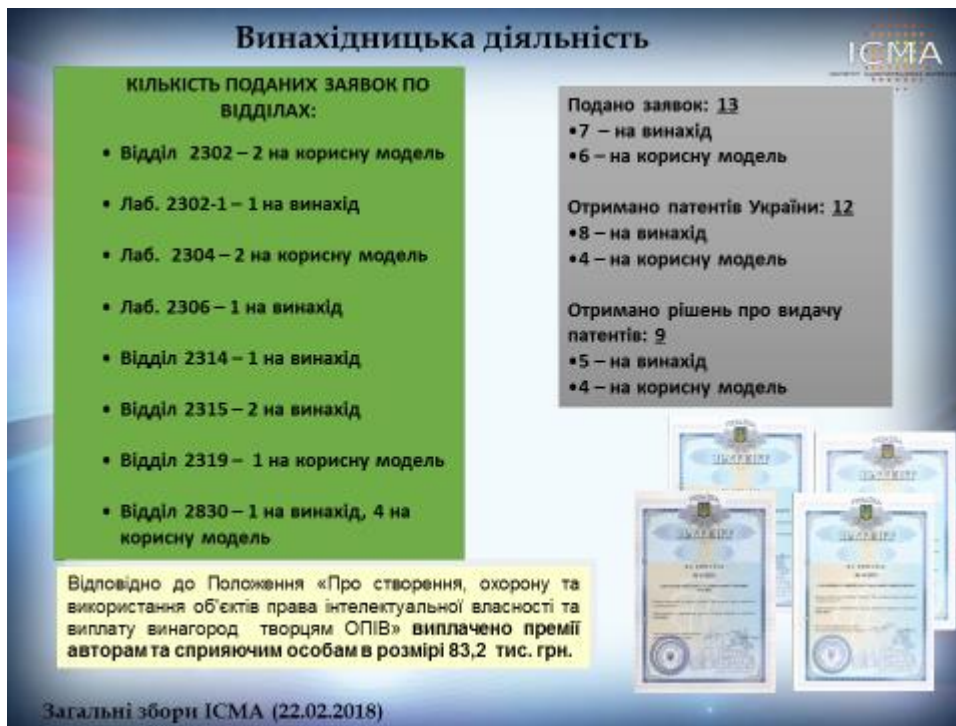


Продовжували активно діяти у звітному році наші проблемні ради. Проблемною радою «Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних матеріалах» було проведено 9 засідань, на яких обговорювалися дисертаційні роботи, індивідуальні плани аспірантів, звіти щодо окремих етапів НДР, заслуховувалися доповіді провідних науковців з інших організацій щодо актуальних наукових проблем.

Рада «Сцинтиляційне матеріалознавство» також провела 9 засідань, на яких заслуховувалися доповіді щодо основних напрямів науково-технічної діяльності інституту, повідомлення за результатами міжнародних конференцій, розглядалися матеріали кандидатських дисертацій.

Винахідницька діяльність. Наукова продукція

За рік було подано 13 заявок, отримано 12 патентів України, що більше, ніж торік, однак недостатньо. Отримано 9 позитивних рішень на видачу патентів України. Цього року практично всі наукові підрозділи подавали заявки на винаходи та корисні моделі. Лідером за кількістю заявок виявився відділ впровадження - 5. Нарешті співробітники цього відділу усвідомили важливість та необхідність патентування своїх розробок.



Вченими та спеціалістами інституту минулого року було опубліковано 216 статей, з яких 170 – у провідних зарубіжних журналах, а також зроблено 89 доповідей на 11 міжнародних та 18 національних конференціях. З друку вийшла 1 монографія у видавництві «ICMA», а також 2 монографії у закордонному видавництві Шпрінгер. Усі книги написані за редакцією Олександра Вульфовича Гектіна.

Загалом ситуація з науковою продукцією залишає бажати кращого. Частка наукових публікацій на одного співробітника ще далека від ідеалу.

Лідерами з публікацій, як і раніше, у нас є відділи 2302, 2307 та 2315.



Традиційно до Дня науки було проведено черговий конкурс наукових публікацій. Нагадаю, конкурс проводиться за двома номінаціями, переможці отримують матеріальне заохочення у розмірі 5 тис. грн. на колектив авторів.

Конкурс наукових публікацій

Тематичний напрямок:
«Сцинтиляційне матеріалознавство. Інженерія сцинтиляційних детекторів»

S.V. Budakovsky, N.Z. Galunov, N.L. Karavaeva, J. K. Kim, Y.K. Kim, O.A. Tarasenko, Eu.V. Martynenko
 New effective organic scintillators for fast neutron and short-range radiation detection

Кількість цитувань (згідно з базою даних Scopus) - **34**

Тематичний напрямок:
«Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних середовищах»

Dekaliuk, M.O., Viagin, O.G., Malyukin, Y.V., Demchenko, A.P.
 Fluorescent carbon nanomaterials: "quantum dots" or nanoclusters?

Кількість цитувань (згідно з базою даних Scopus) - **36**

Загальні збори ICMA (22.02.2018)

Незважаючи на непросте фінансове забезпечення, ми будемо цей конкурс проводити і цього року.

Приємно відзначити, що журнал "Функціональні матеріали", за видання якого відповідає інститут, продовжує розвиватися. SJR-індекс становить нині 0,229, завдяки чому журнал знаходиться у списку ТОП-10 українських наукових журналів, що індексуються базою даних Скопус. Загалом у журналі за рік опубліковано 111 статей, із них співробітниками нашого інституту – 13 (або менше 12% від загальної кількості). Я вважаю, що нам необхідно більше приділяти уваги журналу та публікуватися у ньому. У стінах нашої організації є чудова можливість видавати наукову продукцію, проте ми її чомусь не використовуємо.

Визнання наших досягнень. Минулого року вперше в історії інституту одразу дві роботи, у складі авторського колективу яких були наші співробітники, отримали Державну премію України в галузі науки і техніки за 2016 р.: одна робота по пластмасовим сцинтилятором, а друга – присвячена властивостям нейтрино. Авторів ми ще раз вітаємо!



Також уперше два провідних вчених інституту – Чергинець Віктор Леонідович та Єфімова Світлана Леонідівна – отримали іменні стипендії Харківської обласної адміністрації для видатних науковців.

Плани на майбутнє

Основні надії найближчим часом ми покладаємо на міжнародні проєкти, такі як CMS, ATLAS, CALIFA. Для цих проєктів ми можемо розробити та виготовити системи детектування, а також надати наш грід-кластер для обчислень.

Ще однією важливою подією не лише для нашого інституту, а й для країни загалом буде міжнародна конференція, присвячена співпраці України та ЦЕРН. Безпрецедентний випадок, коли усі головні особи експериментів на колайдері зберуться в Україні. Зберуться у цих стінах. З 15 по 17 травня ми маємо показати нас з максимально кращої сторони.



Окрім цього у нас у планах проведення ще двох конференцій: міжнародної – ІСМАРТ-2018 у м. Мінську у жовтні місяці та вже традиційної школи-семінару для молодих учених у вересні. Організацію школи-семінару доцільно знову доручити Раді молодих вчених.

Необхідно нарощувати зусилля щодо підготовки кадрів вищої кваліфікації. У 2018 році це буде особливо актуальним для тих, хто хоче встигнути захистити дисертацію ще за старими правилами. З кандидатськими дисертаціями у нас більш-менш справа гаразд, а ось план з докторських дисертацій не виконаний.

Чекаємо на захист докторської дисертації у 2018 р. від Клочкова Володимира Кириловича, Сорокіна Олександра Васильовича. Але якщо з Сорокіним А.В. ситуація вже майже прояснилася, захист намічено на квітень місяць, то просування до захисту Володимира Кириловича припинилося. Сподіваємося, що наші два докторанти –

Сідлецький Олег Цезаревич та Реброва Тетяна Павлівна – незабаром подадуть свої роботи до відповідних спецрад.

Одним з наших стратегічних завдань є скрупульозна робота щодо залучення до нас молоді, її навчання та передавання накопиченого досвіду і знань. ІСМА має для цього все необхідне – актуальну тематику, високопрофесійний науковий персонал, достатню матеріально-технічну базу, співпрацю з провідними науковими центрами та вченими всього світу, участь у конференціях та школах-семінарах, публікації результатів досліджень у рейтингових журналах, можливість виявити свій винахідницький потенціал.

Звичайно, у доповіді перелічено далеко не всі наші результати та завдання на наступний період. Я не відзначив роботу наших інженерних служб, профспілкової організації, ради молодих вчених. Сподіваюся, що виступаючі доповнять мене і подадуть ще чимало слушних пропозицій у проєкт рішення наших зборів.

Дякую за увагу!

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів
у 2018 році і основні завдання на наступний період
(Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 07.02.2019 р.)

Шановні колеги!

Атестація (10.04.2018 р.)



Підрозділи, які отримали категорію «А»

- Відділ технології вирощування монокристалів
- Лабораторія синтезу сцинтиляційних матеріалів
- Лабораторія пластмасових сцинтиляторів
- Відділ досліджень люмінесцентних властивостей матеріалів
- Відділ гетероструктурованих матеріалів
- Відділ наноструктурних матеріалів
- Відділ сцинтиляційної радіометрії та радіохімічних методів дослідження
- Відділ впровадження науково-технічних розробок

Підрозділи, які отримали категорію «Б»

- Відділ метрології та стандартизації



Загальні збори ІСМА (07.02.2019)

Однією з найважливіших подій минулого року для інституту було проходження оцінювання ефективності діяльності нашої організації. Ми її успішно подолали на належному рівні. Комісія на підставі аналізу підготовлених матеріалів, ознайомлення з інститутом, його структурою, науковими напрямками та науковими підрозділами віднесла нашу організацію до вищої категорії – «А». Це було дуже своєчасно та дозволило отримати додаткове фінансування з бюджету.

Спочатку про цифри, що характеризують фінансові та тематичні підсумки минулого року. У 2018 році, загалом, обсяг фінансування інституту становив понад 79 млн. грн. Це більше, порівняно з попереднім роком, на 15 млн. грн. Близько 12 млн. нами отримано за оренду обладнання та приміщень. Однак підвищення мінімальної зарплати та зростання вартості на комунальні послуги продовжують рік у рік «з'їдати» все зароблене. Не варто забувати і про те, що на наших плечах ще відновлення сировинної бази, про яку сьогодні знову будемо говорити.

Успішне проходження атестації інститутом дозволило покращити структуру фінансування. Нам з цього року збільшили базове бюджетне фінансування на 5 млн. грн., що склало 45 % від того, що ми отримували у 2017 р. Таким чином, із загального фонду бюджету у 2018 р. отримано лише 17,7 млн. грн. або 27,7% від загального обсягу. Бюджетна складова у грошовому еквіваленті хоч і збільшилася, але основний дохід інститут отримав від договірної діяльності – понад 62 млн. грн. або 72,3%. У тематичному плані інститут загалом виконував роботи за 90 проєктами, з яких 65 було завершено. Більшість робіт – 64 – виконували за договорами з вітчизняними та зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування. Це наш коник і нам необхідно продовжувати тримати такий самий високий рівень виконання робіт, з хорошими публікаціями та конкретними результатами.





Наукові результати

Як приклад, я наведу деякі результати досліджень наших вчених і фахівців у минулому році.

Наведено аналітичний підхід для розрахунку неоднорідності електронних щільностей у треку іонізуючої частинки в сцинтиляторах. Такий підхід дозволив отримати функції розподілу щільності електронів та дірок, виходячи із заданої енергії іонізуючої частинки.

Розглянуто роль щодо рідкісних подій, а саме утворення високоенергетичних ОЖЕ електронів після збудження L- і K-рівнів та створення високоенергетичних δ -електронів, у зміні розбіжності треку і, отже, модифікації розподілу концентрації збуджень в зоні треку.

(Тектін О.В.)

На основі аналізу 22 систем вироблено критерії для пошуку сцинтиляторів на основі твердих розчинів з покращеним світловим виходом.

Найбільше зростання світлового виходу в твердому розчині спостерігається в ізоморфних системах при заміщенні атомів з різницею іонних радіусів 7-15 %, різницею ширин забороненої зони $> 0,2$ еВ, різницею електронегативності атомів, що заміщуються, 0,3 - 0,6 еВ.

Світловий вихід найбільш явно залежить від співвідношення обсягів (іонних радіусів) атомів, що помічаються. Ця тенденція зберігається як для аніонного, так і катіонного заміщення.

(Гриньов Б.В., Сідлецький О.І.)

Розроблено безіридієву технологію отримання кристалів на основі алюмо-ітрієвого гранату в атмосфері аргону та вуглекислого газу. Отримано кристали алюмо-ітрієвого гранату з вуглецем зі швидким загасанням люмінесценції F⁺-центрів ($\tau = 5$ нс). Світловий вихід даних кристалів становив понад 28000 фот/МеВ, що у 1,5 – 2 рази перевищує значення для алюмо-ітрієвого гранату з церієм, отриманого за стандартною технологією.

(Сідлецький О.І., Архипов П.В., Шкаченко С.А., Терасимов Я.В., Зеленська О.В.)

Розроблено спосіб очищення вихідної сировини та умови твердофазного синтезу шихти для вирощування низькофононих кристалів молібдату літію. Досліджено умови отримання кристалів методом Чохральського. Показано, що атмосфера росту та домішковий склад вихідної сировини визначають оптичну якість кристалів. Отримано кристали молібдату літію високої оптичної якості після подвійної кристалізації в атмосфері вирощування (сухе повітря).

(Шупіцина І.А., Дубовик О.М., Якубовська Т.Т.)

Відпрацьовано метод підвищення радіаційної стійкості пластмасового сцинтилятора шляхом фторування молекул активатора.

(П.М. Жмурін, Ю.О. Туркаленко, О.В. Єлісєєва)

Експериментально доведено, що під дією іонізуючого випромінювання форма спектрів люмінесценції сцинтиляторів може змінюватися (для гранул паратерфенілу, стильбену або Al₂O₃:Ti), так і зберігатися (для GSO:Ce, GPS:Ce, YSO:Ce, YAG:Ce). При цьому зміни форми спектрів можуть вказувати лише на характер процесів, що протікають в сцинтиляторах під дією великих доз радіації, але не на зміну радіаційної стійкості.

(Гриньов Б.В., Галунов М.З., Креч А.В.)

Експериментально та методом комп'ютерного моделювання досліджено спектрометричні характеристики сцинтиляційних детекторів різної конфігурації з кремнієвим фотоелектронним помножувачем. Показано, що для низки конфігурацій

сцинтиляційних детекторів підбором обробки поверхні досягається вирівнювання коефіцієнтів світлозбирання по об'єму кристала і значно покращується амплітудна роздільна здатність.

(Парасов В.О., Ананенко А.А., Дон О.А., Зубер В.М., Онуфрієв Ю.Д.)

Вперше експериментально показано, що в нанокристалах оксидів рідкісно-земельних елементів ($\text{ReVO}_4: \text{Eu}^{3+}$) та діоксиду церію CeO_2 -х завдяки особливостям структури реалізуються як механізм генерації активних форм кисню, так і механізм їх знищення. Ефективність механізмів істотно залежить від зовнішніх факторів (тип опромінення або його відсутність) та мікрооточення, тобто може бути контрольованою.

(Семиноженко В.П., Малукін Ю.В., Єфімова С.А., Максимчук Л.О.)

Показано можливість використання наночастинок оксиду церію для детектування перекису водню у водних розчинах. Детектування перекису водню ґрунтується на залежності інтенсивності люмінесценції іонів церію для наночастинок оксиду церію від концентрації перекису водню у водному розчині, що відкриває можливість створення ефективних люмінесцентних сенсорів на основі таких наночастинок.

(Малукін Ю.В., Максимчук Л.О., Семінько В.В., Окрушко О.М.)

У звітному році продовжувалась підтримка грид-сервісів віртуальної організації Medgrid в Інституті серцево-судинної хірургії ім. М. М. Амосова та Інституті медичної радіології ім. С.П. Григор'єва Національної академії медичних наук України.

Створено програмне забезпечення, яке дозволяє виконувати анонімізацію та відправляти в грид-сховище медичні дані у форматі DICOM, які збираються на гамма-камері. Слід наголосити, що таку роботу в країні робимо тільки ми.

(Бараннік С.В., Дьомін О.В.)

Розроблено та впроваджено технологію переробки відходів вирощування монокристалів на основі йодиду цезію, яка забезпечує їхнє глибоке очищення від домішок важких металів та талію. Вона заснована на обробці розчину відходів активним металом - магнієм, який вступає в обмінну реакцію з домішками важких металів та талію і витісняє їх із розчину. Створено технологічний вузол для обробки розчинів на основі йодиду цезію. Хочу зазначити, що ця робота спрямована на вирішення найважливішої проблеми, про яку ми постійно говоримо останні кілька років, а саме – створення власної ділянки синтезу сировини для вирощування кристалів. Слід пам'ятати, що найважливішою умовою роботи

комплексу синтезу сировини є мінімізація впливу на довкілля (важкі метали) у разі підвищення ступеня чистоти сировини, отриманого з техногенних джерел. Також нагальним завданням є необхідність доопрацювання існуючих технологічних схем, яка обумовлена значною часткою в сировині продуктів, отриманих переробкою залишків, що містять йод, з ділянки вирощування монокристалів.

(Чергинець В.А., Варич А.Г., Реброва П.П., Пономаренко П.В.)

Як обіцяв, на наступних слайдах я хотів би трохи докладніше зупинитися на тому, що вже зроблено і що належить зробити у цьому питанні.

Вже запущено лінію для серійного виробництва солі CsI та налагоджено виробництво до 500 кг/міс., що дозволило виростити перші кристали CsI(Tl) із власної сировини.

(Бояринцев А.Ю., Бреславський І.А., Варич А.Г., Ковальчук С.М.)

Ділянка синтезу CsI



ІСМА
ІНСТИТУТ ХІМІЇ
МАТЕРІАЛІВ

Запущено лінію для серійного
виробництва солі CsI

Виробництво до 300-500 кг/міс

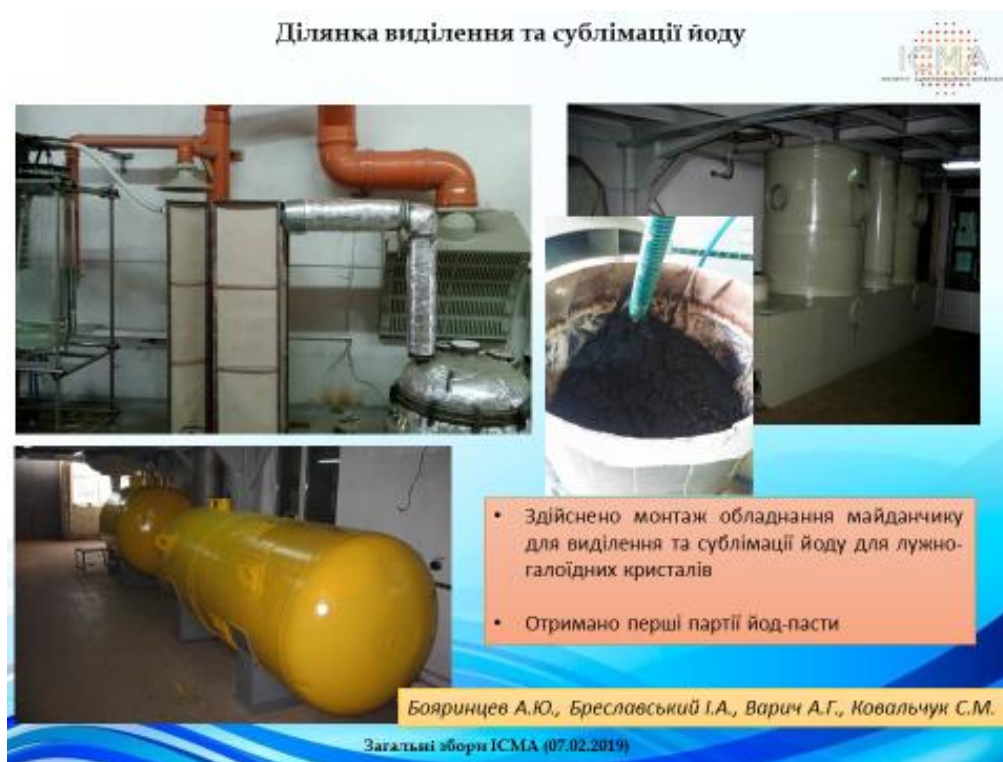
- Вирощено кристали CsI(Tl)

Бояринцев А.Ю., Бреславський І.А., Варич А.Г., Ковальчук С.М.

Загальні збори ІСМА (07.02.2019)

Здійснено монтаж обладнання майданчика для виділення та сублімації йоду для лужно-галоїдних кристалів та отримано перші партії йод-пасти для подальшого використання.

(Бояринцев А.Ю., Бреславський І.А., Варич А.Г., Ковальчук С.М.)



Розроблено технології синтезу солей йодиду європію та йодиду стронцію особливої чистоти. Створено ділянку вирощування цих високо гігроскопічних кристалів. Отримано детектори на основі йодиду стронцію, активованого європієм, діаметром 25 мм і довжиною 25 мм з енергетичною роздільною здатністю 3,5-4 %.

(Варич А.Г., Шаранюк В.І., Галенін Є.П.)

Здійснено монтаж майданчика для лінії отримання солі йодиду натрію, виконано підведення необхідних комунікацій. На даний момент триває виготовлення технологічного обладнання. Ця лінія для нас особливо важлива через стабільний попит на світовому ринку на сировину.

(Бояринцев А.Ю., Бреславський І.А., Варич А.Г., Ковальчук С.М., Дряєв С.В.)



Декілька слів про витрачання зароблених у 2018 р. коштів.

Трохи менш як половина зароблених коштів припадало на оплату праці з нарахуваннями. Витрати на комунальні послуги склали 9,87%, витрати на відрядження та контрагентів у сумі становлять менше 2%! На оновлення обладнання та матеріали витрачено близько 29%, у тому числі за рахунок міжнародних грантів.



Порівняно з попереднім роком зросла середня зарплата співробітників інституту за всіма категоріями. Для порівняння: середня зарплата в інституті становить 8044 грн., а середня зарплата по Харківській обл. - 7657 грн. Великим досягненням нашого інституту зараз є збереження повного робочого тижня, без скороченого робочого дня, тоді як деякі провідні організації НАНУ, як і раніше, працюють по 3-4 дні на тиждень у неопалюваних корпусах.



Кадри

Загальна кількість працівників інституту за останні два роки майже не змінилася і станом на кінець 2018 року становила 267 осіб. При цьому за рік у нас побільшало докторів наук на 2 особи, Сорокіна Олександра Васильовича і Сідлецького Олега Цезаровича. Молодими вченими інституту захищено 6 кандидатських дисертацій. Це – Переймак В.М., Креч А.В., Волошина Л.І., Реброва Н.В., Кононець Н.В., Алексєєв В.Д.



Нарешті отримано ліцензію на аспірантуру за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали». Але на цьому ми не зупинимося, до літа цього року плануємо отримати ліцензію за нашим основним напрямом – «Матеріалознавство». У 2018 році у нас навчалося 5 аспірантів. 23 студенти проходили практику на теренах інституту.

Конференції

Звітний рік ознаменувався відразу трьома конференціями, в яких інститут виступав організатором заходу.

Конференції

Міжнародна конференція
«Стан та перспективи співробітництва Україна - ЦЕРН»
(15-17 травня, 63 учасники)

Міжнародна школа-семинар для молодих вчених
«Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань»
(05-08 вересня, 39 учасників)

VI Міжнародна конференція
«Інженерія scintillation materials та радіаційні технології»
(09-12 жовтня, 120 учасників)

Загальні збори ІСМА (07.02.2019)

З 09 по 12 вересня у Мінську проходила 6-та міжнародна конференція ІСМАРТ-2018, засновником якої є наш інститут. У роботі конференції взяло участь 120 вчених із понад 10 країн, серед яких Україна, Білорусь, Швейцарія, Чехія, Естонія, Литва, Латвія, Франція, Італія, США та ін.

Відбулася чергова школа-семінар для молодих вчених на базі відпочинку поблизу Печенізького водосховища. На цей раз вона була міжнародною, учасниками були молоді вчені з Білорусії, Росії та Ізраїлю. У роботі школи-семінару взяло участь 39 осіб. Було заслухано 8 лекцій від провідних науковців та фахівців за тематикою конференції. Рада молодих вчених практично самостійно провела цей захід, серед організаторів варто відзначити Волошину Людмилу, Нестеркіну Віру, Ірину Ропаківу, Шевелу Юрія.

Особливу увагу хотілося б наголосити на безпрецедентній події на території України, а саме міжнародній конференції «Стан та перспективи співпраці Україна-ЦЕРН», що відбулася у травні 2018 року. Цей захід було організовано на двох майданчиках: основна частина конференції відбулася у стінах нашого інституту, а також ще один день – у ХФТІ. Одразу 10 провідних вчених усіх провідних проєктів на Великому адронному колайдері приїхали до України та виступили з доповідями.



Міжнародна діяльність

Найважливішим аспектом нашої діяльності у звітному році, як і в попередні роки, є міжнародне співробітництво. Географія зовнішньоекономічної діяльності інституту

минулого року не зазнала кардинальних змін. В основному комерційні контракти укладалися з європейськими та східноазійськими партнерами, хоча і тут доводилося докладати багато зусиль для збереження зв'язків через сумніви замовників щодо стабільності ситуації в країні. Загалом виконувалось 37 контрактів за договорами із зарубіжними партнерами. Загальний обсяг надходжень від зовнішньоекономічних контрактів становив 25,4 млн. грн.



Продовжували діяти у звітному році наші проблемні ради. Проте їхня активність помітно знизилася. Проблемною радою «Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних матеріалах» було проведено лише 4 засідання, на яких обговорювалися дисертаційні роботи, індивідуальні плани аспірантів, звіти щодо окремих етапів НДР, заслуховувалися доповіді провідних науковців з інших організацій щодо актуальних наукових проблем. Рада «Сцинтиляційне матеріалознавство» провела 6 засідань, на яких також заслуховувалися доповіді щодо основних напрямів науково-технічної діяльності інституту, повідомлення за результатами міжнародних конференцій, розглядалися матеріали кандидатських дисертацій.

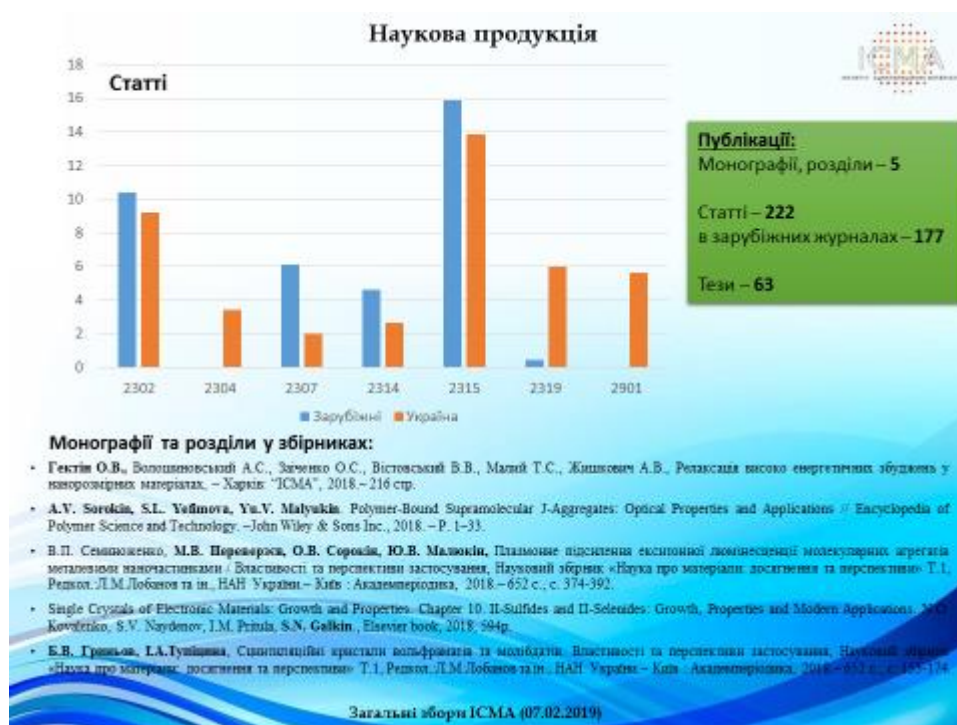
Винахідницька діяльність, наукова продукція

Наша винахідницька діяльність дає збій. Хоча за рік було отримано 13 рішень про видачу патентів на 7 винаходів та 6 корисних моделей. Однак кількість направлених

заявок скотилася до 5! І ця цифра досягнута зусиллями лише трьох підрозділів під керівництвом Тупіциної Ірини Аркадіївни, Жмуріна Петра Миколайовича та Тарасова Володимира Олексійовича.



Вченими та фахівцями інституту минулого року було опубліковано 222 статі, з яких 177 – у провідних зарубіжних журналах, а також зроблено 63 доповіді на 7 міжнародних та 11 національних конференціях. З друку вийшла 1 монографія у видавництві «ІСМА» та 4 розділи у зарубіжних і вітчизняних виданнях.



Загалом ситуація з науковою продукцією залишає бажати кращого. Частка наукових публікацій на одного співробітника ще далека від ідеалу.

Лідерами з публікацій, як і раніше, у нас є відділи 2315 та 2302. А ось лабораторія 2304 та відділ 2314 суттєво здали позиції.

Традиційно до Дня науки було проведено черговий конкурс наукових публікацій. Нагадаю, конкурс проводиться за двома номінаціями, переможці отримують матеріальне заохочення у розмірі 10 тис. грн. на колектив авторів.

Конкурс наукових публікацій

Тематичний напрямок:
«Сцинтиляційне матеріалознавство. Інженерія сцинтиляційних детекторів»

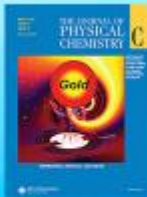
O. Sidletskiy, A. Belsky, A. Gektin, S. Neicheva, D. Kurtsev, V. Kononets, C. Dujardin, K. Lebbou, O. Zelenskaya, V. Tarasov, K. Belikov, B. Grinyov
Structure-Property Correlations in a Ce-Doped (Lu,Gd)₂SiO₅:Ce Scintillator



**Кількість цитувань
(згідно з базою даних Scopus) - 40**

Тематичний напрямок:
«Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних середовищах»

G. Guralchuk, I. Katrunov, R. Grynyov, A. Sorokin, S. Yefimova, I. Borovoy, Y. Malyukin
Anomalous surfactant-induced enhancement of luminescence quantum yield of cyanine dye J-aggregates



**Кількість цитувань
(згідно з базою даних Scopus) - 31**

Загальні збори ІСМА (07.02.2019)

Ми будемо цей конкурс проводити і цього року.

Приємно відзначити, що журнал "Функціональні матеріали", за видання якого відповідає інститут, продовжує розвиватися. Журнал знаходиться у списку ТОП-10 українських наукових журналів, що індексуються базою даних Web of Science. Усього в журналі за рік опубліковано 124 статті, з них співробітниками нашого інституту – 22. У порівнянні з минулим роком це на 9 статей більше (або менше 18% від загальної кількості), цього явно недостатньо.

Про нагороди. Минулого року молоді вчені інституту Горбачова Тетяна Євгенівна та Реброва Надія Василівна здобули Премію Президента України для молодих вчених.

Максимчук Павло Олегович отримав іменну стипендію Харківської обласної державної адміністрації для молодих науковців у галузі фізики та астрономії.



Плани на майбутнє

Вже котрий рік поспіль одним із наших стратегічних завдань є робота із залучення до нас молоді, її навчання та передавання накопиченого досвіду і знань. Інститут потребує молодих спеціалістів. І одним із способів її залучення ми бачимо у створенні випускної кафедри Київського академічного університету при ІСМА. Ми зможемо брати собі на навчання до магістратури студентів з усіх ВНЗ країни. Діти зможуть проходити стажування за кордоном у провідних наукових центрах, у яких з нами налагоджені зв'язки. До того ж, для наших вчених, що випускає кафедра, це буде ще одним способом покращити своє матеріальне становище, за рахунок читання лекції молоді не відходячи далеко від свого робочого місця.

– Популяризація науки не менш важлива в процесі залучення нового покоління майбутніх учених. Ми її проводитимемо активно шляхом ведення тематичних екскурсій, видання пізнавальних брошур та науково-популярної літератури, де доступною для читача мовою будуть описані процеси та механізми, якими займаються в цих стінах вчені.

– Поряд із відновленням сировинної бази, необхідно модернізувати нашу матеріально-технічну базу, підтягувати її до світового рівня.



– Необхідно нарощувати зусилля щодо підготовки кадрів вищої кваліфікації. У 2019 році це буде особливо актуально для тих, хто хоче встигнути захистити дисертацію ще за старими правилами, особливо для претендентів, які вже давно заборгували, таких як Педаш В'ячеслав Юрійович, Галенін Євген Петрович, Ополонін Олександр Дмитрович, Шпилинська Олександра Леонідівна, Нестеркіна Віра Володимирівна та інших, яких ми всі добре знаємо.

Чекаємо на захист докторських дисертацій від Клочкова Володимира Кириловича, Ребрової Тетяни Павлівни, Беспалової Ірини Ігорівни, Семінька Владислава Вікторовича, Ващенко Ольги Валеріївни та розраховуємо на якнайшвидше завершення їхніх зусиль у цьому напрямку.

Звичайно, у доповіді перелічено далеко не всі наші результати та завдання на наступний період. Я не відзначив роботу наших інженерних служб, профспілкової організації, ради молодих вчених. Сподіваюся, що виступаючі доповнять мене і подадуть ще чимало слушних пропозицій у проєкт рішення наших зборів.

Дякую за увагу!

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів
у 2019 році і основні завдання на наступний період
(Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 25.02.2020 р.)

Шановні колеги!

У 2019 році обсяг фінансування інституту склав суму близько 71 млн. грн. Порівняно з попереднім роком це майже на 9 млн. грн. менше. Для нас, як організації, орієнтованої на експорт наукоємної продукції тут негативну роль відіграло укріплення національної валюти та зменшення закордонних контрактів.



Основний дохід інститут отримав від господарської діяльності – понад 50 млн. грн. або 62,95 %. Бюджетна складова в грошовому еквіваленті хоч і збільшилась, але все рівно далеко не покриває у повній мірі наші потреби.

У тематичному плані інститут загалом виконував роботи за 84 проєктами, з яких 59 було завершено. Більшість робіт – 66, виконувалося за договорами з вітчизняними і закордонними замовниками, що повністю відповідає структурі фінансування. У звітному році було завершено 2 великих проєкти (вартістю понад 1 млн. грн. кожен) за конкурсною тематикою: це робота за держзамовленням МОН, а також грант НАН України для молодіжної лабораторії.



Наукові результати

Показано, що в кристалах YAG і YAG:Ce, співактивованих вуглецем, не створюються центри забарвлення при гамма-опроміненні, що забезпечує високу радіаційну стійкість.

Пікаченко С.А., Архипов П.В., Терасимов Я.В., Гриньов Б.В.)

Для міжнародного проєкту з пошуку подвійного бета розпаду із сцинтилятором вольфрамату кадмію-106 (Гран-Сассо, Італія) отримано низькофонові кристали вольфрамату свинцю покращеної оптичної якості. Кристали вирощено із низькофонових археологічних свинцю з використанням методу подвійної кристалізації.

(Шупіцина І.А., Дубовик О.М., Якубовська Т.Т.)

Вивчено умови формування власних та домішкових точкових дефектів у кристалах ZnSe. Розраховано енергії іонізації власних та домішкових точкових дефектів у ZnSe, ZnSe(Al), ZnSe(Te). Встановлено, що дефекти заміщення селену телуrom і цинку алюмінієм утворюють центри діркових пасток, що обумовлює збільшення електропровідності допованих кристалів ZnSe (Al) і ZnSe (Te) щодо чистого ZnSe. Збільшення провідності зразків після відпалу у парах цинку відбувається внаслідок

утворення глибоких діркових пасток на міжвузельному цинку, а також за рахунок анігіляції із вакансією цинку.

(Рибалка І.А., Галкін С.М., Пупіцина І.А.)

Отримано нові сцинтиляційні матеріали на основі системи твердих розчинів бромідів цезію, рубідію та кальцію, активованих європієм. Світловий вихід для сцинтиляторів на основі змішаних матеріалів покращується у порівнянні з таким для компонентів твердих розчинів CsCaBr₃:Eu та RbCaBr₃:Eu, одночасно скорочується час загасання сцинтиляційного імпульсу. Найкращу енергетичну роздільну здатність для даних матеріалів досягнуто на рівні 6,4% при 662 кеВ, а найкращий світловий вихід - 61,2% відносно NaI:Tl.

(Кононець В.В., Гриппа О.Ю., Реброва Н.В., Дацько Ю.М., Ребров О.А., Горбачова П.Є.)

Запропоновано спосіб поліпшення енергетичної роздільної здатності на основі порівняння сигналів з різних інтервалів згасання. Новий метод може бути корисним під час аналізу сцинтиляційних однорідностей детектора.

(Гектін О.В.)

Синтезовано ряд похідних молекул 3-гідроксифлаону, які містять у своєму складі 2-4 атоми фтору. Використання модифікованих молекул 3-гідроксифлаону як активатора дозволило отримати пластмасовий сцинтилятор з порогом радіаційної стійкості на рівні 20 Мрад.

(Алексєєв В.Д., Туркаленко Ю.О., Єлісєєва О.В., Мельник І.О.)

Доведено, що розтріскування композиційних сцинтиляторів на основі неорганічних гранул при високому темпі опромінення пов'язане насамперед із впливом високих температур. При низькому темпі опромінення на розтріскування істотно впливає навколишня атмосфера в зоні опромінення через радіохімічні реакції, що відбуваються в ній. Основними агресивними компонентами є азотна кислота та азотовмісні продукти радіолізу.

(Бояринцев А.Ю., Галунов М.З., Гриньов Б.В., Караваєва Н.А., Креч А.В., Парасенко О.А.)

Показано, що для нанокристалів змішаних силікатів лютецію та ітрію з церієм при співвідношенні іонів 1:1 спостерігається 2,5-кратне зростання інтенсивності рентгенолюмінесценції у порівнянні з нанокристалами силікату лютецію з церієм, що

значно перевищує зростання інтенсивності рентгенолюмінесценції для відповідних об'ємних кристалів.

(Максимчук П.О., Семінько В.В., Беспалова І.І., Малюкін Ю.В.)

Вперше встановлено темнову генерацію активних форм кисню у водних розчинах, що містять наночастинки ортованадатів рідкісноземельних елементів. Ефективна генерація активних форм кисню в темнових умовах пояснюється наявністю в кристалічній решітці наночастинок кисневих вакансій та іонів зі змінною валентністю, які можуть бути центрами захоплення електронів та локалізувати дірки, що утворюються при попередньому опроміненні наночастинок.

(Єфімова С.А., Максимчук П.О., Малюкін Ю.В., Семиноженко В.П.)

Розроблено та охарактеризовано ліпосомальні носії фармпрепаратів та показано можливість модуляції їх мембранотропної дії залежно від ліпідного складу наноносія.

(Лисецький А.М., Ващенко О.В., Касян Н.О., Будянська Л.В.)

Сировинна база



На нашому сировинному майданчику створено та налагоджено ділянку отримання йоду потужністю до 20 тонн йоду на рік. Відпрацьовано режим, що дозволяє випускати йод високої чистоти у кількості до 500 кг за операцію.

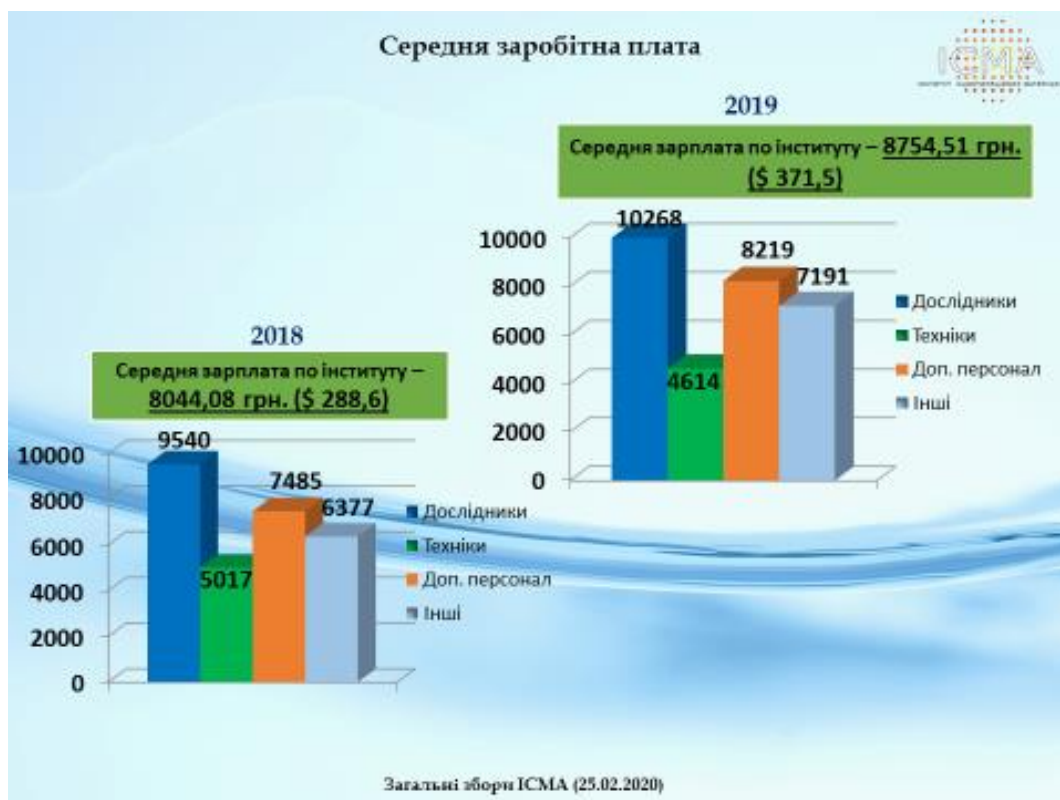
(Варич А.Г., Реброва П.П., Пономаренко П.В., Чергинець В.А)

Витрачання зароблених у 2019 р. коштів

Майже половина зароблених коштів припадала на оплату праці з нарахуваннями. Витрати на комунальні послуги склали 10,67%, витрати на відрядження та контрагентів у сумі склали менше 2%! На оновлення обладнання та матеріали витрачено близько 25%, у тому числі за рахунок міжнародних грантів.

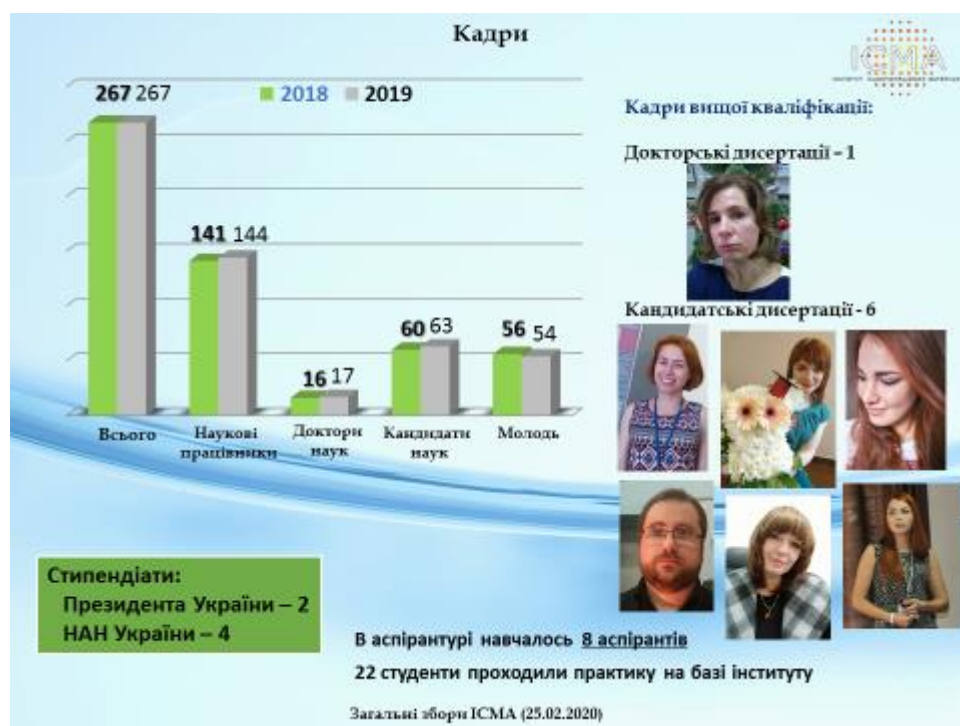


Порівняно з попереднім роком зросла середня зарплата працівників інституту за всіма категоріями та становить 8754 грн.



Кадри

Загальна чисельність працівників інституту за останні два роки не змінилася та станом на кінець 2019 року становила 267 осіб. За рік у нас відбулися захисти дисертацій – 1 доктора наук, це Беспалова Ірина Ігорівна, а також 6 кандидатів наук – Губенко К.О., Ропаківа І.Ю., Окрушко О.М., Єлісеєв Д.А., Даниленко Ю.А., Будянська Л.В.



У звітному році отримано ліцензію на аспірантуру за другим нашим профільним напрямом – матеріалознавством. На жаль, у зв'язку з ухваленням нової редакції закону України «Про вищу освіту» не вдалося відкрити кафедру «функціональні матеріали». Однак є сподівання, що будуть ще доповнення та зміни до закону, і випускна кафедра у нас з'явиться.

У 2019 р. в інституті навчалося 8 аспірантів, у т.ч. і за контрактною формою навчання. 22 студенти проходили практику на базі інституту.

Продовжували діяти у звітному році наші проблемні ради. Однак їхня активність могла б бути і більшою. Кожною із проблемних рад було проведено по 6 засідань, на яких обговорювалися дисертаційні роботи, індивідуальні плани аспірантів, звіти щодо окремих етапів науково-дослідних робіт, заслуховувалися доповіді провідних науковців від інших організацій з актуальних наукових проблем.

Конференції

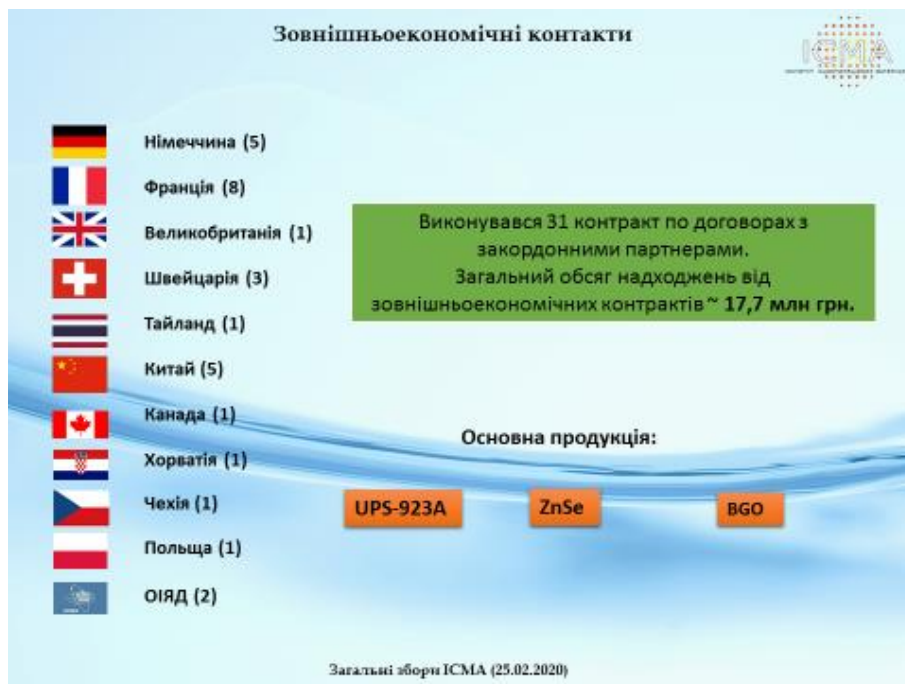
У звітному році організовано та проведено дві конференції.

З 09 по 12 вересня відбулася чергова міжнародна школа-семінар для молодих вчених на базі відпочинку поблизу річки Сіверський Донець. У роботі школи-семінару взяло участь 46 осіб. Було заслухано 8 лекцій від провідних науковців та фахівців за тематикою конференції. Вже традиційно Рада молодих вчених практично самостійно провела цей захід, серед організаторів вже не вперше відзначаємо активність Волошиної Людмили, Нестеркіної Віри, Ропаквої Ірини, Шевели Юрія.

Ще одним заходом, співорганізатором якого став наш інститут, була X міжнародна конференція «Функціональна база наноелектроніки», яка відбулася з 16 по 21 вересня в Одесі. У роботі конференції взяло участь 140 вчених.

Міжнародна діяльність

Географія зовнішньоекономічної діяльності інституту минулого року не зазнала кардинальних змін. Загалом виконувався 31 контракт за договорами з зарубіжними партнерами. Загальний обсяг надходжень від зовнішньоекономічних контрактів становив 17,7 млн грн.



Ще одним підтвердженням наших міцних зв'язків із закордонними колегами є підписана у грудні тристороння угода з ЦЕРН та швейцарською компанією Addipole (Адіполь) щодо 3Д-друку пластмасових сцинтиляторів. За новою технологією виготовлено прототипи сцинтиляційних елементів калориметра та досліджено їх функціональні характеристики.



Винахідницька та видавнича діяльність

У звітному році співробітники непогано попрацювали у цьому напрямі. Було прочитано курс лекцій з основ інтелектуальної власності, а також лекцію для молодих учених на школі-семінарі. Сподіваюся, що кожен слухач зміг підвищити свою грамотність та отримав корисну інформацію для створення нових патентів. За рік було отримано 12 рішень про видачу патентів – це 4 винаходи та 8 корисних моделей. Кількість направлених заявок збільшилася з 5 минулого року до 12 в 2019 році! Майже кожен науковий підрозділ оформив заявки, а лідером у написанні патентів став підрозділ Віктора Леонідовича Чергинця – 5. За результатами конкурсу серед організацій НАН України звання «Винахідник року НАН України» отримав Жмурін Петро Миколайович.

Винахідницька діяльність

ПОДАНО 12 ЗАЯВОК:

Відділ 2302 – 1 корисна модель

Відділ 2302-2 – 1 корисна модель

Відділ 2304 – 4 корисні моделі,
1 винахід

Відділ 2315 – 2 корисні моделі

Спільно 2314 і 2319 – 1 корисна модель

Відділ 2319 – 1 корисна модель

Відділ 2830 – 1 корисна модель

За результатами конкурсу серед організацій НАН України за 2018 р. звання "Винахідник року НАН України" отримав Жмурін П.М.



Отримано патентів України: 9

- 5 – на винахід;
- 4 – на корисну модель;

Отримано рішень про видачу патентів: 12

- 4 – на винахід;
- 8 – на корисну модель.

Проведено курс лекцій з основ інтелектуальної власності

Відповідно до Положення «Про створення, охорону та використання об'єктів права інтелектуальної власності та виплату винагород творцям ОПВ» у звітному році адміністрація виплатила премії авторам та сприяючим особам в розмірі **54259,00 грн.**

Загальні збори ІСМА (25.02.2020)

Ученими та спеціалістами інституту минулого року було опубліковано 199 статей, з яких 170 – у провідних зарубіжних журналах, а також зроблено 75 доповідей на 6 міжнародних та 20 національних конференціях. З друку вийшла 1 монографія у нашому видавництві та 4 розділи у зарубіжних та вітчизняних виданнях. Також слід відзначити книгу, що вийшла, спрямовану на популяризацію науки, автором якої є Микола Захарович Галунов.

Загалом ситуація з науковою продукцією залишає бажати кращого. Якщо не враховувати статті, опубліковані з колегами із ЦЕРН, то виявиться, що 144 науковці опублікували лише 84 статті. У перерахунку на одного співробітника виходить, що в середньому кожен опублікував трохи більше ніж півстатті за рік. І це напередодні



майбутньої національної атестації нашого інституту, де цей параметр враховується при оцінюванні.

На жаль, негативна тенденція почала виявлятися з журналом «Функціональні матеріали». Вже котрий рік поспіль у рейтингу українських журналів він втрачає рядки. І якщо раніше тенденція була в падінні на 2-5 рядків на рік, то цього року він втратив аж 20 ступенів і перебуває на 28 місці. Загалом у журналі за рік опубліковано 126 статей, із них співробітниками нашого інституту – 13, що майже вдвічі менше, ніж роком раніше.

Традиційно до Дня науки було проведено черговий конкурс наукових публікацій. Результати конкурсу ви можете побачити на слайді. Нагадаю, конкурс проводиться за двома номінаціями, переможці отримують матеріальне заохочення у розмірі 10 тис. грн. на колектив авторів.

Конкурс наукових публікацій

Тематичний напрямок:
«Сцинтиляційне матеріалознавство. Інженерія сцинтиляційних детекторів»

Structure and scintillation yield of Ce-doped Al-Ga substituted yttrium garnet / O. Sidletskiy, V. Kononets, K. Lebbou, S. Neicheva, O. Voloshina, V. Bondar, V. Baumer, K. Belikov, A. Gektin, B. Grinyov, M. Joubert // Materials Research Bulletin (2012)

Кількість цитувань
(згідно з базою даних Scopus) - **44**

Тематичний напрямок:
«Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних середовищах»

Formation of luminescent centers in CeO₂ nanocrystals/ Masalov A., Viagin O., Maksimchuk P., Seminko V., Bessalova I., Aslanov A., Malyukin Y., Zorenko Y. // Journal of Luminescence (2014)

Кількість цитувань
(згідно з базою даних Scopus) - **31**

Загальні збори ICMA (25.02.2020)

Ми будемо цей конкурс проводити і в поточному році.

Нагороди

Кілька тижнів тому молоді вчені інституту Валерій Вадимович Кононець та Антон Вікторович Креч були присутніми як лауреати на офіційному врученні премії Президента України для молодих учених за 2019 рік. Із чим ми їх ще раз вітаємо.



Основні завдання на найближче майбутнє впливають із реалій, що склалися навколо науки сьогодні як у країні, так і у світі загалом.



Наші традиційні сцинтиляційні напрями поступово втрачають свою популярність у світі. Для забезпечення подальшого розвитку інституту нам необхідно шукати нові ніші на наукомісткому світовому ринку. Для того, щоб наші розробки були на піку актуальності, можливо, доведеться переглянути основні напрямки діяльності інституту. Також ми розширюватимемо нашу пошукову тематику. Перші доповіді щодо нових потенційних напрямків ми вже заслуховували на засіданнях вченої ради інституту.

Ще одним важливим завданням для нас є перенесення ростових потужностей із майданчика заводу хімічних реактивів на пр. Науки, 60. Цього року розпочато підготовчі роботи в корпусах та монтаж комунікацій на ділянці експериментального відділу. Буде проведено низку заходів, спрямованих на покращення екологічної обстановки під час роботи з відходами та хімічними реактивами.

Запуск сировинної бази на Диканівці – це та частина робіт, без якої інститут не зможе надалі виконувати свої господарські договори, зберігати обсяги виробництва. Більшість сировинних ліній вже змонтовано та працює. Решту ми плануємо запускити вже цього року.

Традиційно чекаємо на захист докторських дисертацій. Цього разу надії на Семінка Владислава Вікторовича і Ващенко Ольгу Валеріївну. Розраховуємо на якнайшвидше завершення їхніх зусиль у цьому напрямку. І хотів би ще раз нагадати претендентам, які хочуть захистити кандидатські дисертації: цей рік – останній шанс для вас захиститися за старими правилами.

Як показав попередній аналіз анкет із державної атестації інституту, яку ми маємо пройти цього року, ми на межі потрапляємо до першої категорії. Згідно з анкетною з оцінювання, слабкими сторонами у нас є участь у конференціях, випуск монографій та книг, кількість патентів, отриманих за кордоном, обсяг коштів, отриманих від проданих ліцензій та укладених договорів на передачу прав на об'єкти права інтелектуальної власності, входження співробітників до складу редколегій наукових журналів, що індексуються базами даних Scopus та Web of Science.

Тому наші зусилля на найближче майбутнє варто спрямувати на покращення цих показників.

Звичайно, у доповіді перелічено далеко не всі наші результати та завдання на наступний період. Сподіваюся, що виступаючі доповнять мене і подадуть ще чимало слушних пропозицій у проєкт рішення наших зборів.

Дякую за увагу!

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів
у 2020 році і основні завдання на наступний період
(Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 16.04.2021 р.)

Шановні колеги!

Спочатку, за традицією, зупинюсь на деяких контрольних цифрах, що характеризують фінансові та тематичні підсумки минулого року. У 2020 р., у цілому, обсяг фінансування інституту склав суму близько 73 млн. грн. У порівнянні з 2019 роком, це майже на 2 млн. грн. більше. Навіть не дивлячись на світову ситуацію з пандемією, спричинену коронавірусом COVID-19, ми змогли зберегти рівень фінансування, хоча це й вдалось не так вже й легко. Основний дохід інститут отримав від господарсько-фінансової діяльності – трохи більше 47 млн. грн. або 65,51%. Бюджетна складова у відсотковому еквіваленті зменшилась на 1,5 % та все ще далека від оптимального показника і не покриває наші потреби в повній мірі. Нарешті запрацював Національний фонд досліджень України, у конкурсах якого співробітники нашого інституту змогли виграти 3 гранти, що додатково принесло в бюджет інституту 2,4 млн. грн.



У тематичному плані, інститут у цілому виконував роботи за 76 проектами, з яких 51 було завершено. Більшість робіт - 55 - виконувалось за договорами з вітчизняними і зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування.



У звітному році виконувалися 5 тем відомчого замовлення та 11 проєктів конкурсної тематики, 6 з яких було завершено. Як приклади, я наведу деякі результати досліджень наших вчених і фахівців у минулому році.

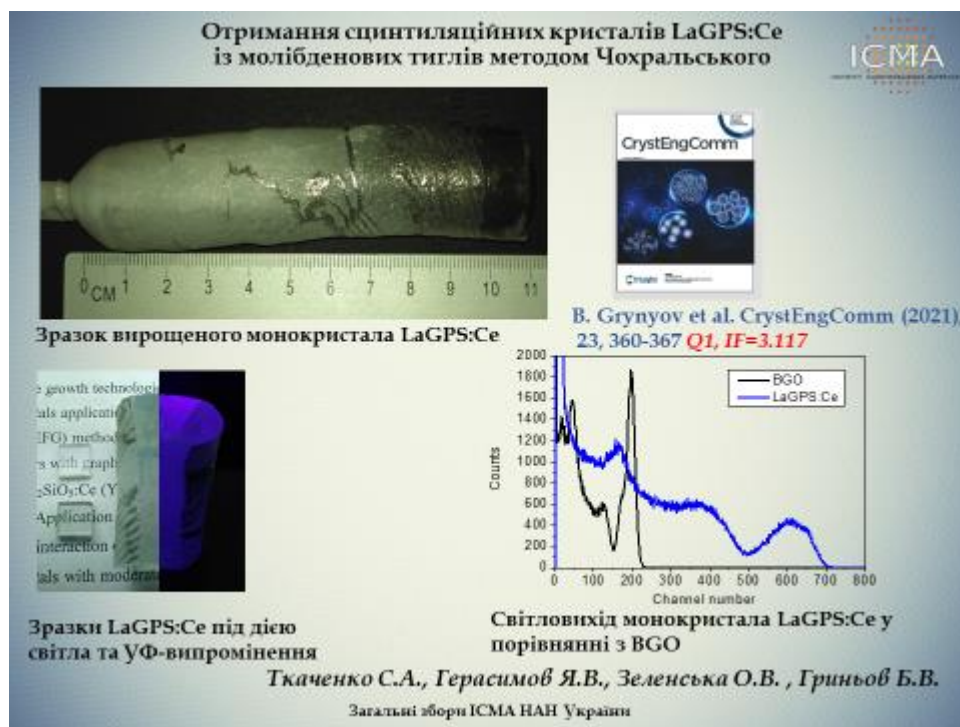
Наукові результати

Методом *ab initio* розрахунків визначено енергії формування точкових та складних карбоновмісних дефектів в кристалах YAG. З'ясовано, що відпал в окиснювальному середовищі приводить до формування дефектів C_{Al} , C_{Al-VO} , C_i-V_{Al} , C_O-V_{Al} , асоційованих з вакансіями Al^{3+} . Ці дефекти можуть конкурувати із внутрішніми дефектами за захоплення носіїв заряду і запобігати утворенню центрів забарвлення в кристалах.

(Сідлецький О.І., Архипов П.В., Бояринцева Я.А., Гриньов Б.В.)

Вперше показано можливість отримання сцинтиляційних кристалів лантан-гадолінієвого піросилікату, активованого церієм (LaGPS:Ce) довжиною до 10 см із молібденових тиглів методом Чохральського. Технологія, що пропонується, дозволяє вирощувати монокристали без використання дорогих іридієвих тиглів та екранів, що

суттєво зменшити собівартість отриманих зразків. Світловий вихід LaGPS:Ce, вирощеного таким способом, сягає 22000 ф/MeV.



Побудовано діаграму плавкості двокомпонентної системи ZnWO_4 - MgWO_4 . Встановлено, що компоненти необмежено розчинні між собою як у рідкому, так і в твердому стані, і не утворюють хімічних сполук. Діаграма стану системи ZnWO_4 - MgWO_4 має точку максимуму, в якій склад рідкої і твердої фаз однаковий, а температура початку і кінця утворення твердої фази збігаються при співвідношенні вольфраматів цинку і магнію 50 до 50 мол. %.

(Пупіцина І.А., Дубовик О.М., Якубовська Т.Т.)

З метою отримання більш повного уявлення про механізми розсіювання фононів, у низькофононих болометричних кристалах ZnSe проведено вимірювання фононної теплопровідності кристала в інтервалі температур 5÷298 К. За результатами апроксимації отриманих температурних залежностей теплопровідності встановлено, що довжина вільного пробігу фононів при низьких температурах становить близько 20 мкм, що порівняно з відстанню між межами двійників, що містяться у кристалі.

(Рибалка І.А., Пупіцина І.А.)

Досліджено вплив концентрації активатора на властивості сцинтилятора складу $\text{Cs}_{0,2}\text{Rb}_{0,8}\text{Ca}_{1-x}\text{Eu}_x\text{Br}_3$ ($0 \leq x \leq 0,08$). Оптимум знаходиться при концентраціях європію в межах 6-7 мол. %. Світловихід матеріалу становить 33600 ф/МеВ, а енергетичне розділення – 6,9%. Вирощено монокристали нового сцинтилятора $\text{RbBa}_2\text{I}_5:3$ мол.% Eu^{2+} . Світловихід матеріалу дорівнює 58200 фотонів/МеВ, енергетичне розділення 8,18 %.

(Реброва Н.В., Триппа О.Ю., Бояринцева Я.А., Горбачова П.Є., Дацько Ю.М., Ребров О.А., Кононець В.В., Чергинець В.А.)

Вперше досліджено сцинтиляційні характеристики монокристалів $\text{KSr}_2\text{Cl}_5(\text{Eu})$ в залежності від концентрації активатора Eu. Знайдено залежність характеристик сцинтиляторів на основі монокристалів $\text{KSr}_2\text{Cl}_5(\text{Eu})$ від розмірів кристалів, що пов'язано з самопоглинанням світла сцинтиляцій в об'ємі кристалу. Залежності світлового виходу і енергетичного розділення матеріалу від концентрації активатора проходять через оптимум, для якого $L \approx 76\%$ відносно NaI:Tl , $R = 5,9\%$. Час загасання сцинтиляційного імпульсу дорівнює 0,59 мкс.

(Реброва П.П., Пономаренко П.В., Бояринцева Я.А., Ребров О.А., Реброва Н.В., Горбачова П.Є., Чергинець В.А.)

Синтезовано алкілфторпохідну 3-гідроксифлавоу, що має підвищену розчинність у полістиролі до 3,0 мас.%. З його використанням отримано і досліджено ряд пластмасових сцинтиляторів (ПС). Показано, що спектрально-люмінесцентні властивості нових ПС зберігаються незмінними в усьому діапазоні досліджених концентрацій. Встановлено, що при вмісті активатора 3,0 мас.% ПС зберігає світловий вихід на рівні, достатньому для практичного застосування. Подібний активатор може забезпечити підвищення радіаційної стійкості сцинтиляторів за рахунок збільшення його вмісту в сцинтиляційній композиції.

(Жмурін П.М., Туркаленко Ю.О., Єлісєєв Д.А., Бояринцева Я.А., Алексєєв В.Д., Єлісєєва О.В.)

Досліджено радіаційну стабільність кристалів NaI(Tl) , содопованих іонами Ca^{2+} . Виявлено, що утворення власних діркових центрів при опроміненні не є основною причиною зменшення виходу сцинтиляцій, проте їх роль зростає у содопованих кристалах.

(Тектін О.В., Ширин Н.В., Нестєркіна В.В.)

Вперше доведено, що у гетероструктурованих сцинтиляторах, які містять гранули *транс*-стильбену, *n*-терфенілу, антрацену, або фенатрену, також спостерігається

інтенсивне формування затриманої флуоресценції, як і у відповідних монокристалів, при збудженні як світлом у ультрафіолетовому діапазоні (через реакцію ділення синглетних екситонів), так і іонізуючими випромінюваннями (альфа-, гамма- і швидкі нейтрони). Найвідчутніший ефект спостерігався для сцинтиляторів, що містили гранули *транс*-стильбену і *n*-терфенілу, для них же спостерігався найбільший ефект розділення за формою сцинтиляційного імпульсу при збудженні іонізуючими випромінюваннями з різною питомою втратою енергії.

(Галунов М.З., Парасенко О.А., Хромюк І.Ф.)

Організовано експериментальну ділянку з очищення сировини та вирощування органічних монокристалів стильбену та *n*-терфенілу. Удосконалено синтез стильбену, як вихідної речовини для вирощування монокристалів. Проведено удосконалення детекторів космічного випромінювання «MiRA_ер» шляхом застосування орієнтованих монокристалів *n*-терфенілу. Досліджено анізотропію монокристалів *n*-терфенілу методом спектрофотометрії та сцинтиляційним методом.

(Галунов М.З., Лазарєв І.В., Міненко С.С.)

Встановлено вплив введення домішкових іонів та варіювання рН водних розчинів на редокс-активність нанокристалів оксиду церію. Показано, що введення іонів Eu^{3+} та Y^{3+} приводить до прооксидантної активності нанокристалів $\text{CeO}_2 - \text{Eu}_2\text{O}_3$, $\text{CeO}_2 - \text{Y}_2\text{O}_3$. Виявлено ензимо-подібну активність нанокристалів CeO_{2-x} , $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2$ та $\text{CeO}_2 - \text{Tb}_2\text{O}_3$. Показано, що зниження рН колоїдних розчинів від 7,5 до 4,5 приводить до поступового переходу редокс-активності нанокристалів оксиду церію CeO_{2-x} від анти- до прооксидантної.

(Семінько В.В., Максимчук Л.О., Тригорова Т.В., Окрушко О.М.)

Вперше встановлено, що про- або антиоксидантні властивості наночастинок ортованадату гадоліній-ітрію $\text{GdYVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ можуть бути кардинально змінені в залежності від умов попередньої обробки наночастинок. Встановлено, що наночастинок, яким проводилась попередня обробка УФ випромінюванням, демонструють прооксидантні властивості, тобто ефективно генерують активні форми кисню при подальшому УФ або рентгенівському опроміненні, тоді як наночастинок, що зберігались у темряві, навпаки, є ефективними антиоксидантами. Запропоновано механізми зміни редокс-властивостей наночастинок ортованадату гадоліній-ітрію $\text{GdYVO}_4:\text{Eu}^{3+}$.

(Єфімова С.А., Максимчук Л.О., Малукін Ю.В., Семиноженко В.П.)

Вперше виявлено, що екситон-плазмонна взаємодія може впливати на ефективність автолокалізації екситонів у низьковимірних системах. Зокрема, встановлено, що в умовах екситон-плазмонної взаємодії J-агрегатів РІС і золотих наночастинок при низьких температурах, зростає довжина делокалізації екситонів внаслідок плазмонного підсилення дипольного моменту оптичного переходу J-агрегатів. Це приводить до зменшення екситон-фононної взаємодії, і, як результат, до пригнічення автолокалізації екситонів.

(Сорокін О.В., Гранкіна І.І., Беспалова І.І., Асланов А.В., Єфімова С.А., Малюкін Ю.В.)

Наші розробки з 3D-друку пластмасових сцинтиляторів зараз дуже актуальні у світі. До тристоронньої угоди між ЦЕРН, ICMA та Addipole (HEIG-VD) приєдналась Швейцарська вища технічна школа Цюриха (ETH Zurich). У рамках цієї співпраці було відпрацьовано технологічні рішення для одночасного 3D-друку складних геометричних форм сцинтилятора та відбивача без необхідності подальшої механічної обробки.

(Бояринцев А.Ю., Жмурін П.М., Сібілева П.Г.)

Розроблено комбінований спектрометричний гамма-детектор великої площини для радіаційних порталних моніторів (сцинтиляційний полістирол та NaI(Tl)). Оптимізовано товщину шару NaI(Tl) за критерієм відносної ефективності. Відношення абсолютних повних ефективностей реєстрації комбінованого детектора краще, ніж у пластикового сцинтилятора та NaI(Tl).

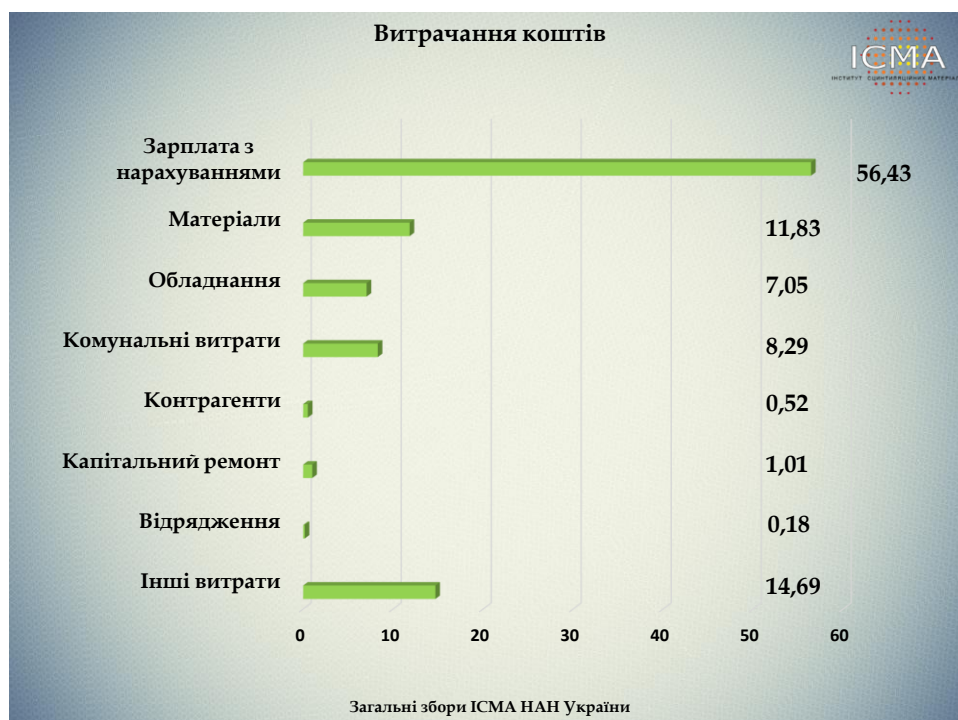
(Бояринцев А.Ю., Непокупна П.А., Колесников О.В., Павровський І.І.)

Проведено комп'ютерне моделювання проходження світла і визначено розподіл коефіцієнтів світлозбирання в різних варіантах детекторів в системі «сцинтилятор - фотодіод». Зображено три варіанти збору світла з кристала пара-терфеніла: на один, два і три фотодіоди. Зростають світловий вихід і рівномірність збору світла.

(Парасов В.О.)

Фінансові показники

Декілька слів про витрачені кошти. Більше половини зароблених коштів було витрачено на заробітну плату з нарахуваннями. На придбання матеріалів витрачено 11,83 %, на обладнання - більше 7 %. Через пандемію коронавірусу COVID-19 зменшились комунальні витрати (через дистанційну роботу) – 8,29 %. На жаль, це також призвело і до скорочення витрат на відрядження (менше двох десятих відсотка!). На капітальні ремонти витрачено 1 %, а на контрагентів – 0,52 %.



У порівнянні з попереднім роком, зросла середня зарплата співробітників інституту за всіма категоріями. У 2020 році вона становила 10 431 грн.



Кадри

Наслідки пандемії відобразились на загальній чисельності працівників інституту. Через важке фінансове становище нам довелося оптимізувати структуру інституту. Станом на 31 грудня 2020 року в інституті працювало 246 осіб, що на 21 особу менше в порівнянні з 2019 роком. Крім того, ми зазнали і важких втрат. На жаль, у червні минулого року раптово пішов із життя член-кореспондент НАН України Ю.В. Малюкін. Потрібно відзначити, що це непоправна втрата для інституту. Ю.В. Малюкін був засновником нового для ІСМА НАН України напрямку “Наноматеріали і нанотехнології”. Завдяки природним здібностям і широкій науковій ерудиції йому за короткий час вдалось створити визнану в світі наукову школу з дослідження можливостей використання наноматеріалів у сцинтиляційному матеріалознавстві і в біофізиці.

За рік у нас відбулися захисти дисертацій: 2 доктори фіз.-мат. наук – Ващенко О.В., Семінько В.В., а також 4 кандидати наук – Галенін Є.П., Архипов П.В., Дубовик О.М., Тінькова В.С. В 2020 році в аспірантурі інституту навчалось 11 аспірантів. 7 студентів проходили практику на базі інституту. 4 молодих вчених отримували стипендії НАН України, двоє – стипендію Президента України, а ще 1 – іменну стипендію Харківської обласної державної адміністрації.



Пандемія через коронавірус COVID-19, а також важкі кадрові втрати мали істотний вплив на активність роботи проблемних рад. Керівний склад рад змінився і їхня активність знизилась. У 2020 році кількість засідань проблемної ради «Фундаментальні процеси у люмінесцентних та сцинтиляційних матеріалах» зменшилася до трьох засідань,

на яких заслухано доповіді за матеріалами кандидатської та докторської дисертацій, а також звіти аспірантів за перший рік навчання, звіти про виконання НДР. Проблемною радою «Сцинтиляційне матеріалознавство» проведено 4 засідання, на яких розглядались доповіді про результати фундаментальних досліджень та науково-технічної діяльності, представлені до розгляду матеріали кандидатських дисертацій.

Проблемні ради	
«Фундаментальні процеси в люмінесцентних та сцинтиляційних матеріалах» С.Л. Єфімова – співголова М.З. Галунов – співголова І.Ю. Ропакіна – секретар Відбулось 3 засідання ради - Заслухано доповіді за матеріалами кандидатської та докторської дисертацій - також звіти аспірантів за перший рік навчання - звіти про виконання НДР	«Сцинтиляційне матеріалознавство» П.М. Жмурін – голова Н.В. Ширан – заст. голови В.В. Нестеркіна – секретар Відбулось 4 засідання ради - Заслухано доповіді про результати фундаментальних досліджень та науково-технічної діяльності - Представлено до розгляду матеріали кандидатських дисертацій
Загальні збори ІСМА НАН України	

Конференції

Навіть не дивлячись на пандемію, ми змогли провести під час карантину, з дотриманням всіх норм та рекомендацій МОЗ України, міжнародну школу-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», яку було присвячено пам'яті Юрія Вікторовича Малюкіна. У роботі школи-семінару прийняло участь 53 науковці із України, Німеччини, Польщі та Ізраїлю. З лекцією виступили 7 провідних учених. Була можливість доповіді зробити як у традиційному вигляді, так і за допомогою онлайн-трансляції на платформі Zoom. Під час роботи було заслухано усні доповіді молодих вчених, за тематикою технології отримання функціональних матеріалів, фізичним властивостям та застосуванню функціональних матеріалів, нанотехнологіям та наноматеріалам, люмінесцентним технологіям в біології та медицині.

В грудні місяці в режимі онлайн пройшла ще одна міжнародна конференція, співорганізатором якої наш інститут виступає вже кілька років поспіль, - «Функціональна база наноелектроніки». У цьому заході взяли участь понад 100 осіб, в т.ч. і з-за кордону.

Конференції



Міжнародна школа-семінар для молодих вчених
«Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань»



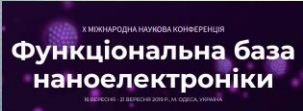


53 учасника





Міжнародна конференція «Функціональна база наноелектроніки»



Понад 100 учасників

Загальні збори ICMA НАН України

Винаходи та публікації

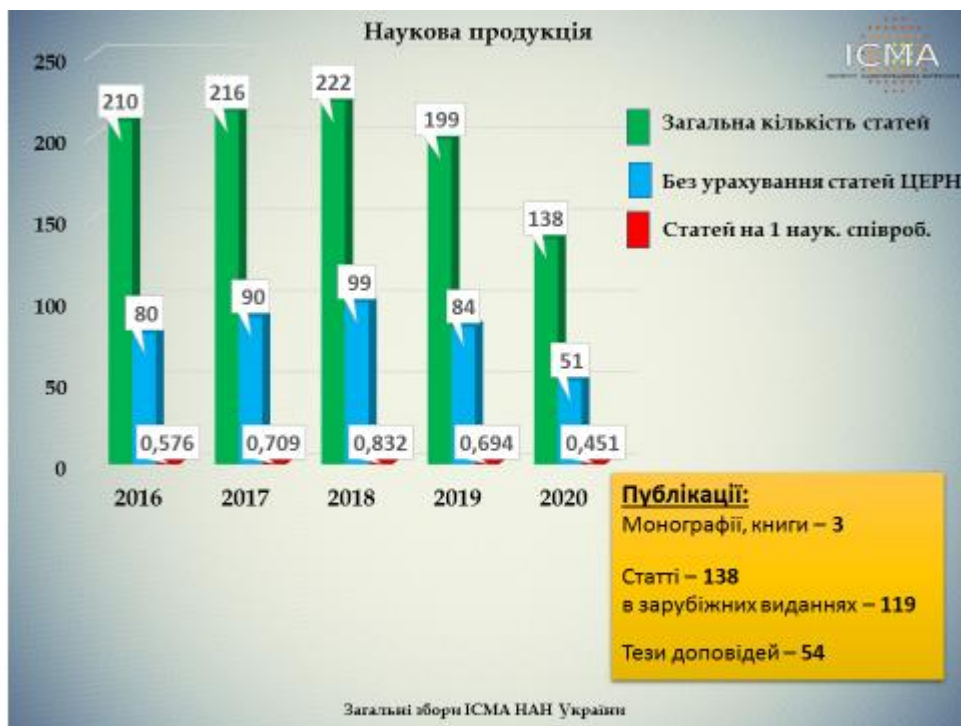
У звітному році співробітники непогано попрацювали в напрямку винахідницької діяльності. За рік було одержано 8 рішень про видачу патентів - це 2 винаходи і 6 корисних моделей. Кількість поданих заявок на реєстрацію об'єктів права інтелектуальної власності становила 6. Лідерами у написанні патентів стали відділ 2302 та 2315. За результатами конкурсу серед організацій НАН України, звання «Винахідник року НАН України» отримав Тарасов Володимир Олексійович.



Вченими і фахівцями інституту в минулому році було опубліковано 138 статей, з яких 119 - в провідних зарубіжних журналах, а також, не дивлячись на пандемію COVID-19, зроблено 54 доповіді на міжнародних та національних конференціях. Ситуація з наукової продукцією залишає бажати кращого. Якщо не враховувати статті, опубліковані з колегами з ЦЕРН, то виявиться, що 113 співробітників, що працюють в наукових підрозділах, опублікували всього 51 статтю. У перерахунку на одного співробітника виходить, що в середньому кожен опублікував трохи більше 0,45 статті за рік.

Лідерами за кількістю статей цього року є підрозділи 2315 та 2302.

З друку вийшла 1 монографія в нашому видавництві. Хотілося б відзначити, що за минулий рік видано 2 книги для наймолодшої читацької аудиторії – «Як ростуть кристали» та «Дім, де ростуть кристали», які спрямовані на популяризацію науки. Книжку «Як ростуть кристали» подано для участі у конкурсі на краще книжкове видання НАН України. Будемо сподіватись, що в НАН України її оцінять належним чином.



Наш журнал «Функціональні матеріали» індексується міжнародними базами даних Scopus та Web of Science, але, на жаль, і надалі втрачає свої позиції серед українських видань та на сьогодні посідає 34 позицію. А ще 4 роки тому він входив до ТОП-10. Квартиль наукового журналу змінився з Q3 на Q4. Всього в журналі за рік опубліковано 114 статей, з них співробітниками нашого інституту - 9, що на 4 статті менше, ніж роком раніше. Я закликаю всіх співробітників інституту підтримати журнал у такий нелегкий час та збільшити кількість поданих якісних публікацій, що будуть цитуватися у всьому світі.

Не дивлячись на не найкращі фінансові можливості, для заохочення науковців інституту в публікації результатів своїх досліджень та розробок ми продовжуємо конкурс наукових статей. Проведено черговий щорічний конкурс кращих наукових праць до Дня науки. Конкурс проводиться, як і раніше, за двома номінаціями. Переможці конкурсу отримали матеріальне заохочення в розмірі 10 000 грн у кожній номінації.

Конкурс наукових публікацій



Тематичний напрямок:

**«Сцинтиляційне
матеріалознавство. Інженерія
сцинтиляційних детекторів»**

Development of new composite scintillation materials based on organic crystalline grains / N.Z. Galunov, B V. Grinyov, N.L. Karavaeva, J. K. Kim, Y. K. Kim, O.A. Tarasenko, Eu.V. Martynenko
// IEEE Transactions on Nuclear Science (2009)

Тематичний напрямок:

**«Фундаментальні процеси в
люмінесцентних та
сцинтиляційних середовищах»**

Multiscale approach to estimation of scintillation characteristics / A.N. Vasil'ev, A.V. Gektin // IEEE Transactions on Nuclear Science (2014)

**Кількість цитувань
(згідно бази даних Scopus) - 34**

**Кількість цитувань
(згідно бази даних Scopus) - 36**

Загальні збори ICMA НАН України

Плани на майбутнє

Основні завдання



Розробка технічного завдання щодо циклу зі створення сенсорів прямої дії

Переміщення ростових потужностей у північний корпус

Запуск всіх ділянок сировинної бази

Співробітництво із закладами вищої освіти:

- Можливість стажування до 2 міс. у Франції (за програмою Еразмус)
- Курси підвищення кваліфікації для викладачів на нашій базі
- Спільні проекти з Національним центром наукових досліджень Франції

Захист докторських дисертацій

Загальні збори ICMA НАН України

Дякую за увагу.

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів у 2021 році і основні завдання на наступний період

Наприкінці лютого 2022 року Росія, без всяких причин вторглась в Україну, російські танки маршем рушили на столицю суверенної держави. Багато українських міст, у тому числі і Харків, зазнали масованих бомбових та ракетних ударів. Не досягнувши аж ніяких ознак успіхів від розбійницького нападу, зазнавши великих втрат на полях боїв, агресор пішов на безпрецедентне руйнування інфраструктури міст і сіл шляхом систематичних ракетних обстрілів. Багато співробітників інституту змушені були покинути свої домівки (або їх розбомбили російські варвари) і виїхати на захід України чи в європейські країни. Були прямі попадання ворожих снарядів у будівлі науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів» до складу якого входить і ІСМА НАН України. Працівникам, чії оселі були зруйновано, прийшлося з сім'ями шукати притулок у виробничих приміщеннях інституту. Роботодавці вимушено відправляли працівників у відпустки за форс мажорних обставин. Практично припинилась діяльність більшості підприємств і установ.

В таких умовах провести загальні збори і оприлюднити підсумки річної діяльності інституту було неможливо і нижче наводяться лише окремі результати і загальні зведення про роботу ІСМА НАН України у 2021 р., озвучені директором інституту, академіком НАН України Б.В.Гриньовим на засіданні бюро Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства (ВФТПМ) НАН України.

У 2021 році обсяг фінансування інституту склав понад 121 млн. грн. З них на частку спецфонду припало 87,403 млн. грн., де 37,629 млн. грн. удалося отримати за рахунок оренди приміщень, а також продажу платини. Найменша частка фінансування – базове бюджетне фінансування – 33,838 млн. грн. Таким чином, 72,1% доходу інституту припадає на спецфонд, а лише 27,9% – на бюджет.



Бюджетна складова, на жаль, не покриває наші основні потреби повною мірою практично з самого року заснування інституту.

У тематичному плані інститут загалом виконував роботи з 92 проєктів, з яких 74 було завершено. Більшість робіт – 67 – виконували за договорами з вітчизняними та зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування. У звітному році ми виконували 2 проєкти з конкурсів Національного фонду досліджень України, 12 проєктів з конкурсної тематики НАН України, а також 7 тем відомчого замовлення.



Наукові результати

Спочатку про проекти відомчого замовлення та конкурсної тематики.

В результаті виконання теми під керівництвом Андрія Юрійовича Бояринцева, шифр «Композит», було визначено умови створення композиційних сцинтиляційних шарів з оптимальним світлозбиранням. Було розроблено основні технологічні прийоми для виготовлення композиційних матеріалів на основі низки наших традиційних сцинтиляторів. Як наслідок, запропоновано ефективні композиційні сцинтиляційні елементи для реєстрації фотонів гамма- та рентгенівського випромінювання, альфа- та бета-частинок, теплових нейтронів. Рішення поставлених під час виконання завдань дозволило значно покращити якість радіометричних систем реєстрації різних типів іонізуючого випромінювання. За результатами виконання роботи окрім абсолютно практичних результатів було опубліковано 22 статті у наукових журналах, 14 тез наукових конференцій, отримано 4 патенти, подано 2 заявки на винахід, захищено 1 докторську та 4 кандидатські дисертації.

Розробка методів отримання композитних сцинтиляторів (шифр: Композит). Цільова програма ВФТПМ

Науковий керівник д.т.н. А.Ю. Бояринцев

Опубліковано 22 статті в наукових журналах, 14 тез наукових конференцій, отримано 4 патенти, подано 2 заявки на винахід, захищено 1 докторську і 4 кандидатські дисертації

Детектор для рентгенівської візуалізації

Тип детектора	SR, пар ліній/мм
Комбінований GAGG:Ce	5,00
Екран KYOKKO Blue High Plus	3,85
AirDR TM LE	3,50
PaxScan 2520DX	3,94

Радіаційностійкий сцинтиляційний елемент для фізики високих енергій



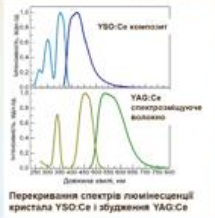
Комбінований детектор альфа- та бета-частинок



Комбінований детектор фотонів гамма-квантів



Перекриття спектрів люмінесценції кристалів YSO:Ce і збудження YAG:Ce



Тип детектора	Чутливість, імп/с·кБк	
	²⁴¹ Am	¹³⁷ Cs
ПС - CsI:TI (51x500x1000 мм)	13,65	35,03
ПС (50x500x1000 мм)	7,64	28,59

Бюро ВФТПМ НАН України (26.04.2022)

Темою із шифром «Скавенджер» керували Володимир Петрович Семиноженко та Юрій Вікторович Малюкін, який, на жаль, раптово пішов із життя в результаті серцевого нападу у червні 2020 р.

В результаті виконання теми «Скавенджер» було вперше показано роль дифузії кисню у формуванні редокс-активності нанокристалів оксиду церію. Встановлено, що процеси окиснення іонів церію супроводжуються накопиченням кисню наночастинкою за механізмом однофайлової дифузії, тоді як процеси їх відновлення – вивільненням кисню з

наночастинки. Введено в експлуатацію ділянку синтезу редокс-активних нанокристалів. За результатами роботи опубліковано 3 розділи у збірниках наукових праць, 37 статей у наукових фахових виданнях, 38 тез доповідей на конференціях, отримано 3 патенти, захищено 1 докторську та 1 кандидатську дисертації.



З результатами, отриманими під час виконання теми «Скавенджер», тісно пов'язані й результати виконання відомчої теми «Тригер-2» під керівництвом Володимира Петровича та нашого молодого члена-кореспондента НАН України Єфімової Світлани Леонідівни.

У роботі було показано роль іонів зі змінною валентністю та кисневих вакансій у структурі оксидних нанокристалів у формуванні їх редокс-активних властивостей. Вперше було показано, що можна змінювати про- або антиоксидантні властивості нанокристалів залежно від умов їх попередньої обробки, а також запропоновано механізми такої зміни редокс-властивостей наночастинок. За результатами роботи опубліковано 19 статей у наукових фахових виданнях, 28 тез доповідей на конференціях, отримано 4 патенти, захищено 1 докторську та 1 кандидатську дисертації.



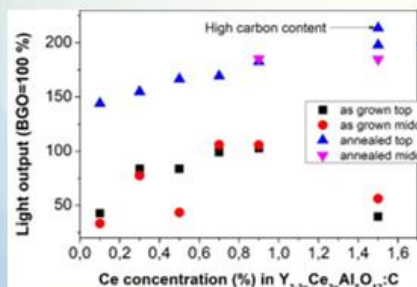
Відомча тема із шифром «Карбон» під керівництвом Вашого покірного слуги та професора Сідлецького Олега Цезаревича пов'язана з дуже актуальним зараз прикладним завданням у галузі сцинтиляційного матеріалознавства, а саме – уникнення іридієвих технологій. У цій роботі було отримано ряд оксидних сцинтиляторів, температура плавлення яких вище 2000°C , у вольфрамових та молібденових тиглях у відновлювальній атмосфері $\text{Ag}+\text{CO}$. Показано, що це призводить до введення в решітку вирощених кристалів до 0.6 ат.% карбону, що вище, ніж концентрація будь-яких власних дефектів решітки, а також концентрація активаторів. Оптимізація умов вирощування з точки зору співвідношення іонів активатора (церію) і карбону дозволила отримати кристали ітрію-алюмінієвого гранату з церієм ($\text{YAG}:\text{Ce}$) з рекордними значеннями світловиходу майже 30 тис. ф/MeV. Показано високу радіаційну стійкість вирощених кристалів та їхню перспективність для створення нових детекторів для фізики високих енергій. За результатами роботи опубліковано 1 монографію та 1 розділ у збірнику наукових праць, 10 статей у наукових виданнях Q1 та Q2, 7 тез доповідей на конференціях, отримано 3 патенти, захищено 1 кандидатську дисертацію.

Оптимізація сцинтиляційних властивостей кристалів шляхом спрямованого утворення структурних дефектів (шифр: Карбон)



Наукові керівники:
- академік НАН України
Б.В. Гриньов,
д.т.н., проф. **О.Ц. Сідлецький**

Опубліковано 1 монографію і 1 розділ у збірнику наукових праць, 10 статей у наукових виданнях Q1 і Q2, 7 тез доповідей на конференціях, отримано 3 патенти, захищено 1 кандидатську дисертацію



29600 phot/MeV Рекордний світловихід YAG:Ce



Бюро ВФТІМ НАН України (26.04.2022)

Метою відомчої теми із шифром «Сфалерит» під керівництвом професора Чергинця Віктора Леонідовича було розроблення методів отримання монокристалів на основі оксидних, халькогенідних та галогенідних сцинтиляційних матеріалів для новітніх та традиційних застосувань. При виконанні цієї роботи було відпрацьовано технологічні режими вирощування та термічної обробки низькофонових кристалів вольфрамату свинцю, що дозволило отримати світловоди покращеної оптичної якості для міжнародного проекту з пошуку подвійного бета-розпаду ^{106}Cd (Гран-Сассо, Італія). Визначено оптимальні умови отримання оптично якісних сцинтиляційних монокристалів вольфраматів цинку та магнію, світловий вихід яких у 1,5 рази перевищує світловихід для вольфрамату цинку. Отримано кристали селенідів і телуридів цинку високої чистоти та структурної досконалості для використання як сцинтиляційних болометрів для пошуку подвійного бета-розпаду. За результатами роботи опубліковано 1 розділ у збірнику наукових праць, 12 статей у наукових фахових виданнях, 6 тез доповідей на конференціях, отримано 3 патенти та подано 2 заявки, захищено 3 кандидатські дисертації.



Створення високоефективних сцинтиляційних неорганічних матеріалів для новітніх систем низькофонової ядерної спекторметрії та медичної діагностики (шифр: Сфалерит)

Науковий керівник:
д.х.н., проф. В.Л. Чергинець

Опубліковано 1 розділ у збірнику наукових праць, 12 статей у наукових виданнях, 6 тез доповідей на конференціях, отримано 3 патенти і подано 2 заявки, захищено 3 кандидатські дисертації



Сцинтиляційний кристал ZnWO_4 ($\varnothing 55 \times 100$ mm) з покращеними сцинтиляційними характеристиками

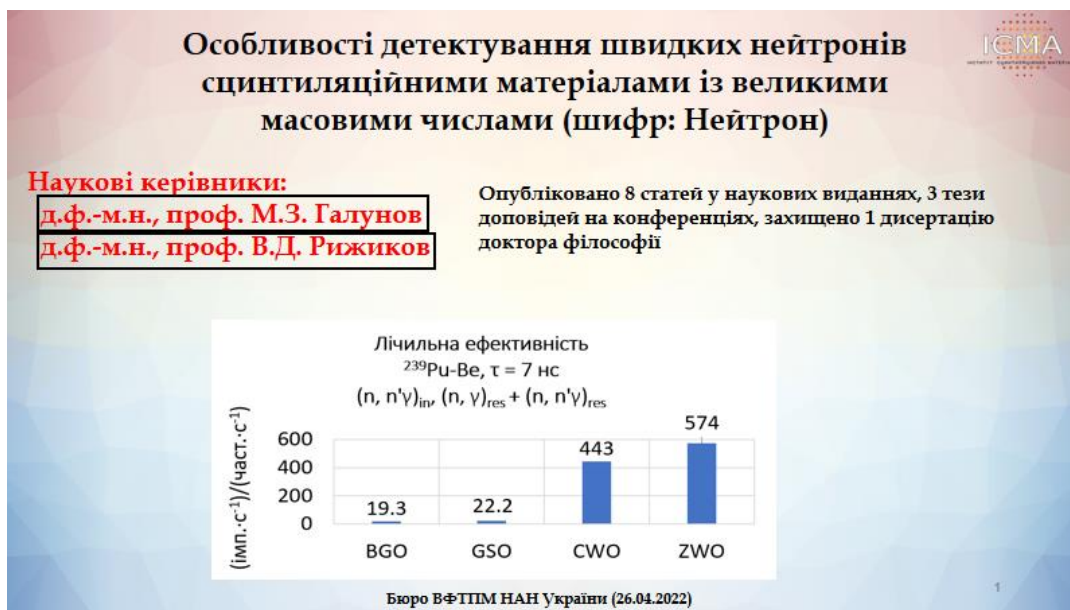


ZnSe – основний кристал для проекту LUCIFER. Вирощена експериментальна партія - 30 кристалів Zn^{82}Se .
Бюро ВФТПМ НАН України (26.04.2022)



Світловод PbWO_4 для пошуку 2β - ^{106}Cd розпаду на кристалі $^{106}\text{CdWO}_4$

Відомча тема із шифром «Нейтрон» виконувалася під керівництвом двох наших корифеїв - Галунова Миколи Захаровича та Рижикова Володимира Діомидовича. На жаль, обидва вони пішли з життя минулого року. Тому, з урахуванням вже виконаних робіт, було ухвалено рішення про дострокове припинення цієї відомчої теми, про що я просив відділення на початку цього року. Хоча тема і не виконана у повному обсязі, запланованому керівниками, було отримано низку важливих результатів, зокрема вивчено фізичні механізми взаємодії швидких нейтронів з неорганічними оксидними сцинтиляторами; запропоновано використання додаткових механізмів такої взаємодії для підвищення ефективності реєстрації швидких нейтронів під час використання відповідної швидкодіючої вимірювальної апаратури. Найбільше значення лічильної ефективності реєстрації швидких нейтронів було отримано на монокристалі вольфрамату цинку, що дозволило запропонувати новий високоефективний детектор швидких нейтронів з урахуванням цього матеріалу. Такі детектори знаходять застосування для контролю нейтронних та гамма-нейтронних полів малої інтенсивності, застосування в оглядових пішохідних гамма-нейтронних дозиметрах. За темою було опубліковано 8 статей у наукових журналах, 3 тези доповідей на конференціях, захищено 1 дисертацію доктора філософії.



І, зрештою, буквально 2 слова про виконану роботу “Промінь” за бюджетною програмою 1230 під моїм керівництвом. Метою роботи було розробка методів синтезу та підготовки сировини для отримання швидкодіючих сцинтиляційних матеріалів – пластмасових сцинтиляторів та неорганічних церій-вмістних хлоридних монокристалів – з використанням доступної сировини. Це завдання було повністю виконано, було отримано нові сцинтиляційні домішки для пластмасових сцинтиляторів та отримано нові кристали типу CLYC з покращеними сцинтиляційними параметрами. Ця робота має повністю прагматичний характер і спрямована на розвиток наших позицій на міжнародному ринку. Було опубліковано 3 статті, 1 тезу доповіді на конференції, подано заявку на патент.



В результаті виконання інноваційного проєкту було встановлено, що процес очищення техногенних розчинів йодиду натрію з використанням попередньої хімічної обробки гідроксидом барію і карбонатом натрію є ефективним для видалення домішок магнію і важких металів. Цей процес для нас дуже важливий при отриманні солі для сцинтиляційних монокристалів, і ми його вже використовуємо на нашій сировинній базі. Розроблено основи технології неруйнівної переробки залишків вирощування сцинтиляційних монокристалів на основі йодиду натрію. Технологію впроваджено у дослідне виробництво ІСМА. Повністю введено в експлуатацію дільницю очищення та синтезу солі йодиду натрію. Отримано 500 кг товарної солі NaI.



Про інші вагомні результати.

Вперше методом Бріджмена отримано об'ємні сцинтиляційні змішані кристали ZnSe-ZnS для використання в криогенних сцинтиляційних детекторах. Результати досліджень показали, що сцинтилятори на основі названих змішаних кристалів ($\text{ZnSe}_{1-x}\text{S}_x$), охолоджені до низьких температур ($T=150\text{ K}$ і нижче), демонструють суттєве покращення сцинтиляційних характеристик за рахунок збільшення світлового виходу та зменшення часу загасання, до параметрів відомого ZnSe(Al), а значить є перспективними для використання як сцинтиляційні болометри для пошуку безнейтринного подвійного бета розпаду в ізотопі ^{82}Se .

(Талкін С.М., Рибалка І.А., Лалаянц О.І.)

Отримано сцинтиляційні мікропорошки вольфрамату цинку, доповані одновалентними катіонами, з покращеними функціональними характеристиками.

Композити на основі порошків з рубідієм і цезієм мають світловий вихід вище за кристал ZnWO_4 , а післясвітіння на рівні кращих монокристалічних зразків. Показано перспективність використання матеріалу у комп'ютерній томографії.

(Якубовська Т.Т., Шинькова В.С., Шупіцина І.А.)

Вирощено монокристали нових сцинтиляційних матеріалів на основі сполук хлоридів та бромідів рубідію та барію, активованих європієм, та вивчено їх функціональні властивості.

(Гриппа О.Ю., Реброва Н.В., Бояринцева Я.А., Горбачова П.С.)

Синтезовано активатор 2,4,4"-трис-трет-бутил-1,1':4',1"-терфеніл, здатний розчинятися в полісилоксанових основах до 2,0 мас. %. З новим активатором отримано полісилоксановий сцинтилятор, радіаційна стійкість якого становить 60 Мрад.

(Жмурін П.М., Єлісєєв Д.А., Турқаленқо Ю.О., Єлісєєва О.В.)

Розроблено ефективний метод знищення ракових та канцероподібних клітин з використанням оригінальних комплексів наночастинок з холестерином, вітамінами К та С. На клітинних моделях фібросаркоми та гепатокарциноми виявлено здатність супрамолекулярних комплексів на основі редоксактивних наночастинок у комбінаціях з біоактивними сполуками викликати оксидативне пошкодження та загибель пухлинних клітин. Цитотоксична дія комплексу перевершувала як ефект окремих компонентів, так і вплив антипухлинної комбінації вітамін С-вітамін К.

(Қлочқов В.Қ., Қавоқ Н.С., Тригорова Т.В., Єфімова С.А.)

Відпрацьовано синтез наночастинок галогенідних перовскітів різного складу. Показано, що час загасання люмінесценції синтезованих наночастинок значно скорочується при їх введенні в полімерні плівки і становить близько 1 нс при УФ- та альфа-опроміненні. Полімерні плівки на основі ПММА з введеними наночастинами бромідних перовскітів виявляють радіолюмінесценцію при рентгенівському та альфа-опроміненні. Подібні наночастинок можуть бути використані для розробки швидких сцинтиляторів.

(Сорокін О.В., Беспалова І.І., Скрипник П.В., Вязін О.Г.)

Проведено монтаж ділянки очищення матеріалів для виробництва органічних сцинтиляторів. Отримано пробні партії очищеного п-терфенілу.

Дільниця очищення матеріалів для органічних сцинтиляторів




**Отримано пробні партії
очищеного п-терфенілу**

Ковальчук С.М., Лазарев І.В., Бояринцев А.Ю.

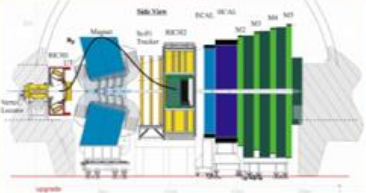
Закладні збори ICMA НАН України

Міжнародне співробітництво

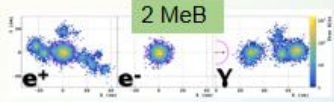
Ми багато років брали участь у проєкті LHCb як постачальники сцинтиляційних матеріалів. На матеріалах, запропонованих нашими вченими, знайдено бозон Хіггса і, як наслідок, отримано Нобелівську премію. І ось через стільки років наші старання було відзначено керівництвом ЦЕРН. У 2021 році ICMA НАН України став офіційним членом колаборації LHCb. Ми запрошені до участі в модернізації детектора PLUME, а також таких міжнародних проєктів, як LiquidO та PowderO.



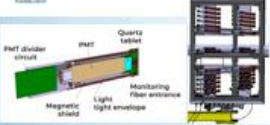


LHCb



Відмінна здатність до ідентифікації частинок



PLUME detector

Міжнародні проєкти:

- LiquidO
- PowderO

1

Бюро ВФТІМ НАН України (26.04.2022)

CMS



Scintillator Scenarios

Performance and Cost

Ensure good Signal / Noise (>5)
 cost is higher, moulded is cheaper and easier

Choice depends on radiation level and SiPM performance

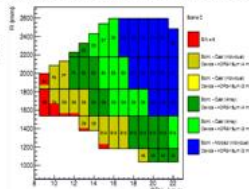
use larger SiPMs to enhance SN is needed
 (areas in red still have $SN > 3.5$)

Scenarios with and without arrays
 using SiPM noise extrapolation, annealing assumed

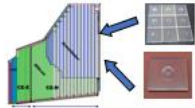
Array performance set to 80% of indiv. tiles
 measurements so far are lower

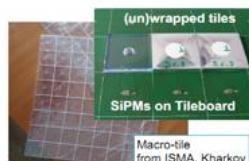
Example shown: max arrays
 130 m² moulded scintillator, 60'000 tiles
 240 m² cast scintillator, 60'000 indiv. tiles + 1000 arrays
 110'000 SiPMs 2 mm², 130'000 SiPMs 4 mm²

See Ramanpreet's talk at <https://indico.cern.ch/event/850082/>



Example scenario with maximal use of arrays





(un)wrapped tiles

SiPMs on Tileboard

Macro-tile from ISMA, Kharkov

Test beam set-up at Fermilab

Next running period at FNAL: end of January, 12 days send samples in December contact: Jim Freeman Planning in one of next HGCal-Scint Meetings

3

Розробка технології та виготовлення більш ніж 100 тис. сцинтиляційних тайлів для HGCal upgrade

Бюро ВФПІМ НАН України (26.04.2022)

1

[illegible]

Фінансові показники

Ситуація з пандемією, а також зростання цін на комунальні послуги вже другий рік поспіль вносять зміни до статті витрат коштів.

Основну частину коштів інститут витратив на зарплату працівникам із нарахуваннями (54,9%). На матеріали для виконання тем було витрачено 12,6 %, а придбання нового устаткування – 10,9 %. На комунальні витрати припало 12,4%, на контрагентів – 1,8%. Через карантин в зв'язку з коронавірусом, що затягнувся, витрати по відрядженнях склали 0,5%. Капітальний ремонт у звітному періоді не проводився, а на частку інших витрат припало 6,9 %.



Порівняно з попереднім роком зросла середня зарплата працівників інституту за всіма категоріями, крім техніків, і становить 14 184 грн. а середня зарплата науковців – 19859 грн., що перевищує середню зарплату як у Харківській області, так і у місті Харкові. Хотів би зазначити, що середня зарплата молодого вченого в інституті складає 21 598 грн. Однак слід відзначити, що середня зарплата хоча і зросла, але все рівно вона не встигає за інфляційними процесами в країні.



Кадри

За останні два роки чисельність співробітників інституту не змінилася і на кінець 2021 становила 246 осіб. На жаль, минулого року пішли з життя два наші провідні співробітники – професори Галунов М.З. та Рижиков В.Д., які були керівниками наукових напрямів інституту. Це для нас велика втрата. Микола Захарович встиг у свій останній рік життя захистити одного доктора наук, а також прикласти руку до захисту 1 кандидата наук. Всього ж в інституті захищено 2 докторські та 8 кандидатських дисертацій.

Середній вік наукових співробітників в інституті становить 49 років, докторів наук – 55 років, кандидатів наук – 45 років, старших наукових співробітників – 49 років. В інституті працює 40 молодих вчених, що становить 16,3% від загальної кількості працівників.

У звітному періоді у нашому інституті з'явився новий член-кореспондент НАН України – С.Л. Єфімова, яку ви вже добре знаєте за доповідями на Бюро відділення та Президії НАН України.



В інституті приділяється велика увага вихованню молоді та всілякого її заохочення. У 2021 році 2 молодих вчених отримували стипендію Президента України, 4 молодих вчених – стипендію НАН України, а ще 1 учений виграв конкурс на стипендію Харківської обласної адміністрації з фізики та астрономії.

Минулого року у нашому інституті виконувалось два проекти з конкурсу молодіжних груп/лабораторій НАН України. Хотів би подякувати відділенню за високу оцінку старань та досягнень наших хлопців. Такі проекти дають стимул для роботи молоді та дозволяють їм і надалі працювати на благо науки нашої країни.

За весь час існування інституту (18 років) 23 молоді вчені ставали лауреатами Премії Президента України, а 14 – лауреатами Премії Верховної Ради України.

У 2021 р. в інституті навчалось 11 аспірантів. 7 студентів проходили виробничу практику в інституті. Станом на кінець 2021 року інститут отримав ліцензії для роботи аспірантури за двома основними напрямками інституту – «матеріалознавство» і «прикладна фізика та наноматеріали».

Молодь

Грант молодіжним лабораторіям/групам - 2



Лауреати Премій (за 18 років існування ІСМА):

Президента України - 23

ВР України для молодих вчених - 14



Стипендіати:
Президента України - 2
НАН України - 4
ХОДА - 1



В аспірантурі навчалося 11 аспірантів
7 студентів проходили практику на базі інституту

Бюро ВФТПМ НАН України (26.04.2022)

Винахідництво та публікації

За рік було отримано 2 рішення про видачу патентів. Подано 5 заявок на об'єкти права інтелектуальної власності. За результатами конкурсу серед організацій НАН України звання "Винахідник року НАН України" отримав професор Чергинець Віктор Леонідович.

У звітному році ми продали 1 ноу-хау.

Винахідницька та публікаційна діяльність

Публікації:
Монографії (розділи) - 1,
книги - 1

Статті - 135
в зарубіжних виданнях - 105

Тези доповідей - 76

30 статей - за участю молодих вчених

Продано 1 ноу-хау



Звання "Винахідник року НАН України" за 2020 р. отримав Чергинець В.Л.

З Держдепартаменту України одержано:
2 - рішення про видачу патенту на винахід

Подано заявок на реєстрацію об'єктів права інтелектуальної власності: 5

- 3 заявки на винахід;
- 2 заявки на корисну модель.

Бюро ВФТПМ НАН України (26.04.2022)

Вченими та фахівцями інституту минулого року було опубліковано 135 статей, з яких 105 – у провідних зарубіжних журналах. Незважаючи на продовження пандемії COVID-19, було зроблено 76 доповідей на міжнародних та національних конференціях. Також у 2021 р. вийшла друком 1 книга та 1 розділ у колективній монографії.



Конференції, семінари

Незважаючи на пандемію, у вересні 2021 р. ми змогли провести міжнародну школу-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань». У роботі школи-семінару взяло участь 85 вчених із України, Болгарії, Польщі, Чехії, Словаччини.

Під час проведення школи-семінару відбувся міжнародний захід «Перспективи співробітництва України та ОІЯД» у рамках святкування 65-річчя від дня заснування Об'єднаного інституту ядерних досліджень (ОІЯД). Від імені керівництва ОІЯД усіх учасників конференції привітав віце-директор Лачезар Костов (Болгарія).

Того ж вересня пройшла ще одна міжнародна конференція, організатором якої наш інститут виступає вже кілька років поспіль - «Функціональна база наноелектроніки». У цьому заході взяли участь понад 80 осіб, у т.ч. з-за кордону.



Конференції

Міжнародна школа-семінар для молодих вчених
«Функціональні матеріали для технічних та
біомедичних застосувань»



20-24 вересня 2021 р.
85 науковців







20-24 вересня 2021 р.

Понад 80 учасників

Загальні збори ICMA НАН України

24

Відзнаки

Декілька слів про нагороди. Троє наших молодих учених стали лауреатами премії Верховної Ради. Молодий доктор наук Беспалова Ірина виграла іменну стипендію молодим вченим – докторам наук, а також премію L'ORÉAL–UNESCO «Для жінок у науці». Ваш покірний слуга нагороджений орденом князя Ярослава Мудрого 4-го ступеня.

Нагороди

Молоді вчені інституту Семінько В.В., Максимчук П.О., Губенко К.О. отримали Премію Верховної Ради України молодим ученим за 2020 р. за роботу «Поліфункціональні люмінесцентні матеріали на основі оксидних нанокристалів з керованою про/антиоксидантною активністю».

Д.т.н. Беспалова І.І. отримала іменну стипендію Верховної Ради України для молодих учених - докторів наук, а також Премію L'ORÉAL–UNESCO «Для жінок у науці»

Директора інституту академіка НАН України Б.В. Гриньова було нагороджено орденом князя Ярослава Мудрого IV ступеня

Бюро ВФТПМ НАН України (26.04.2022)






Плани на майбутнє

Виходячи з реалій сьогодення, коли повним ходом йде війна з Росією, нам необхідно буде виконати наступні завдання:

- переміщення виробничих потужностей на нові майданчики;
- відновлення обладнання та інфраструктури відділу впровадження науково-технічних розробок, які постраждали під час війни;
- організація виконання замовлень ЦЕРН;
- продовження робіт з нового напрямку для інституту з напівпровідників як детектувальних середовищ.

Також особливо актуальним завданням для інституту після закінчення війни буде розробка та створення мобільних оглядових комплексів (систем) в Україні з використанням наших детектувальних лінійок у зв'язку зі збільшеною кількістю зброї у населення.

Також ми будемо відновлювати навчальну інфраструктуру для отримання ліцензій та інтеграції у світову навчальну систему. Зараз для України відкрито багато можливостей, якими необхідно скористатися.

Дякую за увагу!

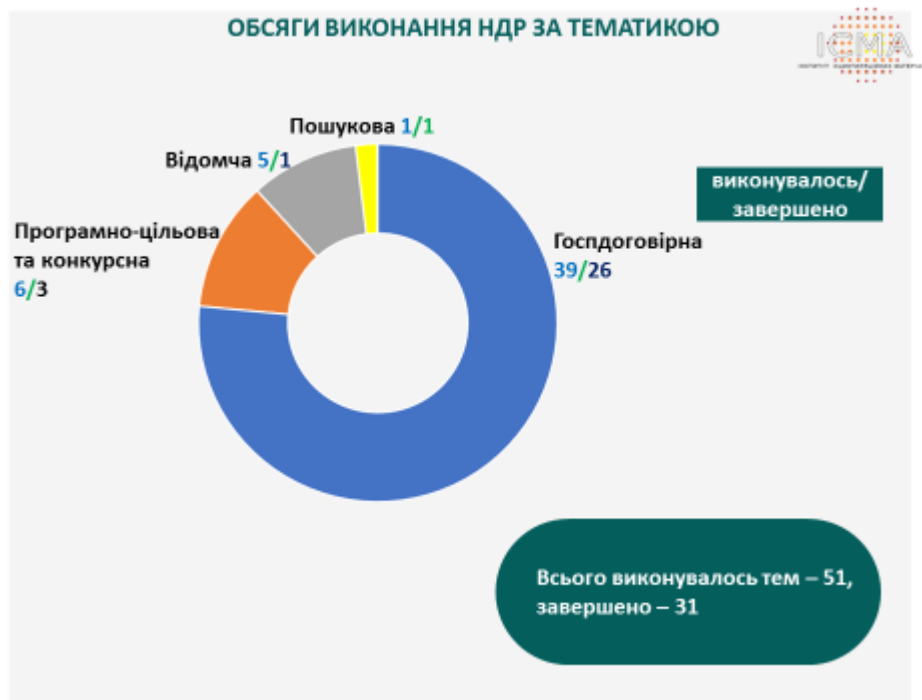
Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів
у 2022 році і основні завдання на наступний період
(Доповідь на загальних зборах працівників ІСМА 16.03.2023 р.)

Шановні колеги!

Спочатку щодо контрольних цифр, що характеризують фінансові та тематичні підсумки минулого року. У 2022 році, в цілому, обсяг фінансування інституту склав близько 145,421 млн. грн. У порівнянні з 2021 роком це на 24 млн. грн. більше. Навіть не дивлячись на війну Росії в Україні, ми змогли зберегти рівень фінансування інституту, хоча це й вдалось не так вже й легко. Основний дохід інститут отримав від господарсько-договірної діяльності та грантових надходжень, 38,176 млн. грн. та 66,672 млн. грн. відповідно. Загальна частка бюджетного фінансування складає 19,4%, а спеціального фонду бюджету – 80,6 %. Ми завжди левову частку свого бюджету отримували за рахунок спецфонду, цей рік не є винятком.



У тематичному плані інститут в цілому виконував роботи за 51 проєктом, з яких 31 було завершено. Більшість робіт - 39 - виконувалось за договорами з вітчизняними і зарубіжними замовниками, що повністю корелює зі структурою фінансування. У звітному році виконувалось 5 тем відомчого замовлення, 1 з яких було завершено, 6 проєктів конкурсної тематики, 3 з яких було завершено, а також 1 пошукова тема.



Як приклади, я наведу деякі результати досліджень наших вчених і фахівців у минулому році.

Наукові результати

Розроблено технологічні підходи отримання монокристалів германо-силікату вісмуту методом Чохральського. У співробітництві з ЦЕРН встановлено придатність кристалів BGSO до використання в колайдерних експериментах завдяки часовим характеристикам сцинтиляцій та можливості розділення Черенковського та сцинтиляційного сигналів.

(Герасимов Я.В., Гриньов Б.В., Пікаченко С.А., Курцев Д.О., Таленін Є.П.)

Розроблено технологічні підходи до отримання кристалів піросилікату лантану і гадолінію, а також ітрій-алюмінієвого і алюмінієвого гранатів лютецію, активованих церієм із вольфрамівих тиглів як альтернативи процесам із використанням іридієвих тиглів. Отримано кристали піросилікату лантану та гадолінію з світловим виходом до 40 000 ф/МеВ і енергетичним розділенням 7.1 % на енергії 662 КеВ, кристали ітрій-алюмінієвого гранату лютецію із світловим виходом до 28,000 ф/МеВ, що не поступається кращим світловим аналогам, отриманим із використанням іридієвих тиглів.

(Герасимов Я.В., Қофанов Д.О., Сідлецький О.І., Пікаченко С.А., Архипов П.В., Гриньов Б.В.)

Розроблено спосіб отримання сцинтиляційних кристалічних гранул вольфрамату цинку для композиційного детектора типу «шашлик» проекту GRAiNITA для застосування в експериментах на електрон-позитронному Майбутньому кільцевому колайдері (FCC). Спосіб забезпечує вихід продукції високої оптичної якості не менше 85%. Виготовлено експериментальну партію матеріалу для прототипу детектора.

(Дубовик О.М., Пупіцина І.А.)

Визначено умови й механізми утворення електрично заряджених дефектів та структурних неоднорідностей в кристалах ZnSe і твердих розчинах на його основі, що погіршують параметри напівпровідникових детекторів. Визначено концентрацію дефектів структури та ступінь їхнього впливу на оптичні та електричні характеристики напівпровідникових детекторних елементів, що дозволило оптимізувати параметри отриманих детекторів.

(Рибалка І.А., Сосницька О.О., Сідельникова Я.Ю., Лалаянц О.І.)

Вирощено монокристали нових сцинтиляційних матеріалів на основі сполук хлоридів цезію та цинку, активованих європієм, досліджено їх люмінесцентні властивості.

(Реброва Т.П., Пономаренко П.В., Ребров О.А., Бояринцева Я.А.)

Синтезовано активатор для нейтроночутливих пластмасових сцинтиляторів, що має високу розчинність у полістиролі. Отримано пластмасові сцинтилятори з новим активатором. Встановлено, що вони демонструють хороші властивості n/γ -розділення і мають досить високий світловий вихід. Відносний світловий вихід пластмасового сцинтилятора, активованого 30 % мас., склав 107 %, а параметр n/γ -розділення FOM=1,38.

(Жмурін П.М., Туркаленко Ю.О., Єлісєєв Д.А., Єлісєєва О.В., Алексєєв В.Д.)

Розроблено метод синтезу нанокристалів оксиду титану, який дозволяє керувати співвідношенням іонів титану в різних ступенях окислення без зміни розміру нанокристалів та їх кристалічної фази. Досліджено електронно-донорні та радіопротекторні властивості нанокристалів оксиду титану відносно гідроксильних радикалів (-ОН), що є продуктом радіолізу води під дією рентгенівського опромінення. Встановлено механізм

радіопротекторної дії, який безпосередньо пов'язаний зі співвідношенням іонів титану в різних ступенях окиснення, та показано спосіб керування ефективністю нейтралізації гідроксильних радикалів, що утворюються під час рентгенівського опромінення.

Показано, що ефективність нейтралізації гідроксильних радикалів у синтезованих нанокристалах оксиду титану близька до тієї, що спостерігається для добре відомих антиоксидантних наночастинок оксиду церію такого ж розміру та концентрації, що дозволяє припустити, що наночастинок оксиду титану також є перспективними як антиоксиданти.

(Тубенко К.О., Максимчук Л.О., Семінько В.В., Беспалова І.І., Єфімова С.А.)

Більшість фундаментальних результатів та теорій згодом знаходять своє прикладне втілення. Наприклад, в рамках колаборації 3DET давно відомі пластикові сцинтилятори ми друкуємо на 3D – принтері. Ці зразки будуть використані в нейтринній платформі ЦЕРН при створенні прототипу технології отримання високогранульованого 3D-детектора для пошуку нейтрино.

КОЛАБОРАЦІЯ З 3D-ДРУКУ



DET 3DET 3DET 3DET
DE 3DET IDET 3 DET
DE 3DET IDET 3 DET
DE 3DET IDET 3 DET
DE 3DET IDET 3 DET

Прозорий зразок, виготовлений за допомогою 2-ітераційного механізму наповнення

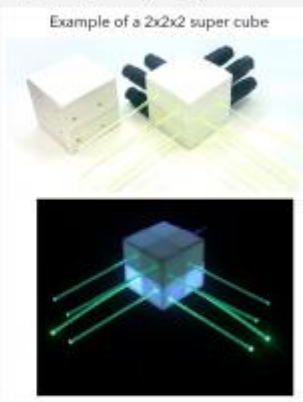
- більша узгодженість між зразками
- висока прозорість
- верх рівний і служить гарною площиною для наступного шару-куба

Бояринцев А.Ю.,
Жмурін П.М., Сібілева Т.Г.



Виробництво супер куба

Example of a 2x2x2 super cube

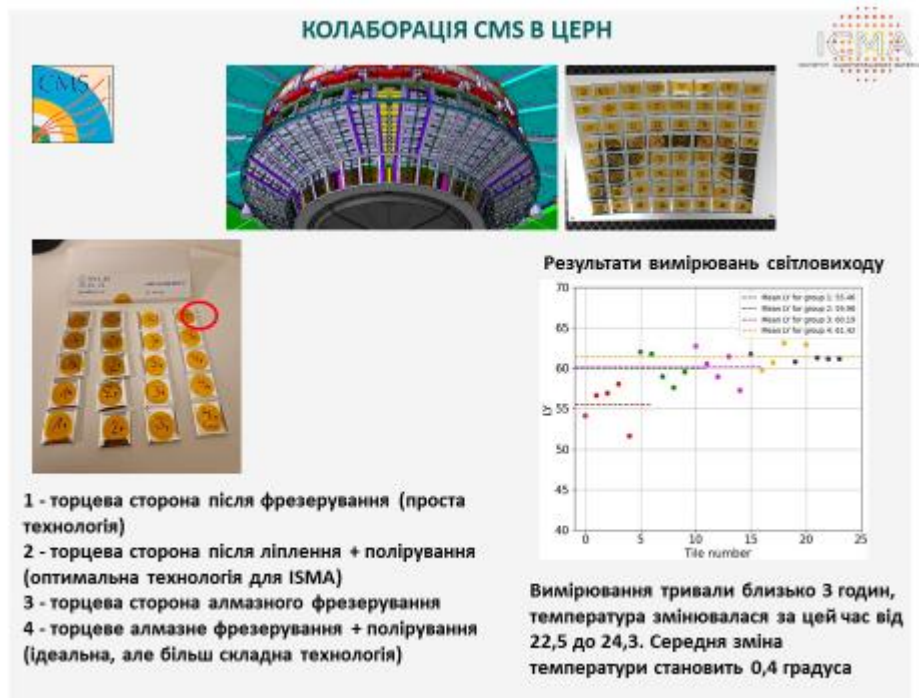


Модифіковано програми для моделювання проходження світла в полікристалічних і композиційних сцинтиляторах. Досліджено залежності коефіцієнтів збору світла від параметрів зразків гетерогенних сцинтиляторів. Показано, що зміни у сцинтиляційному відгуку, які знайдено експериментально, пов'язані насамперед зі зміною умов збору світла в зразках сцинтиляторів.

Міжнародна діяльність

Міжнародна діяльність завжди була нашою сильною стороною, що дає нам як упізнаваність у світі, так і закордонні контракти.

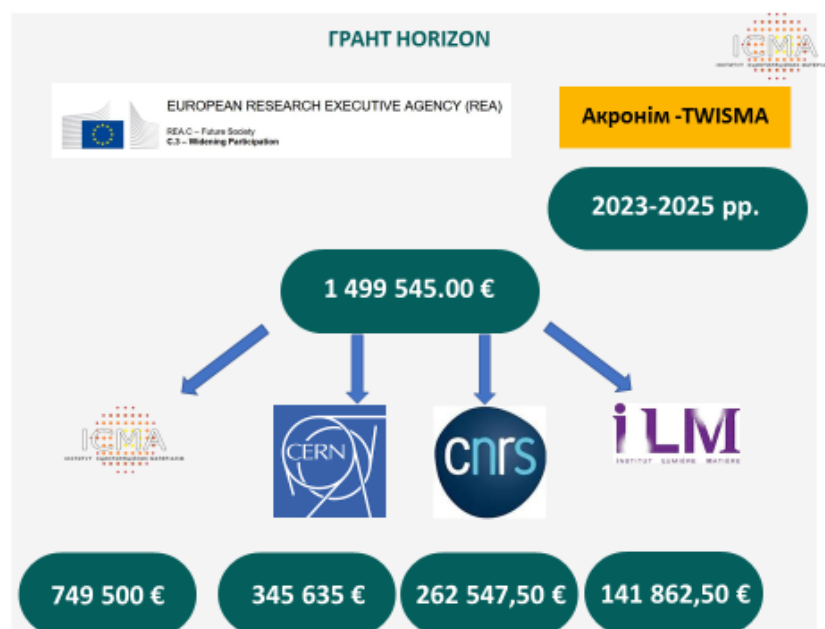
Ми приймаємо участь у більшості експериментів з фізики високих енергій. В тому числі й на Великому адронному колайдері в ЦЕРН. В рамках колаборації CMS проходить оптимізація технології виготовлення тайлів для калориметра високої гранулярності, який зможе вимірювати тонку структуру потоків у 3D-об'ємі.



В рамках колаборації LHCb, членом якої ми є з жовтня 2021 року, проводиться набір даних та оптимізація встановленого PLUMe детектора. Розпочинається робота зі створення калориметричних модулів типу «шашлик» нового покоління.



Ще одною гарною подією для нас став виграний грант ГОРИЗОНТ-Європа під керівництвом Олега Сідлецького, де ми є основним виконавцем. Співвиконавцями гранту є Університет Клода Бернара Ліон 1, Національний центр наукових досліджень CNRS та ЦЕРН. Це показує, що європейські грантодавці нас вже розцінюють як гідну рівню європейським науковим установам. Грант розраховано на 3 роки, а його загальна сума фінансування складає майже 1,5 млн. євро. Інститут з цієї суми отримає майже 750 тис. євро, ЦЕРН – 345,6 тис. євро, CNRS – 262 тис. євро, Університет Клода Бернара - 141,8 тис. євро.



Основна мета гранту – розробка прототипу гомогенного калориметра на основі германат-силікату вісмуту, а також прототипу гетерогенного калориметра на основі сцинтиляційних волокон з гранатів, легованих церієм.

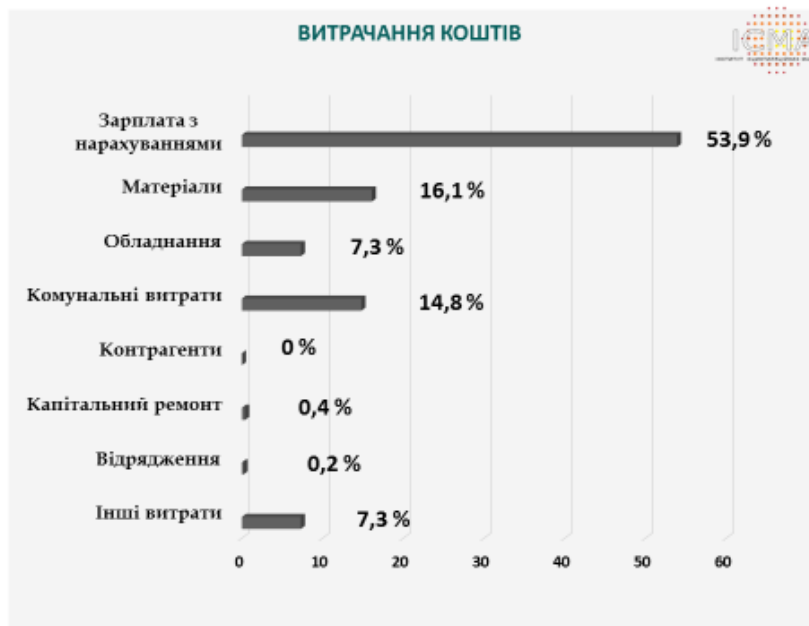
Україна набула членства в Об'єднаному інституті ядерних досліджень з 1956 р., а у Міжнародному центрі наукової та технічної інформації - з 1993 р. У обох міжнародних організаціях штаб-квартира знаходиться на території Росії. До 2022 року повноважним представником України в цих організаціях був Ваш покірний слуга. Через військову агресію Росії проти України та індиферентність керівництва зазначених вище установ до війни усі відносини було розірвано, Україна більше не являється членом цих організацій.

Навесні 2022 року рада ЦЕРН ухвалила рішення припинити статус спостерігача Російської федерації та угоди про співпрацю з Білоруссю, коли через два роки закінчиться термін їх чинності. Окрім цього, зусиллями українських вчених було проведено роботу з відсторонення російських та білоруських вчених від публікацій в статтях ЦЕРН. Тепер в статтях не буде жодної афіліації до російських та білоруських установ.



Фінансові показники

Декілька слів про витрачення коштів. Більше половини зароблених коштів було витрачено на заробітну плату з нарахуваннями. На придбання матеріалів витрачено 16,1 %, на обладнання – 7,3 %. Витрати на комунальні послуги зайняли 14,8 % від бюджету. На жаль, війна призвела до скорочення витрат на відрядження (лише 0,2%), а на капітальні ремонти витрачено лише 0,4 %, до того ж інститут зазнав пошкодження від обстрілів. Вперше за довгі часи на контрагентів не витрачено взагалі жодних коштів.



Через війну зазнала змін і середня заробітна плата співробітників. На жаль, в меншу сторону. В 2022 році вона становила 10 999 грн. Але це через вимушену складну ситуацію в першій половині року, коли більшість співробітників не мала змоги працювати на робочих місцях та була вимушена перейти на простій. Проте вже до кінця року ситуація у нас в інституті покращилась, рівень середньої заробітної плати співробітників за 4 квартал зріс до 13829 грн., а наукових співробітників – до 18881 грн.



Кадри

В чисельному плані кількість співробітників за рік майже не змінилась та станом на 31 грудня 2022 року складала 247 осіб. Серед них 1 академік НАН України, 2 член-кореспонденти НАН України, 17 докторів наук, 60 кандидатів наук та докторів філософії. За рік на 3 наукових співробітника стало більше, а кількість молоді збільшилась на 2 особи. На жаль, багато співробітників через бойові дії вимушені були покинути Харків, деякі досі знаходяться поза межами міста. Але з кожним місяцем вони поступово повертаються. В минулому році в інституті працювало 2 стипендіати Президента України та 4 стипендіати НАН України для молодих вчених та вперше 1 стипендіат ім. Б.Є. Патона. Конкурс стипендій Харківської обласної державної адміністрації через війну в минулому році не проводився.



В 2022 році до аспірантури зараховано 5 осіб, з них 2 на спеціальність «прикладна фізика та наноматеріали», а 3 - на спеціальність «матеріалознавство». В звітному році захистів дисертацій не було.

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 10.10.2022 р. №894 затверджено спеціалізовану вчену раду Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України з присудження наукового ступеня доктора наук Д 64.169.01. Профіль ради: 01.04.10 «Фізика напівпровідників і діелектриків». Очікуємо нових захистів докторських дисертацій вже найближчим часом.

Винахідництво та публікації

Навіть в умовах війни наша винахідницька діяльність не припиняється. За рік було подано 5 заявок на реєстрацію об'єктів права інтелектуальної власності. По 1 заявці на винахід надійшли від відділів 2302, 2315, 2307 та лабораторії 2302-2, а також 1 заявка на корисну модель надійшла від відділу впровадження науково-технічних розробок.



За результатами конкурсу серед організацій НАН України звання «Винахідник року НАН України» отримав Бояринцев Андрій Юрійович.

Вченими і фахівцями інституту в минулому році було опубліковано 133 статті, з яких 106 - в провідних зарубіжних журналах. В перерахунку на одного вченого це становить 0,73 статті.



Не дивлячись на війну, співробітниками інституту надруковано 2 монографії (одна з них присвячена пам'яті нашого видатного вченого Миколи Захаровича Галунова), 1 глава в колективній монографії, 1 навчальний посібник, а також зроблено 72 доповіді на міжнародних та національних конференціях.



Лідером за кількістю статей цього року є відділ 2315 – 40 статей, а в аутсайдерах – відділ 2319, всього 2 статті у вітчизняних журналах.

Журнал «Функціональні матеріали» індексується міжнародними базами даних Scopus та Web of Science, але, на жаль, продовжує втрачати свої позиції серед українських видань та на сьогодні посідає 43 позицію серед фахових видань України та 7 позицію серед українських видань з матеріалознавства. А ще 4 роки тому він входив до ТОП-10. Квартиль наукового журналу Q4. Всього в журналі за рік опубліковано 82 статті, з них співробітниками нашого інституту - 11, що на 3 статті більше, ніж роком раніше.

Для заохочення науковців інституту у публікації результатів своїх досліджень та розробок, проведено черговий щорічний конкурс кращих наукових праць до Дня науки. Конкурс проводиться за двома номінаціями. Переможці конкурсу отримали матеріальне заохочення в розмірі 10 000 грн у кожній номінації.

КОНКУРС НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ



Тематичний напрямок:

**«Сцинтиляційне
матеріалознавство. Інженерія
сцинтиляційних детекторів»**

Luminescent and scintillation properties of orthotantalates with common formulae $RETaO_4$ ($RE = Y, Sc, La, Lu$ and Gd)// Voloshyna O.V., Neicheva S.V., Starzhinskiy N.G., Zenya I.M., Gridin S.S., Baumer V.N., Sidletskiy O.Ts.// Materials Science and Engineering B: Solid State Materials for Advanced Technology (2013)

**Кількість цитувань
(згідно бази даних Scopus) - 37**

Тематичний напрямок:

**«Фундаментальні процеси в
люмінесцентних та сцинтиляційних
середовищах»**

Plasmon controlled exciton fluorescence of molecular aggregates/ Sorokin A.V., Zabolotskii A.A., Pereverzev N.V., Yefimova S.L., Malyukin Y.V., Plekhanov A.I. // Journal of Physical Chemistry C (2014)

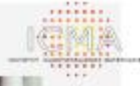
**Кількість цитувань
(згідно бази даних Scopus) - 36**

Відзнаки і нагороди

2022 рік для інституту не пройшов без нагород. За роботу «Розроблення та впровадження у виробництво нових екологічно чистих технологій виготовлення особливо чистої сировини для вирощування галогенідних сцинтиляційних монокристалів» Премію Кабінету Міністрів України за розроблення і впровадження інноваційних технологій отримали Бояринцев Андрій, Варич Андрій, Дацько Юрій, Пономаренко Тамара, Реброва Тетяна, Таранюк Володимир, Чергинєць Віктор.

Семінько Владислав отримав іменну стипендію Верховної Ради України для молодих учених - докторів наук.

Провідний науковий співробітник Ширан Наталія отримала Державну стипендію для видатних діячів науки.



НАГОРОДИ

Премія Кабінету Міністрів України за розроблення і впровадження інноваційних технологій
Бояринцев Андрій, Варич Андрій, Дацько Юрій, Пономаренко Тамара, Реброва Тетяна, Таранюк Володимир, Чергинець Віктор



Іменна стипендія Верховної Ради України для молодих учених - докторів наук
Семінько Владислав



Державна стипендія для видатних діячів науки
Ширан Наталія



Завдання на найближче майбутнє

На цей рік перед нами стоять нелегкі, але цілком реальні до виконання, завдання.

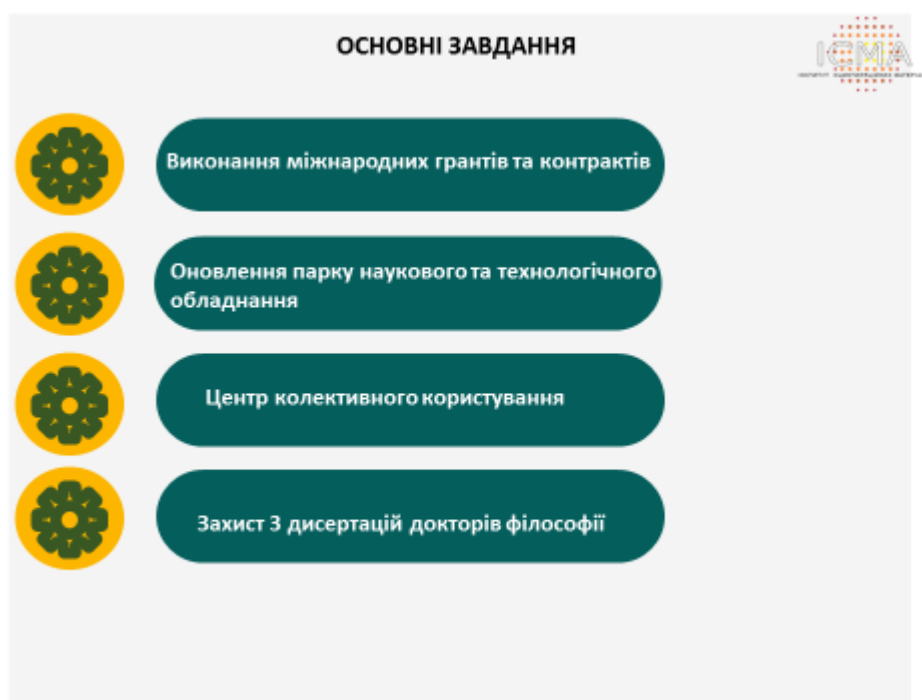
Грант, про який я сьогодні вже казав, навіть в умовах війни треба виконувати в повному обсязі та давати результати найвищого гатунку. Якість його виконання – це наше обличчя та репутація.

Цього року від НАН України ми отримаємо вперше за довгі роки нове наукове обладнання, а саме - лазерний сканувальний мікроскоп. Навколо нього будемо робити центр колективного користування для наукових установ та закладів вищої освіти.

Для покращення отриманих результатів в нашому інституті ми плануємо оновити парк наукового та технологічного обладнання. Це будуть нові сучасні ростові установки, обробні верстати, пили для різання кристалів, гвинтові компресори, рентгенофазовий аналізатор тощо.

За новими правилами захисту дисертацій в стінах нашого інституту очікуємо захист 3 докторів філософії.

Зараз велика увага прикута до нас з боку іноземних установ. Нам пропонують надати у вигляді гуманітарної допомоги наукове обладнання.



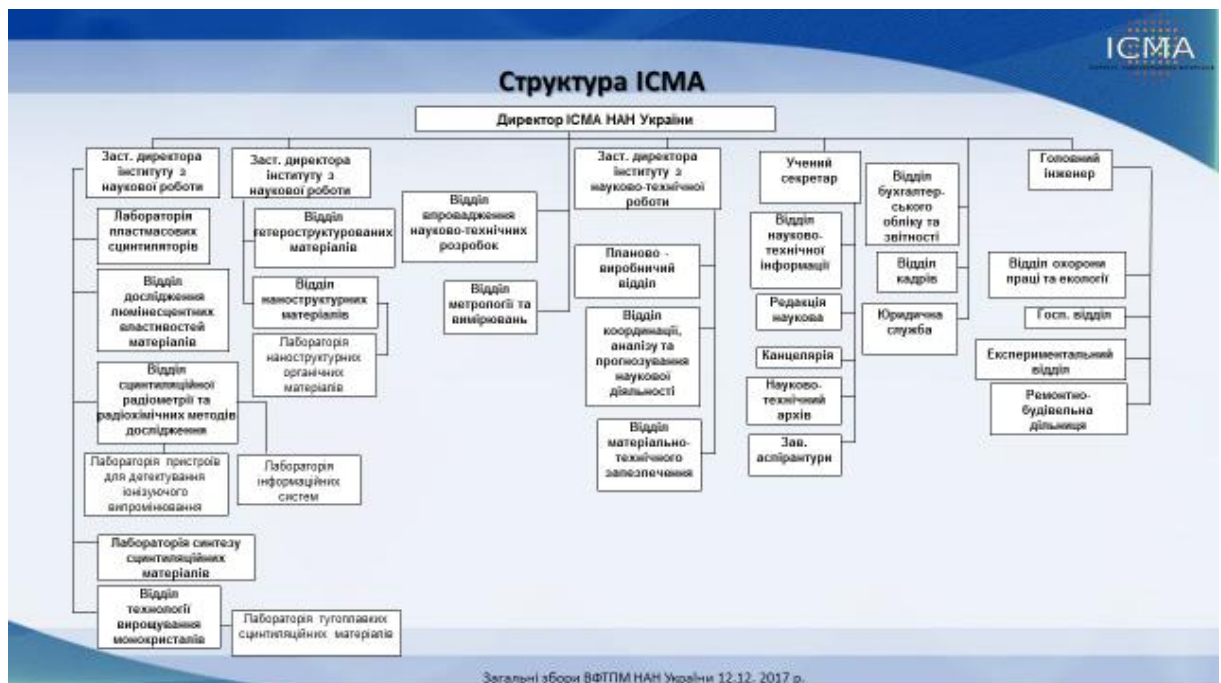
Дякую за увагу!

Стабільний інститут у мінливому світі

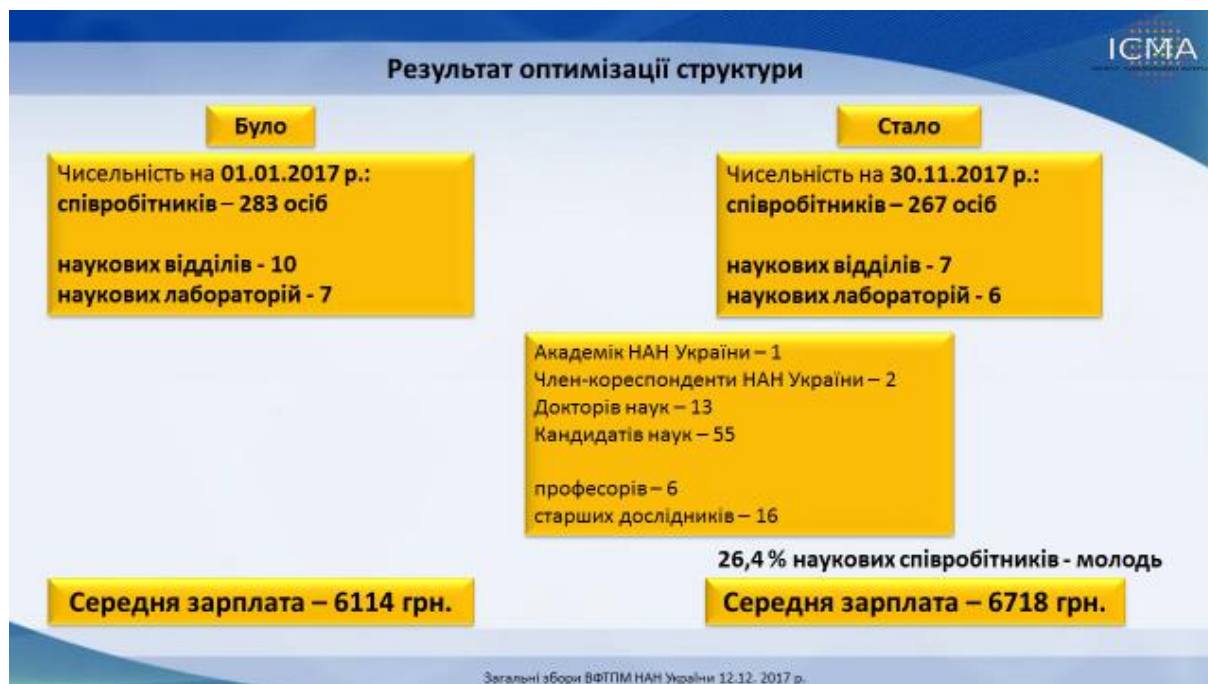
(Виступ Б.В. Гриньова перед голосуванням на виборах директора ІСМА НАН України на зборах ВФТПМ НАН України 12.12. 2017 р.)

Шановні колеги!

Важливу роль у ритмічній та злагодженій роботі будь-якої організації, у тому числі й наукової, грає її структура, яка враховує специфіку діяльності та економічну ситуацію. Інститут постійно вдосконалює свою структуру та змінює її відповідно до поточних завдань та наявних ресурсів. Ми й надалі оперативно коригуватимемо її залежність від умов. До речі, на попередньому Бюро Відділення ФТПМ було затверджено нову структуру Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України, представлену на слайді.



Завдяки оптимізації структури, незважаючи на відомі труднощі із фінансуванням, середня заробітна плата в Інституті постійно підвищується, і цього року становила 6718 грн.



На сьогоднішній день в Інституті працює 267 осіб. З них 1 академік НАН України, 2 члени-кореспонденти НАН України. Інститут складається з 7 наукових відділів та 6 лабораторій, в яких працюють 13 докторів наук, 55 кандидатів наук, 6 професорів, 16 старших дослідників. Інститут завжди вирізнявся непоганим відсотком молодих вчених. На жаль, за останні 3 роки, через відомі причини, кількість молоді у нас дещо зменшилася. Нині цей показник становить близько 26,4%.

Наукові напрями Інституту затверджено Постановою Президії НАН України №96 від 02.04.2008 р., вони залишаються актуальними і на найближчі 5 років, тому міняти їх ми не плануємо. Це:

- матеріалознавство сцинтиляційних та люмінесцентних середовищ;
- фундаментальні дослідження взаємодії випромінювання із речовиною;
- розробка технологій та нанотехнологій отримання сцинтиляційних детекторів та створення пристроїв на їх основі.

Особлива увага в найближчі 5 років буде приділена розробці ефективних технологій отримання нових сцинтиляційних матеріалів, зокрема:

- Селеніди, молібдати та вольфрамати для низькофонових сцинтиляційно-болометричних детекторів.
- Йодид стронцію $\text{SrI}_2:\text{Eu}^{2+}$ з енергетичною роздільною здатністю 3-4 %.
- Композиційні сцинтилятори $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$, $\text{YAG}:\text{Ce}$.
- Кристалічні матриці алюмінієвих гранатів та перовскітів, активовані Nd, Er, Yb.

Створення технологій отримання цих сучасних, вкрай необхідних для науки і техніки матеріалів, буде запорукою для Інституту і надалі залишатися у групі світових лідерів у галузі сцинтиляційного матеріалознавства.



В напрямку нанотехнологій та наноматеріалів зусилля будуть зосереджені на:

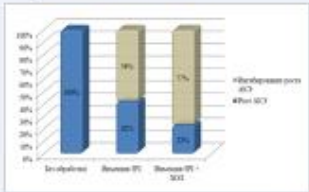
- дослідженні динаміки електронних збуджень в органічних та неорганічних люмінесцентних нанокластерах в умовах варіювання їх розміру, складу та структури, встановлення механізмів управління люмінесцентними характеристиками наноструктурованих матеріалів з метою створення нанолюмінофорів з контрольованими люмінесцентними та сцинтиляційними властивостями;
- вивченні фундаментальних механізмів формування редокс-активності неорганічних та органічних наноматеріалів та шляхів управління їх окисно-відновними властивостями, розробленню нових редокс-активних матеріалів для технічних (каталізатори, фотоелектричні осередки) та біомедичних (анти-/прооксиданти) застосувань;
- створенні та застосуванні редокс-активних наноматеріалів для розробки нових класів лікарських засобів (ранозагоювальні мазі, водні розчини тощо) з високими репаративними властивостями, антиоксидантною та радіопротекторною діями та всебічне вивчення механізмів їхньої дії. Для цієї мети готується ділянка для отримання наноматеріалів, а також створюються технології, готові до масштабування.



Наноматеріали



Мазі та гелі з використанням редокс-активних наноматеріалів





Патенти	4
Технічні умови на виробництво мед. препаратів	4
Лабораторні технологічні регламенти синтезу наноматеріалів	3
Методичні рекомендації	1

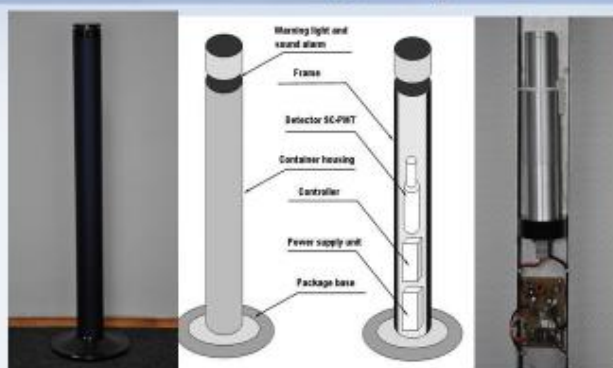


Загальні збори ВФТІМ НАН України 12.12. 2017 р.

У галузі створення детекторів та систем детектування подальший розвиток отримують роботи з:

- розвитку систем детектування та сцинтиляційних детекторів різної конструкції та призначення (фізика високих енергій, ядерна медицина, екологічний моніторинг, ядерна фізика, геофізика, системи безпеки та дефектоскопія);
- розвитку систем для реєстрації швидких нейтронів із детекторами на основі кристалів «важких» оксидних сцинтиляторів;
- розвитку виробництва затребуваних нині напрацьованих органічних та неорганічних сцинтиляторів, розроблення ростового обладнання та створення нових технологічних можливостей, у т.ч. запуск технологічної лінії синтезу йодиду натрію для вирощування монокристалів.

Детектори та системи детектування



Зразки порталів з детекторами типу СЦ-ФЕП, на основі сцинтиляторів CWO, ZWO, BGO



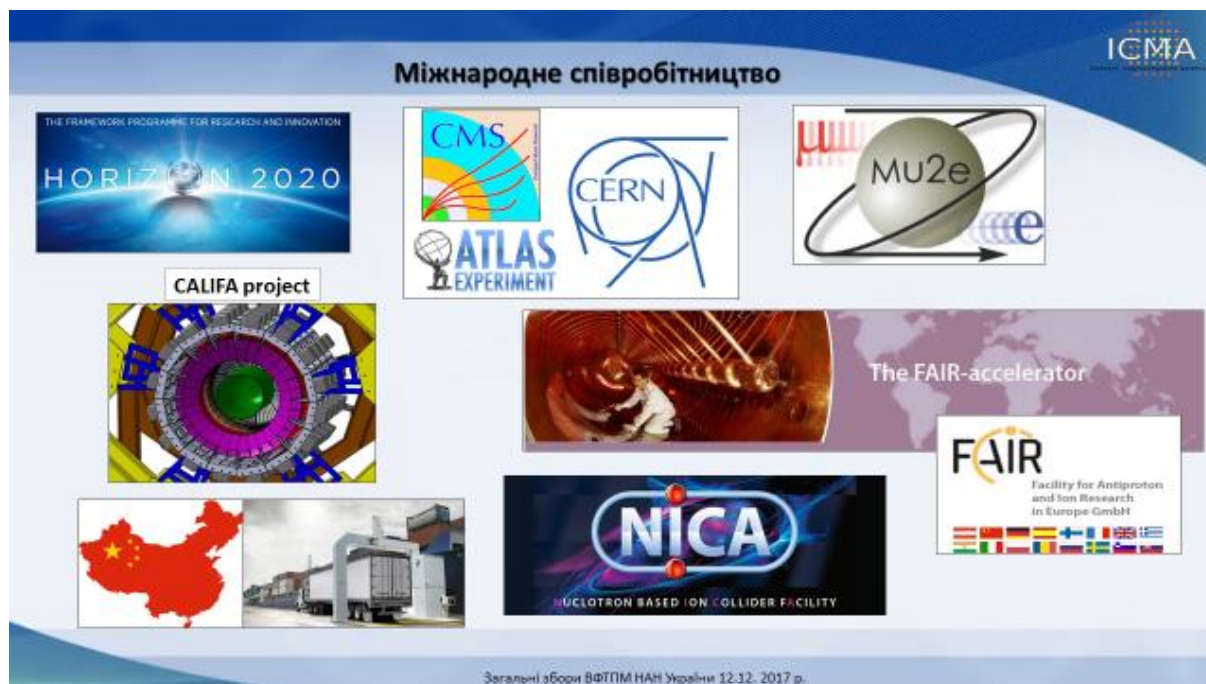
Детектори сцинтиляторів на основі ЛЗМ

Загальні збори ВФТПМ НАН України 12.12. 2017 р.

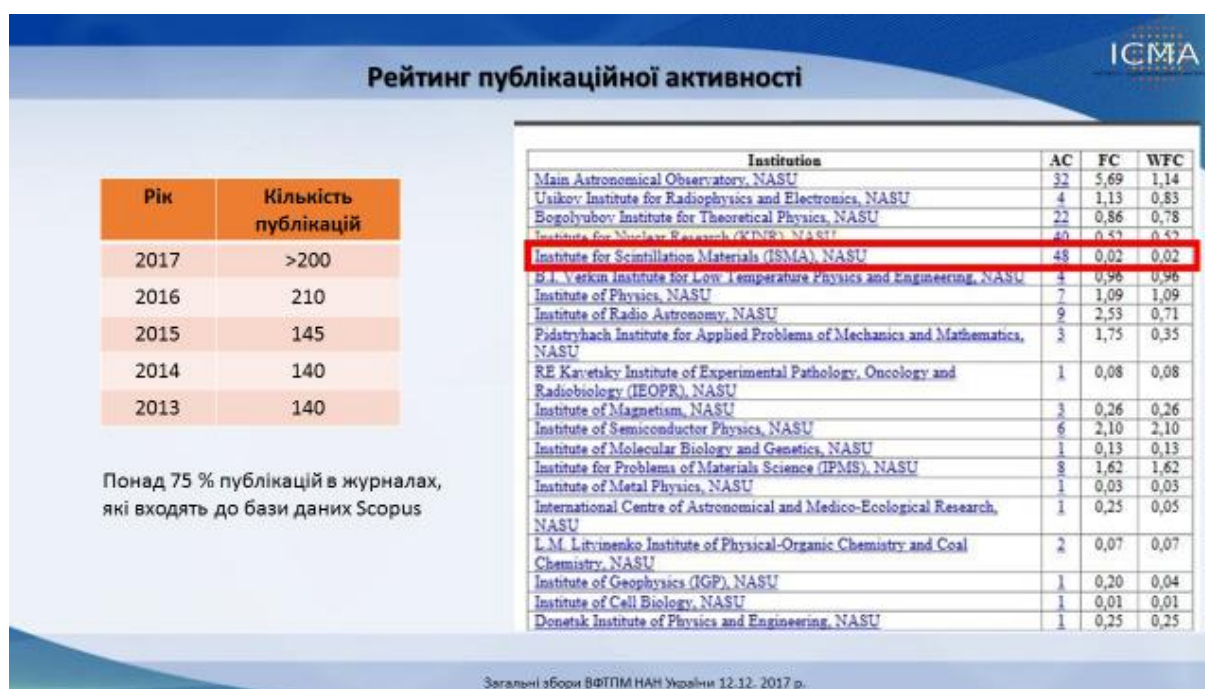
Інститут завжди приділяв особливу увагу всебічному розвитку міжнародного співробітництва. Це ми плануємо і надалі продовжувати і розширювати. Ми будемо брати участь у 9-й рамковій програмі ЄС, а також у роботі Європейської ради з фізики високих енергій.

Особливі зусилля слід докласти для гідного представлення інституту у великих міжнародних проєктах, серед яких:

- участь у програмі H-2020;
- продовження співпраці з ЦЕРН;
- участь у міжнародних проєктах, таких як FAIR, CMS, ATLAS, CALIFA, Mu2E;
- співробітництво з КНР у галузі порталних систем, сцинтиляційних детекторів;
- використання обчислювальних потужностей ГРІД-кластера для розробок Інституту, вирішення завдань віртуальних організацій НАН України, участь у проведенні розрахунків за комплексними завданнями великих міжнародних проєктів.



Участь у масштабних наукових міжнародних проєктах позитивно впливає на нашу публікаційну діяльність. Це дозволяє нам перебувати у перших рядках з публікаційної активності серед організацій НАН України. Зазвичай у рік у нас виходить від 140 до 200 статей у спеціалізованих журналах, серед яких понад 75% входить до бази даних Scopus.

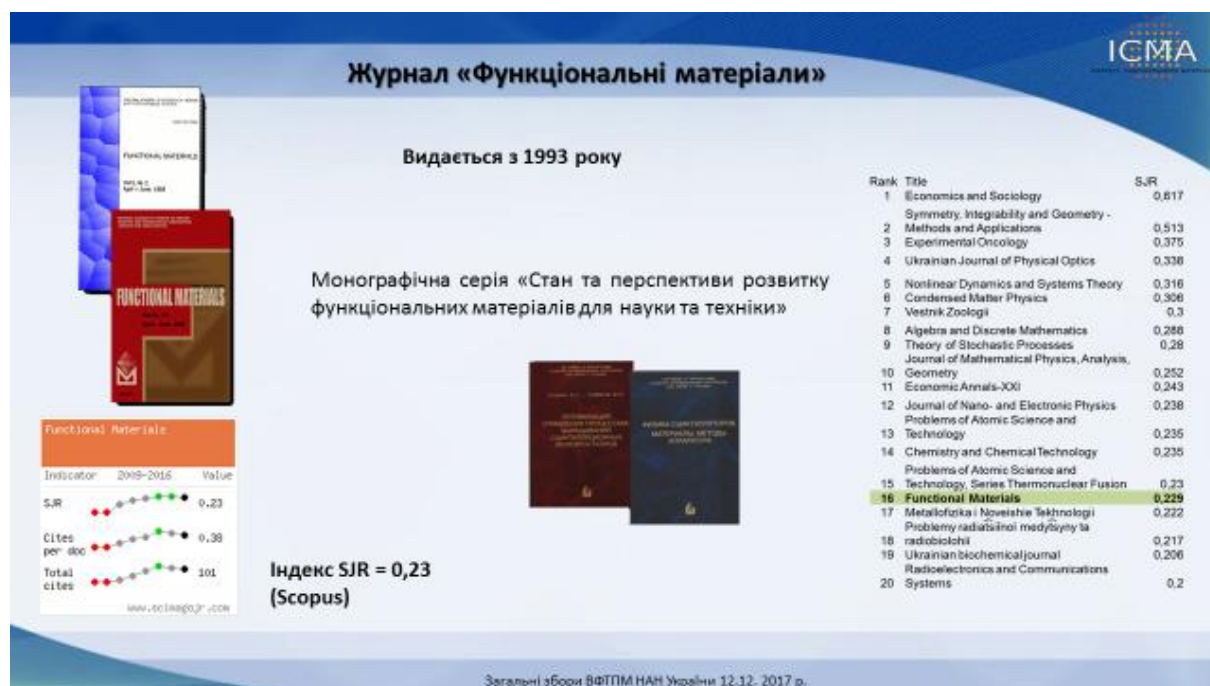


На рисунку показано кількість цитувань робіт, це другий важливий критерій в методиках оцінки публікаційної діяльності. Багато в чому визначається також ефективністю міжнародного співробітництва.

Найбільш цитовані публікації за Scopus	
Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC / Chatrchyan, S., Khachatryan, V., (...), Swanson, J., Wenman, D., Grynyov B. // 2012 Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics	4004 рази
The Belle detector / A. Abashian, (...), V. Goriletsky, B. Grinyov, V. Lyubinsky, A. Panova, K. Shakhova, L. Shpilinskaya, E. Vinograd, B. Zaslavsky // 2002 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment	1120 разів
The CMS experiment at the CERN LHC/ Chatrchyan, S., Hmayakyan, G., (...), Umaraliev, A., Yuldashev, B.S., Grynyov B.V. // 2008 Journal of Instrumentation	1039 разів
The alice experiment at the CERN LHC/ K. Aamodt, A. Abrahantes Quintana(...), A. Zucchini, M. Zuffa, B. Grynyov // 2008 Journal of Instrumentation	571 раз
Search for 2 β processes in ^{64}Zn with the help of ZnWO_4 crystal scintillator/Belli, P., Bernabei, R., Cappella, F., (...), Tretyak, V., Nagornaya, L. // 2008 Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics	74 рази
Search for double beta decay of zinc and tungsten with low background ZnWO_4 crystal scintillators/Belli, P., Bernabei, R., Cappella, F., (...), Tretyak, V., Nagornaya, L., Grynyov B.V. // 2009 Nuclear Physics A	69 разів
Phase transitions, intermolecular interactions and electrical conductivity behavior in carbon multiwalled nanotubes/nematic liquid crystal composites / Lebovka, N., Dadakova, T., Lysetskiy, L. , (...), Baran, J., Drozd, M. // 2008 Journal of Molecular Structure	61 раз
Optical spectroscopy on individual amphi-PIC J-aggregates/ Lang, E., Sorokin, A. , Drechsler, M., Malyukin, Y.V. , Köhler, J. // 2005 Nano Letters	55 разів

Загальні збори ВФТПМ НАН України 12.12. 2017 р.

З 1993р. в НТК «Інститут монокристалів» НАН України видається профільний журнал «Функціональні матеріали». Практично всі видатки журналу лежать на Інституті скінтіляційних матеріалів, починаючи від утримання наукової редакції, рецензування і закінчуючи друкуванням. До редколегії журналу входять провідні вчені інституту. Журнал випускається англійською мовою, займає гідне місце серед журналів України, що індексуються, і входить до бази даних Scopus. Також силами інституту випускається монографічна серія «Стан та перспективи розвитку функціональних матеріалів для науки та техніки». Цю діяльність ми плануємо продовжувати і в наступні роки.



Загальні збори ВФТПМ НАН України 12.12. 2017 р.

Одне з найважливіших завдань у найближчі 5 років ми бачимо у підготовці кадрів вищої кваліфікації. У попередні роки ми щороку мали по 5-7 захистів кандидатських дисертацій на рік, при цьому середній вік дисертанта – 33 роки. Цей показник із захисту ми й надалі плануємо зберегти. У нас вже виросло покоління молодих учених, які у наступні 5 років представлятимуть до захисту свої докторські дисертації.

Складність, яка виникає у нас із отриманням ліцензії для аспірантури, обумовлена особливостями структури Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів», до якого входить інститут, і, сподіваюся, її буде подолано найближчими місяцями.

Підготовка кадрів вищої кваліфікації		
Рік	Кількість захищених кандидатських дисертацій	Середній вік кандидатів наук, що захистилися
2017	7	31
2016	5	34
2015	5	33
2014	9	31
2013	4	33

Головна задача – аспірантура!

Загальні збори ВФТІМ НАН України 12.12. 2017 р.

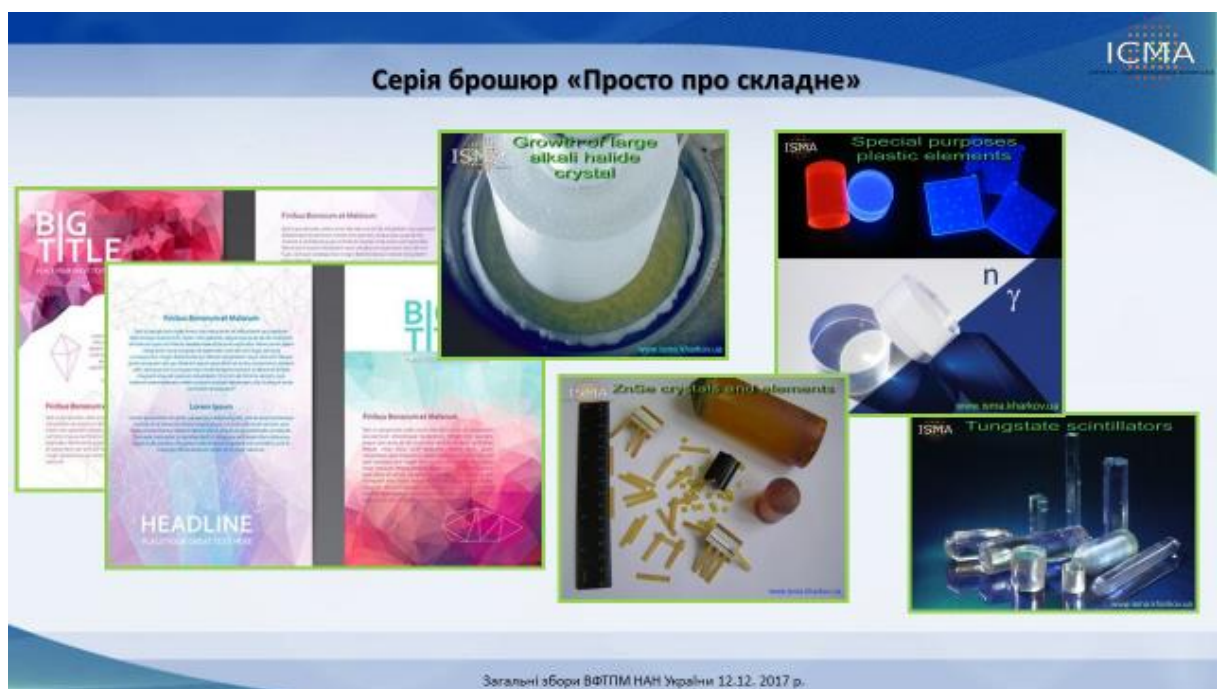
Для підняття та підтримки на належному рівні престижу наукової діяльності у суспільстві, необхідно роз'яснення, особливо молоді, що наука – це цікаво, пізнавально і корисно для країни. Ми сьогодні використовуємо для цього кілька інструментів:

- «наукові пікніки», в яких ми беремо активну участь і які користуються дуже високою популярністю;
- ознайомлення із здобутками Інституту на виставці науково-технічних розробок, проведення наукових квестів, фотовиставок у рамках Дня науки;
- читання науково-популярних лекцій для широкого загалу слухачів, проведення тематичних семінарів.

Далі ми плануємо у співпраці з міськими центрами створювати «наукові» туристичні маршрути Харковом, що включають відвідування Інституту та його наукових підрозділів.

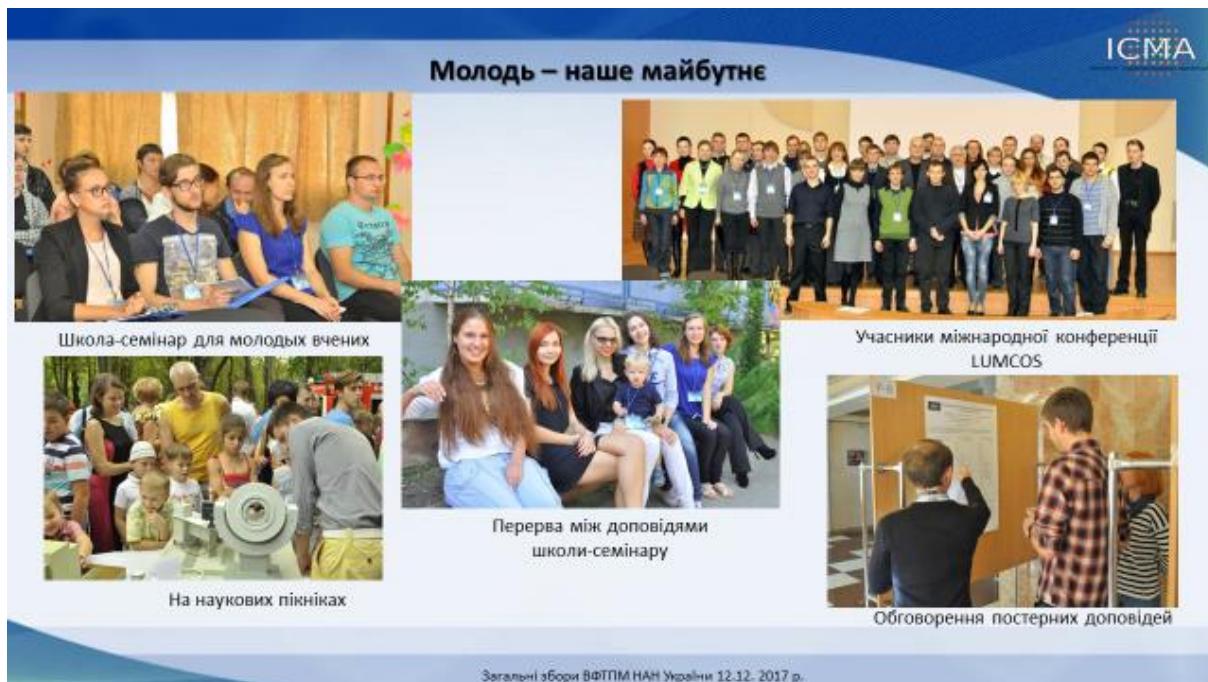


Популяризація наукових досліджень, перетворення їх із нудотних зведень на цікаву та зрозумілу для більшості інформацію має бути одним із пріоритетів у цій освітянській роботі. І у зв'язку з цим, я вважаю, необхідно організувати випуск серії науково-популярних брошур під загальною назвою «Просто про складне».



Однією з наших стратегічних завдань є скрупульозна робота щодо залучення до нас молоді, її навчання та передача накопиченого досвіду та знань. ISMA НАН України має для цього все необхідне – актуальну тематику, що користується широким попитом, високопрофесійний науковий персонал, достатню матеріально-технічну базу, співпрацю з провідними науковими центрами та вченими всього світу, участь у конференціях та

школах-семінарах, публікація результатів досліджень у рейтингових журналах, можливість виявити свій винахідницький потенціал.

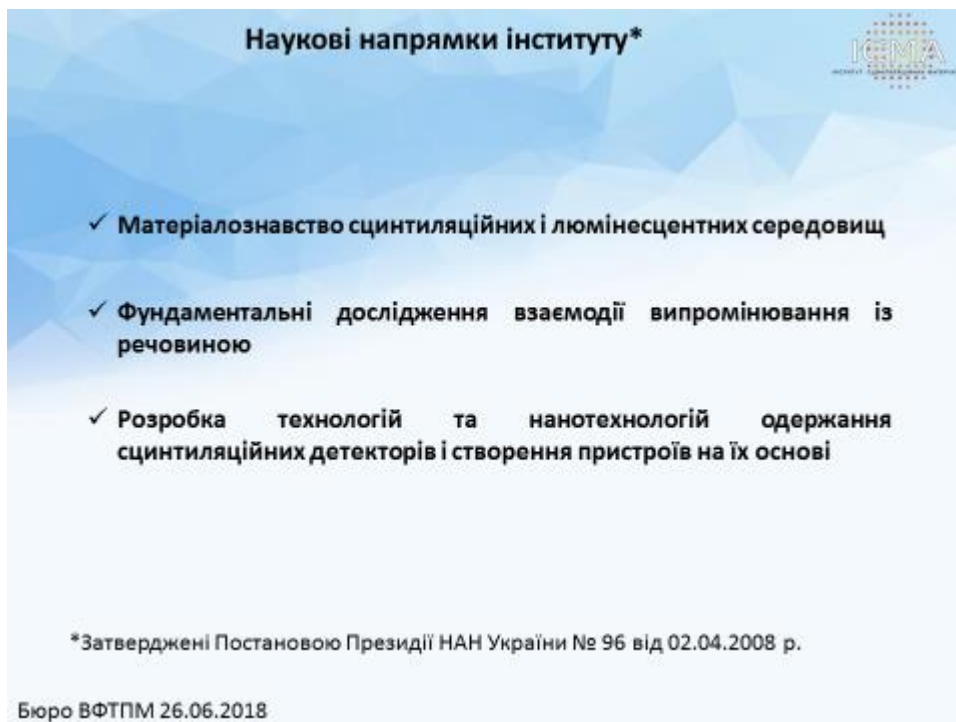


Дякую за увагу!

Підсумки діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів
НАН України за 2013-2017 рр.
(Доповідь при атестації інституту на бюро ВФТПМ НАН України 26.06.2018 р.)

Шановні колеги!

У своїй доповіді я коротко розповім про результати діяльності Інституту сцинтиляційних матеріалів за звітний період. Науково-технічна діяльність інституту за минулі 5 років проводилась у рамках наукових напрямів, затверджених Президією НАН України у 2008 р.



За звітний період за середньооблікової чисельності інституту в 330 осіб нам вдалося виконати роботи на загальну суму понад 178,8 млн. грн., з яких лише 49 млн. грн. (або 27,6%) одержано з бюджету, а левову частку фінансових надходжень нами отримано за рахунок активної госпдоговірної діяльності – майже 129,5 млн. грн. Лауреатами державних нагород ставали 12 співробітників інституту, а також 7 молодих вчених отримали премії Верховної Ради та Президента України. До речі, про молодь: у середньому за 5 років співробітників до 35 років у нас трохи більше ніж 22% від загальної чисельності. Докладніше про ці факти я розповім далі у доповіді.

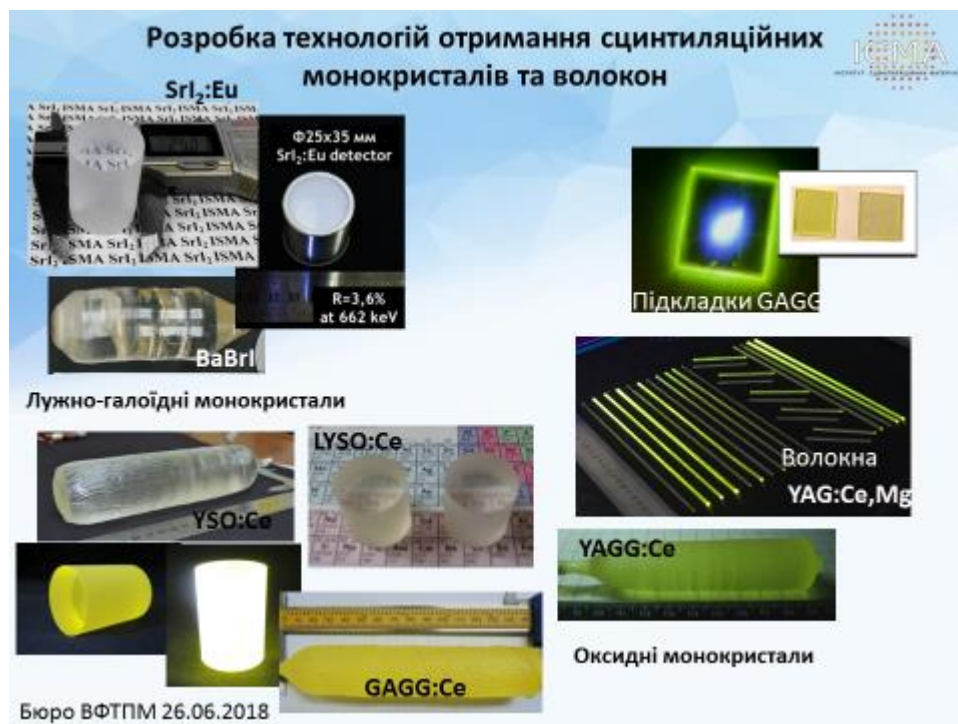


Наукові результати

За звітний період отримано чимало цікавих результатів як у галузі фундаментальних досліджень, так і прикладних розробок. Через обмежений час у своїй доповіді я розповім лише про деякі, найбільш значні результати.

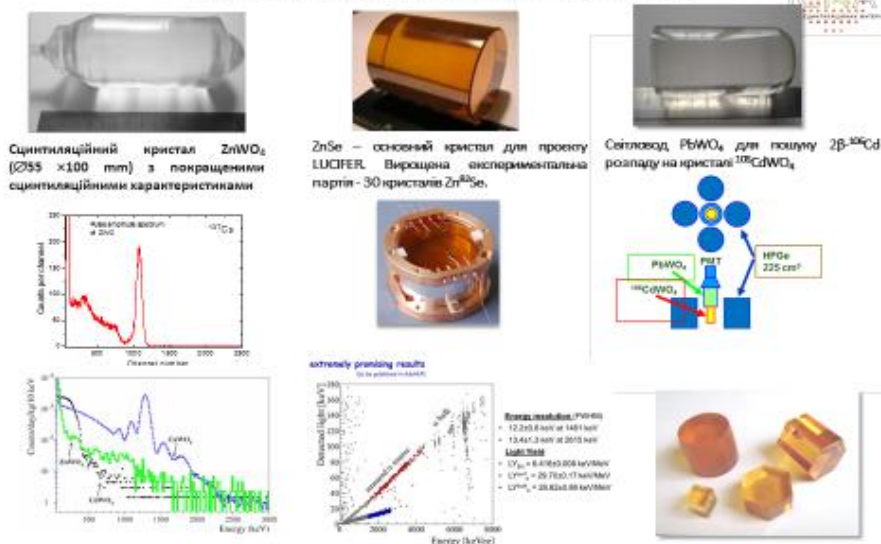
Результатом виконання тем відомчого замовлення, а також міжнародних грантів було сформульовано загальний феноменологічний підхід до цілеспрямованого прогнозування сцинтиляційних властивостей та отримання нових кристалів на основі твердих розчинів заміщення з покращеними сцинтиляційними параметрами.

Ми досягли успіху і у створенні нових перспективних сцинтиляторів. Так, було розроблено сцинтилятори нового покоління на основі галогенідів лужноземельних металів, які мають дуже високу просторову роздільну здатність (близько 3%) і вельми перспективні для систем контролю за переміщенням ядерних матеріалів, що діляться. Отримано низку радіаційно стійких оксидних монокристалів, застосування яких планується в експериментах з фізики високих енергій.



Останніми роками в нашому інституті проводяться активні роботи у напрямку отримання болометричних низькофонових сцинтиляційних кристалів для використання у міжнародних проєктах з пошуку рідкісних ядерних подій. Було розроблено та вперше у світі випробувано у складі кріогенного детектора кристали вольфраматів та молібдатів. У 2014 році було укладено меморандум про співпрацю між інститутом та Римським національним інститутом ядерної фізики. Кристали було передано і успішно використовуються в підземній лабораторії Гран-Сассо (Італія). Виготовлено партію кристалів селеніду цинку із збагаченої ізотопом селену-82 сировини. В даний час у лабораторії Гран-Сассо вже змонтовано сцинтиляційний болометричний блок, що складається з 30 наших кристалів, і проводяться вимірювання. Отримано попередні результати, які показали перспективність використання цього сцинтилятора для вивчення безнейтринного подвійного бета-розпаду.

Низькофонові сцинтиляційні кристали

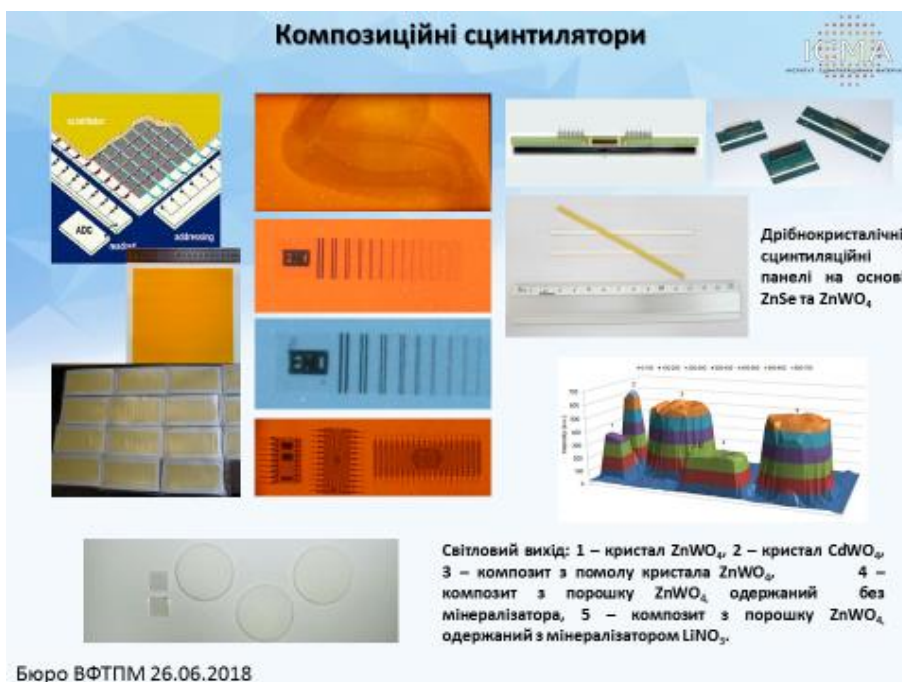


Одержано Державну премію в галузі науки і техніки за 2016 р.

Бюро ВФПМ 26.06.2018

Розроблено нові композиційні сцинтилятори на основі селеніду цинку і вольфрамату цинку з функціональними параметрами на рівні кристалічних зразків. Показано перспективність застосування цього матеріалу для систем цифрової радіографії, неруйнівного контролю та детекторів нейтронів. Виготовлено партії композиційних сцинтиляторів на основі селеніду цинку для рентгенівських сканерів. Виготовлено партії композиційних сцинтиляторів на основі селеніду цинку для міжнародної компанії Detection Technology, які були використані для комплектації експериментальних зразків рентгенівських сканерів.

Композиційні сцинтилятори



Бюро ВФПМ 26.06.2018

З кожним роком все складніше розробляти та отримувати абсолютно нові сцинтиляційні матеріали через обмеженість періодичної таблиці хімічних елементів ім. Д.І. Менделєєва. Проте за звітний період співробітникам інституту вперше у світі вдалося синтезувати та виростити монокристали 4 нових сцинтиляторів, які були внесено до відомої таблиці сцинтиляторів, що публікуються Національною лабораторією Лоуренса Берклі (США). Наявність прізвищ авторів у цьому джерелі означає загальне визнання та пріоритет.



В результаті виконання робіт зі створення електромагнітного калориметра COMPASS (ЦЕРН) у відділі пластмасових сцинтиляторів спільно з відділом впровадження було відпрацьовано технологію виробництва калориметричних модулів типу «шашлик», які складалися з 109 шарів пластмасового сцинтилятора і свинцю, що чергуються. На основі створених модулів зібрано «стінку» калориметра, проведено її тестування, і в 2016 році вона була підключена до єдиної системи збору даних.



Найкращі результати при створенні нейтрон-чутливих пластмасових скінтіляторів, здатних дискримінувати сигнал за формою імпульсу, отримано на основі синтезованих молекул третбутил-ППО. Шляхом активації такими молекулами вдалося відпрацювати методи синтезу скінтіляторів із розмірами 4 на 4 дюйми та зберегти параметр поділу на високому рівні – 2,15.

Окремо необхідно відзначити роботи з підвищення порога радіаційної стійкості пластмасового скінтілятору. Встановлено критерії, що сприяють її поліпшенню, синтезовано нові молекули, модифіковані активатором, здатні перенести смугу випромінювання пластмасового скінтілятору в довгохвильовий спектральний діапазон, вільний від утворених під дією опромінення пасток, і досягти порога радіаційної стійкості 20 Мрад. Слід зазначити, що поріг стандартного пластмасового скінтілятору становить лише 3 Мрад.

Проаналізовано етапи перетворення енергії в скінтіляторах, пов'язані з лінійними процесами випромінювання об'ємних фонових та багатофоновими процесами, а також з появою фонових при утворенні дефектів структури. Аналіз показав, що дефекти можуть грати певну позитивну роль центрів стабілізації екситонів.

Проведено аналіз просторової та тимчасової еволюції фоновної підсистеми, а також взаємодію з електронною підсистемою. Важливу роль відіграють фони в зонах із високою щільністю збуджень.

Показано, що погіршення енергетичної роздільної здатності сцинтиляторів обумовлено флуктуаціями структури треку, яка залежить від особливостей перенесення електронів та дірок і їхньої рекомбінації. Дрібні пастки, що змінюють рухливість носіїв заряду, впливають на тривалі компоненти згасання, внаслідок чого змінюють вклад зон з низькою концентрацією збуджень у сцинтиляційний сигнал.

Запропоновано модель перенесення заряду в треку частинок, що пояснює процес сцинтиляційного відгуку в кристалах CsI:Tl. Враховано дифузію гарячих та термалізованих носіїв заряду і їх захоплення, гасіння та випромінювання, а також просторовий розподіл носіїв та їхню взаємодію. Виявлено залежність ефективності перенесення енергії в чистих кристалах алюмо-ітрієвих гранатів від типу та концентрації дефектів. Показано, що у сцинтиляційному процесі домінуючу роль відіграють дефекти вакансійного типу. Найбільш досконалі кристали мають сцинтиляційний вихід, який можна порівняти з алюмо-ітрієвим гранатом, активованим церієм.

Розроблено технологічні прийоми створення радіаційно стійких сцинтиляторів на основі кристалічних гранул для фізики високих енергій. Композиційні сцинтилятори, що містять гранули $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:Ti}$, є радіаційно стійкими до доз не менше, ніж 125 і 550 Мрад при темпі опромінення 0,2 і 1500 Мрад/год, відповідно. Сцинтилятори на основі гранул YSO:Ce і YAG:Ce є радіаційно стійкими при дозах не менше 150 Мрад при темпі опромінення 1500 Мрад/год.

Проведено випробування сцинтиляторів вольфрамату цинку та BGO розмірами 40 x 80 мм. Результати випробувань показали, що портали з цими сцинтиляторами вагою стійок до 25 кг не поступаються за здатністю виявлення ядерних матеріалів стандартним порталам на гелієвих лічильниках, що важать 200 кг.



Вперше продемонстровано 8-кратне посилення люмінесценції молекулярних нанокластерів за рахунок сильної екситон-плазмонної взаємодії з металевими наночастинками, що дозволить розробляти ефективні люмінесцентні матеріали для фотоніки та оптоелектроніки.

Використання екситон-плазмонної взаємодії для контролю оптичних властивостей молекулярних нанокластерів

Вперше продемонстровано 8-разове посилення люмінесценції молекулярних нанокластерів внаслідок сильної екситон-плазмонної взаємодії з металевими наночастинками. Це дозволить розробляти ефективні люмінесцентні матеріали для потреб фотоніки та оптоелектроніки.

A. Sorokin et al. Metal-enhanced fluorescence of pseudoisocyanine J-aggregates formed in layer-by-layer assembled films. *J. Phys. Chem. C* 119 (5), 2743 (2015).

Бюро ВФТПМ 26.06.2018

Вперше показано, що механізм антиоксидантної дії нанокристалів діоксиду церію пов'язаний із дифузією кисню в одновимірних вакансійних порах. Розуміння цього механізму дозволило розробити нові антиоксидантні нанокристалічні матеріали, високу ефективність яких було підтверджено в спільних експериментах із колективами провідних

інститутів біомедичного профілю України. Зацікавленість у практичному використанні таких наноматеріалів також демонструють і провідні фармкомпанії України, з деякими з яких, наприклад, «Фармак», уже ведеться обговорення спільних робіт у цій галузі та виконуються попередні дослідження.



Для характеристики вперше отриманих сцинтиляційних матеріалів розроблено методики визначення абсолютного світловиходу.

Розроблено програми та створено бази вихідних даних для моделювання формування відгуку композитних сцинтиляційних детекторів для рентгенівських екранів та реєстрації короткопробіжного випромінювання.

Сировина для монокристалів

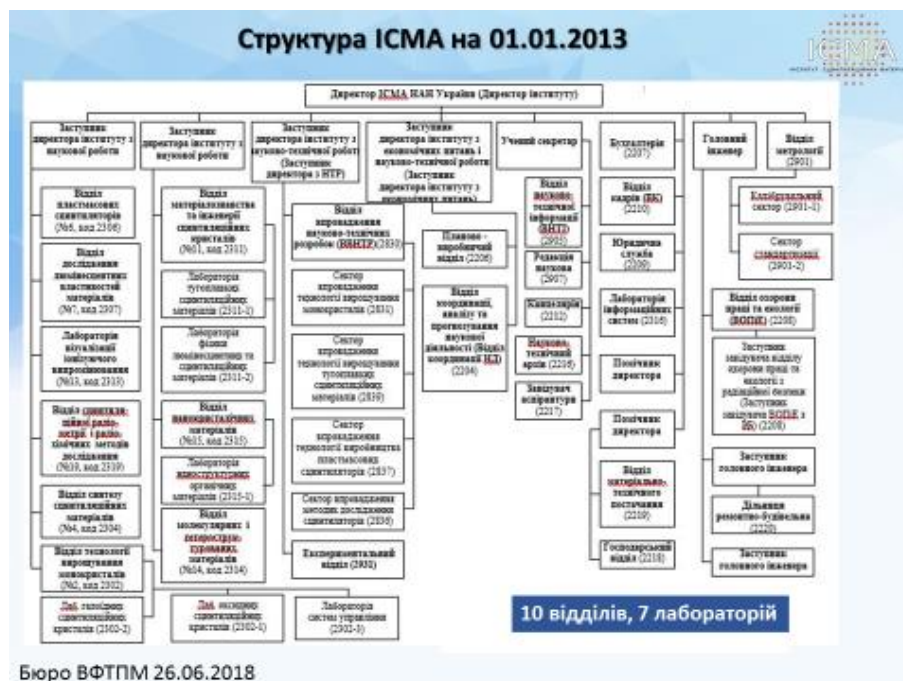
Відомо, що після анексії Криму у нас забрали без будь-якої компенсації тамтешні дочірні підприємства, які займалися розробками нових методів синтезу сировини, синтезом сировини для нових матеріалів та взагалі постачанням сировини для нашого досвідного виробництва. Ця проблема стала для інституту загальним питанням виживання. При вирощуванні сцинтиляційних монокристалів майже 2/3 сировини потребують післяростової переробки та доочищення. Тобто закупівля зарубіжної сировини не рятує не лише тому, що підвищує ціну вихідної сировини для традиційних йодидних кристалів, а й не дозволяє регенерувати численні відходи. Ось так ми опинилися в ситуації, коли на тлі базового фінансування, що скорочується, ми змушені вкладати кошти в повне оновлення і відновлення сировинної інфраструктури. Нам вдалося за рахунок концентрації ресурсів

практично на порожньому місці у Харкові організувати дослідну ділянку з виробництва сировини для лужногалоїдних кристалів. Усього планується 5 технологічних ліній, з яких дві вже запущено, одна – на стадії запуску, а ще дві – на стадії завершення виготовлення обладнання. На сьогоднішній день виконано вже понад 80% робіт, і, я сподіваюсь, у найближчі рік-два завершиться створення цього найважливішого сировинного компонента ресурсного забезпечення діяльності інституту.



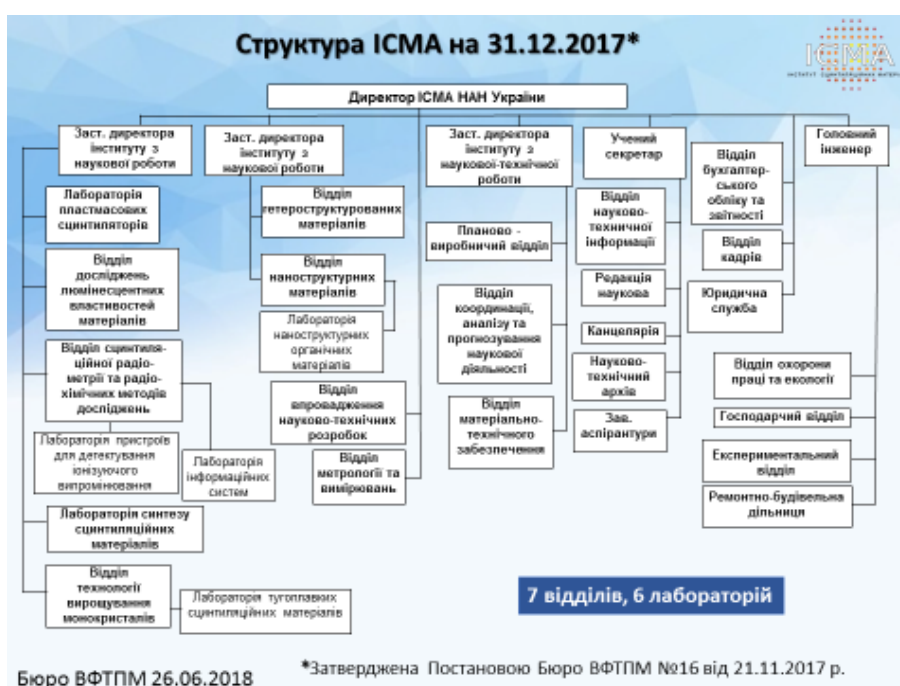
Структура інституту

Важливу роль у ритмічній та злагодженій роботі будь-якої організації, у тому числі й наукової, грає її структура, яка враховує специфіку діяльності та економічну ситуацію. Інститут постійно вдосконалює свою структуру та змінює її відповідно до поточних завдань і наявних ресурсів. Ми й надалі оперативно коригуватимемо її в залежності від умов, що складаються. На слайді представлено структуру на початок 2013 р. На той час в інституті налічувалося 10 наукових відділів та 7 лабораторій.



Через складнощі з фінансуванням нам довелося піти на чергову оптимізацію структури. Структура станом на 31 грудня 2017 р. представлена на слайді. На сьогоднішній день в Інституті працює 267 осіб. З них 1 академік НАН України, 2 член-кореспонденти НАН України. Інститут складається з 7 наукових відділів та 6 лабораторій, в яких працюють 13 докторів наук, 56 кандидатів наук, 6 професорів, 17 старших дослідників.

Інститут завжди вирізнявся непоганим відсотком молодих вчених. На жаль, за останні 3 роки через відомі причини кількість молоді у нас дещо зменшилася. Нині цей показник становить близько 20%.



Кадри

Низка кризових моментів у країні позначилась і на роботі інституту. Однак, передбачаючи це, ми вживали всіх заходів заздалегідь, щоб пом'якшити вплив кризи на діяльність організації. Довелося вдаватися до оптимізації чисельності та структури інституту. За звітний період чисельність працівників скоротилася з 425 до 268 осіб.

Як академічна організація ІСМА приділяє велику увагу питанню підготовки кадрів вищої кваліфікації. За минулі 5 років інститут поповнився 2 докторами наук та 30 кандидатами наук. Це щорічно в середньому по 5-7 захистів кандидатських дисертацій, середній вік дисертанта – 33 роки. Цей показник із захисту ми й надалі плануємо зберегти. Якщо віковий склад наших кандидатів наук омолоджується, то докторів наук, як і раніше, потребує суттєвого омолодження. І в нас уже виросло покоління молодих учених, які у наступні 5 років представлятимуть до захисту свої докторські дисертації. В аспірантурі за старими правилами зараз продовжує навчатися 3 особи, а закінчили її за звітний період 31 співробітник. Однак, ліцензію на аспірантуру ми все ще не отримали, і це залишається одним із наших пріоритетних завдань на цей рік.



Фінансова складова

За звітний період інститутом виконано 289 робіт на загальну суму понад 178,8 млн. грн. Інститут – як живий організм, йому властиві злети та спади.

Ситуація на сході України вкрай негативно позначилася на діяльності інституту, як щодо виконання державної, так і госпдоговірної тематики. Обсяги фінансування інституту значно скоротилися, порівняно з благополучним 2013 роком.



При цьому частка госпрозрахункових коштів склала від 63 до майже 80% від загального фінансування. Обсяг бюджетного фінансування впав із 37% до критичних 20%!

На подібний стан справ вплинув ряд негативних факторів, а саме:

- різке скорочення державних науково-технічних програм, що призвело до згорання низки фундаментальних досліджень;
- втрата закордонних замовників, що змушує нас максимально переорієнтуватися та шукати нові ринки збуту. Однак, незважаючи на значне зближення України з ЄС та підписання угоди про Асоціацію, багато закордонних партнерів побоюються ризиків, пов'язаних з українськими контрактами, особливо у світлі того, що на Донбасі йдуть бойові дії, а Харків є, по суті, прифронтовою територією.

З 2017 року ситуація стала покращуватись у плані наповнення господарськими договорами, у тому числі і за рахунок нових замовників з Азії, а також оголошених апгрейдів прискорювачів в експериментах з фізики високих енергій. Ми плануємо і надалі зберігати цю позитивну динаміку. Незважаючи на те, що в результаті оптимізації структури чисельність співробітників, задіяних у виконанні наукових розробок та досліджень скоротилася на 160 осіб за 5 років, обсяг виконаних робіт, що припадає на одного співробітника, збільшився на понад 50%.

Завдяки оптимізації структури середня заробітна плата в Інституті підвищилася і наприкінці минулого року склала 6718 грн. Для порівняння: до оптимізації вона була на рівні 6114 грн., а середня зарплата у м. Харкові становить 6283 грн. Динаміка змін заробітної плати різних категорій співробітників наочно представлена на слайді.



Міжнародне співробітництво

Інститут завжди приділяв особливу увагу всебічному розвитку міжнародного співробітництва. За звітний період ми брали участь у таких проєктах, як Mu2e – постачання монокристалів CsI для експериментів щодо пошуку процесу з порушенням лептонного числа для заряджених лептонів; наші великогабаритні сцинтилятори на основі полістиролу використовувалися в експерименті з вивчення нейтрино ICARUS. У калориметрі CALIFA використано монокристали CsI(Tl) для реєстрації гамма-випромінювання та легких заряджених частинок, що виникають від релятивістських екзотичних пучків. Для Великого адронного колайдера (ЦЕРН) розроблено радіаційно стійкі композиційні сцинтиляційні елементи зі спектрозміщувальним волокном для високогранулярних калориметрів, а також сцинтиляційні модулі з SiPM на основі полістиролу.

Міжнародне співробітництво

ICARUS / MiniBooNE experiment (Fermilab, США)

Великогабаритні сцинтилятори на основі полістиролу для фізичних експериментів по вивченню нейтрино

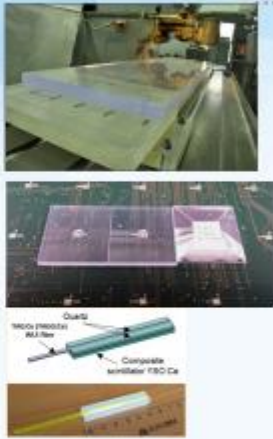
HL-LHC (БАК, CERN, Швейцарія)

Радіаційностійкі композиційні сцинтиляційні елементи зі спектрозміщуючим волокном для високогранулярних калориметрів

Сцинтиляційні модулі з SiPM на основі сцинтиляційної пластмаси (полістиролу)

Калориметр CALIFA (прискорювач FAIR, Німеччина)

Монокристали CsI(Tl) для реєстрації гамма-випромінювання та легких заряджених часток, що утворюються від релятивістських екзотичних пучків



Бюро ВФТПМ 26.06.2018

Для програми COMPASS (ЦЕРН) виготовлено модулі для високогранулярного електромагнітного калориметра ECAL0 (дизайн «шашлик») на основі полістиролу для вивчення структури нуклонів та адронної спектроскопії за допомогою мюонних та адронних пучків високої інтенсивності. Для компаній з Німеччини та Китаю розроблялися конструкції великогабаритних детекторів для реєстрації гамма-випромінювання на основі NaI:Tl та полістиролу.

У звітному періоді інститут продовжував розвивати творчі зв'язки із зарубіжними колегами. Крім довгострокових контактів, що вже встановилися, з партнерами з Німеччини, США, Швейцарії, Ізраїлю було встановлено плідну співпрацю з Францією, Італією та Китаєм.

Міжнародне співробітництво



Програма COMPASS-II (синхротрон SPS, CERN, Швейцарія)
 Виготовлення модулів для високогранулярного електромагнітного калориметра ECAL0 (дизайн «шашлик») на основі полістиролу для вивчення структури нуклонів та адронної спектроскопії за допомогою мюонних та адронних пучків високої інтенсивності.

Національний інститут ядерної фізики (Рим, Італія)
 Розробка методів вирощування кристалів $ZnSe^{82}$ для реєстрації подвійного бета-розпаду

Портальні монітори (Китай, Німеччина)
 Розробка конструкції великогабаритних детекторів для реєстрації гамма-випромінювання на основі:
 - NaI:TI;
 - полістиролу.






Бюро ВФТПМ 26.06.2018

Виконувалися проекти програми НАТО «Наука заради миру», Горизонт-2020, COST, CRDF.

Протягом минулих 5 років співробітники інституту виконували 5 грантів від CRDF, по 3 гранти за програмою НАТО «Наука заради миру» та УНТЦ, проект INTELUM за програмою «ГОРИЗОНТ-2020», а також проект Європейського співробітництва у сфері наукових і технічних досліджень (COST) та інші. Деякі з них досі успішно виконуються.

Гранти

















Бюро ВФТПМ 26.06.2018

Публікації, винахідництво

Участь у масштабних міжнародних наукових проєктах позитивно впливає на нашу публікаційну діяльність. Це дозволяє нам перебувати у перших рядках з публікаційної активності серед організацій НАН України. Співробітниками інституту зроблено 1283 наукові публікації, з яких 61% - це статті, понад 2/3 з яких у журналах, що індексуються базою даних SCOPUS та мають високий імпакт-фактор; зроблено 484 доповіді на конференціях та семінарах як України, так і зарубіжжя; надруковано 15 книг та монографій.

Не відстає і винахідницька діяльність.



За звітний період інститут захистив свої винаходи та розробки 55 патентами України.

Видавнича діяльність

З 1993 р. видається профільний журнал "Функціональні матеріали". Практично всі видатки журналу лежать на Інституті сцинтиляційних матеріалів, починаючи від утримання наукової редакції, рецензування і закінчуючи друкуванням. До редколегії журналу входять провідні вчені інституту. Журнал випускається англійською мовою, займає гідне місце серед журналів України, що індексуються, і входить до бази даних SCOPUS. "Функціональні матеріали" отримали цифровий ідентифікатор DOI, що ще більше підвищило рівень журналу, а SJR-індекс дорівнює 0,23. Також силами інституту випускається монографічна серія «Стан та перспективи розвитку функціональних матеріалів для науки і техніки», вийшло у світ за звітний період 7 книг.



Конференції, семінари

Для зміцнення нашої співпраці з колегами ми організували та провели у звітному періоді 13 конференцій та семінарів. Завдяки фінансуванню з боку ЄС конференції Advanced Scintillation Materials нам вдалося зібрати у стінах нашого інституту провідних вчених у галузі сцинтиляційного матеріалознавства. Було проведено конференції, засновані інститутом: ІСМАРТ та молодіжна – ЛЮМКОС. Не забували ми і про щорічну школу-семінар для молодих вчених, яка традиційно проводилась у вересні на одній із баз відпочинку Харківщини. Ці наукові збори мають найважливіше значення як для підвищення наукового рівня співробітників інституту, так і для демонстрації власних високих досягнень.



Нагороди, відзнаки

Високий рівень результатів, отриманих нашими співробітниками під час виконання досліджень, неодноразово підтверджувався на різних рівнях. За минулі 5 років 9 співробітників інституту у складі трьох авторських колективів стали лауреатами Державної премії в галузі науки і техніки, причому за 2016 рік отримано одразу дві Держпремії, подані різними організаціями. Троє працівників у складі двох авторських колективів отримали Премію Кабінету Міністрів України за розробку та впровадження інноваційних технологій. Не відстають і наші молоді вчені: п'ятеро здобули Премію президента України для молодих вчених, а ще двоє – Премію Верховної Ради України, а також дві стипендії Харківської облдержадміністрації. Багато співробітників отримали відзнаки та почесні грамоти, також в інституті з'явився третій член нашої академії.



На завершення свого виступу я хочу підбити деякі підсумки діяльності інституту за 2013-2017 рр.:

1. У цей нелегкий період нам вдалося зберегти кадровий потенціал, особливо у частині молоді.
2. Отримали розвиток нові напрями наукової діяльності, які значно розширили тематику інституту.
3. Проводилась успішна зовнішньоекономічна діяльність, і це незважаючи на світову кризову ситуацію, що позначилася на всіх галузях.

4. Зростаючий інтерес до розробок інституту на зовнішньому ринку, особливо в галузі радіаційного промислового приладобудування для реєстрації гамма-випромінювання, і на внутрішньому – в галузі нанотехнологій.

На цьому мій виступ завершено, дякую всім за увагу.

ПІСЛЯМОВА

В третє десятиріччя своєї діяльності ІСМА НАН України входить у дуже важкий період. Продовжується повномасштабна війна з агресором і близького її завершення поки що не проглядається. Економіка країни, не дивлячись на масштабну допомогу з боку західних демократичних держав, знаходиться у скрутному становищі. Значних руйнацій зазнали об'єкти інфраструктури, зруйновано багато житлових будинків, мільйони українців вимушені виїхати за кордон і там знаходяться в статусі біженців уже другий рік. Деяким з них вдається знайти роботу за кордоном і тому їхнє повернення на батьківщину у близькому майбутньому вбачається проблематичним. А на післявоєнну відбудову країни потрібні велетенські ресурси, як матеріальні, так і людські.

За таких обставин годі і надіятись на достатнє бюджетне фінансування наукової сфери. Отже, для збереження масштабів досліджень, а тим більше, для подальшого розвитку інституту конче потрібно ще більше інтегруватися у міжнародну наукову спільноту, докладати максимум зусиль для того, щоб приймати активну участь у виконанні комплексних міжнародних проєктів за відповідними науковими напрямками.

Відчутні складності підстерігатимуть інститут і на шляху оновлення штату дослідників. На превеликий жаль, на фронтах воєн в першу чергу гинуть або втрачають працездатність порівняно молоді люди, які в майбутньому могли б стати хорошими митцями, фахівцями, ученими тощо. Для того, щоб в подальшій історії інституту з'являлись все нові «Малюкіни, Галунови, Рижикови», необхідно неабиякі зусилля постійно прикладати для залучення молоді у всі сфери інститутського життя, а це буде зовсім непросто робити при очікуваному дефіциті працюючих кадрів.

Щоб і надалі залишатися на верхніх рядках переліку лідерів у своїй науково-технічній ніші, слід достатню увагу приділяти розширенню досліджень у суміжних напрямках матеріалознавства, слідкувати за актуальністю виконуваних досліджень, доведення їх до практичного застосування.

Неабияку роль в подальшому розвитку установи грає попит на наукоємну продукцію, що розробляється в інституті, тому доцільно постійно тримати в полі зору питання формування попиту на власні розробки і результати, в тому числі й для підвищення обороноздатності держави, а також протидії радіаційному тероризму.

Результати світового рівня важко, а іноді і неможливо отримати на застарілому обладнанні, тому важливе значення має всебічне оновлення парку наукових і науково-технологічних приладів і пристроїв, про можливості їх придбання необхідно клопітливо

домовлятися з зарубіжними колегами, а також про можливість працювати на сучасному обладнанні провідних вітчизняних чи іноземних наукових центрів. Оновлення обладнання надасть можливість створення на базі інституту центра колективного користування.

Це далеко не повний перелік проблем, з якими інститут може зіткнутися в наступній десятирічці і, від того, як буде реагувати керівництво установи та її колектив на ті чи інші виклики, буде залежати й імідж інституту і якість матеріальної бази досліджень і його авторитет у міжнародній науковій спільноті.

- 1. Тенденції розвитку сцинтиляційної техніки (під ред. О.В. Гектіна) (рос.)* //** Харків: “ІСМА”, 2013. – 264 с.

В монографії представлено сучасні тенденції розвитку сцинтиляційного матеріалознавства і приладобудування.

Буде корисною та цікавою для вчених, аспірантів, студентів, що займаються даними питаннями.

- 2. Детектори ОІЯД на основі українських пластмасових сцинтиляторів в експериментах на прискорювачах ТеВ-діапазону / А. Артиков, Ю. Будагов, Б. Гриньов, П. Жмурін (рос.) //** Харків: “ІСМА”, 2013. – 92 с.

Книга присвячена 25-річчю співробітництва Об'єднаного інституту ядерних досліджень (ОІЯД) та Інституту сцинтиляційних матеріалів (ІСМА) Науково-технологічного комплексу „Інститут монокристалів” у створенні детекторів для експериментів з фізики високих енергій.

- 3. Чергинець В.Л., Реброва Т.П. Chemistry of deoxidization processes in molten ionic halides (англ.) //** Lambert Academic Publishing, 2014. – 187р.

Фізико-хімічні особливості взаємодії кисневмісних домішок з різними типами розкислюючих агентів (галогенвмісні гази, катіони металів та геттери) проаналізовано у зв'язку з кислотними властивостями за Луксом-Флудом розплавів, що обробляються.

Запропоновано підхід, що дозволяє розширити застосування існуючих експериментальних даних для трактування процесів у ще не досліджених розплавах, виходячи з їх катіонного та аніонного складу: екстраполяція наявних параметрів процесів очищення розплавів від кисневмісних домішок може бути проведена з застосуванням первинного ефекту середовища для оксид-іону (індексу оксоосновності).

Обговорюються термодинамічні завбачення і кінетичні закономірності процесів розкислення галогенідних розплавів дією відповідних газоподібних галогеноводнів або галогенідних похідних вуглеводнів.

Дію катіонних кислот-скавенджерів та геттерів на розтоплені галогеніди розглянуто на прикладі розплаву йодиду цезію як одного з найбільш застосовуваних вихідних матеріалів для вирощування оптичних монокристалів. Ефективність обох типів розкислювальних агентів зростає з підвищенням температури плавлення оксиду металу, що утворюється в результаті обробки розплаву, що робить цей параметр основним критерієм для вибору оптимального скавенджера.

Наведено дані щодо впливу фізико-хімічних параметрів катіонних кислот і металів-геттерів на якість кінцевих оптичних монокристалів.

- 4. Чергинець В.Л. 9.2. Acid-base processes in high-temperature ionic solvents (англ.) //** In Handbook of Solvents, Vol.1. Properties, 2nd ed., Ed.G.Wypych, Chemtec Publishing, Toronto, 2014. – P.499–580.

Аналізуються особливості класичних визначень кислот і основ, запропоновано узагальнене визначення для системи розчинників, придатне для опису донорно-акцепторних процесів як в молекулярних розчинниках, так і в іонних розплавах. У якості міри відносних кислотних властивостей розплавів введено індекс оксоосновності (pI_L), запропоновано методи його визначення. Побудовано шкали оксокислотності іонних розплавів при різних температурах. Обговорюються закономірності різних типів кислотно-основних реакцій у розплавлених солях.

5. В.Р. Любинський, Н.І. Молчанова, О.Е. Богомолова, Л.А. Ламааши / Тлумачний довідник з ядерного приладобудування // Харків: «ІСМА», 2015. – 320 с

Тлумачний довідник з ядерного приладобудування охоплює біля 2000 термінів і термінів-словосполучень, які чітко формують основні поняття ядерної галузі. Словник охоплює тільки спеціально дібрані терміни ядерної тематики з уточненнями та поясненнями. Кожний термін подано трьома мовами: українською, російською та англійською.

Видання розраховано на широке коло користувачів: викладачів, студентів вищої школи, перекладачів, службовців і науковців усіх рівнів. Словник стане у пригоді всім, хто працює за цією тематикою і стикається з проблемою пошуку відповідного терміну, його тлумачення.

6. В.С. Суздаль, Ю.М. Єпіфанов / Оптимізація управління процесами вирощування скінтіляційних монокристалів (рос.) // Харків: «ІСМА», 2015. – 110 с.

Розглянуто комплекс питань, пов'язаних з оптимізацією управління технологічними процесами вирощування скінтіляційних монокристалів. Проведено аналіз сучасних рішень реалізації процесу управління вирощуванням монокристалів, починаючи з побудови математичної моделі цього об'єкту. Особливу увагу приділено різним методам створення систем управління вирощуванням скінтіляційних монокристалів і проблем стабілізації систем управління. Визначено перспективні напрями вирішення цих задач.

Автори розраховують на інтерес не лише спеціалістів, які займаються питаннями оптимізації управління вирощуванням розглянутих матеріалів, а і на спеціалістів з управління технологічними процесами взагалі.

Книга буде корисна як навчальний посібник для студентів технічних університетів і практиків.

7. Фізика скінтіляторів. Матеріали, методи, апаратура (рос.) // Харків: «ІСМА», 2015. – 270 с.

У книзі представлено матеріали четвертої конференції ISMART-2014 («Інженерія скінтіляційних матеріалів і радіаційні технології» <http://inp.bsu.by/ismart2014/>), присвяченої розвитку сучасних методів скінтіляційного матеріалознавства і скінтіляційної фізики у цілому.

Книга буде цікавою і корисною як вченим, що працюють за даними напрямками науки і техніки, так і для аспірантів, студентів відповідних спеціальностей.

8. М.З. Галунов, В.П. Семиноженко / Радіолюмінесценція органічних конденсованих середовищ. Теорія та застосування (рос.) // Київ: «Наукова Думка», 2015. – 463 с.

У монографії узагальнено сучасні уявлення про теорію радіолюмінесценції (РЛ) органічних конденсованих середовищ, які було сформовано наприкінці ХХ– на початку ХХІ століття. Суттєво розширено матеріал, що стосується базових питань фізики взаємодії іонізуючих випромінювань із органічними матеріалами, а також джерел іонізуючих випромінювань, фізики процесів переносу зарядових станів та енергії збудження в молекулярних матеріалах. Розглянуто основні аспекти теоретичних і експериментальних досліджень процесу РЛ органічних конденсованих середовищ, починаючи з 60-х років, та причини, що призвели до кризи теорії у 70–90-х роках ХХ століття. Систематизовано основні скінтіляційні характеристики більшості органічних скінтіляторів, які вироблялись провідними фірмами. Наведено відомості про нові скінтіляційні матеріали: молекулярні, полікристалічні й композиційні скінтілятори. Результати досліджень становлять інтерес і як довідковий матеріал при проектуванні систем реєстрації іонізуючих випромінювань.

Для фізиків, радіобіологів, екологів, а також викладачів та студентів вищів.

9. Ю.В. Малюкін, А.О. Масалов, М.К. Мирзахмет, І.І. Беспалова, О.Г. Вягін, С.Р. Есенгалі, Г.Є. Сатаєва / Композиційні детектори випромінювання на основі нанопористих матриць (рос.) // Астана: ТОВ Майстер По, 2015. – 115 с.

У монографії наведено результати досліджень з розробки композиційних детекторів випромінювання на основі нанопористих матриць.

10. А.В. Дженюк, Ю.І. Долженко, С.І. Руднєва, Н.Д. Сахненко, В.Л. Чергинець / Тести з фізичної хімії: навчальний посібник для іноземних студентів за спеціальністю «Хімічна технологія» (рос.) // Харків: НТУ «ХП», 2015. – 240 с.

Навчально-методичний посібник включає біля 1000 тестових запитань закритої форми, що об'єднані у розділи, відповідно розподіленню матеріалів за внутрішньо самоузгодженими теоретичними модулями. Призначено для іноземних студентів хіміко-інженерних напрямків освіти.

11. В.С. Суздаль, О.В. Соболев, І.І. Тавровський / Прості регулятори фіксованої структури в системах управління вирощуванням монокристалів (рос.) // Харків: «ІСМА», 2016. – 144 с.

Незважаючи на інтенсивний розвиток різних напрямів теорії оптимального автоматичного управління, в промисловості найбільш популярними, як і раніше, залишаються прості регулятори низького порядку з фіксованою структурою. Найпоширенішою структурою в системах управління вирощуванням монокристалів є ПД-регулятор. Для оптимізації параметрів ПД-регуляторів розглянуто комплекс питань, пов'язаних з налаштуванням і синтезом регуляторів простої структури, так, щоб регулятори мали необхідну якість управління і робастну стійкість. Визначено перспективні напрями рішення цих завдань.

Автори розраховують на інтерес не лише фахівців, що займаються питаннями оптимізації управління вирощуванням розглянутих матеріалів, але й фахівців з управління технологічними процесами іншого роду.

Книга буде корисна і як навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей і практиків.

12. Борис Вікторович Гриньов / НАН України; Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України //Київ: Академперіодика, 2016. – 144 с., 33 с. іл. – (Бібліобліограф. вчених України).

У книзі висвітлено основні етапи життя, наукової, науково-організаційної та громадської діяльності відомого українського вченого в галузі матеріалознавства, академіка НАН України Б.В.Гриньова. Наукові дослідження Б.В. Гриньова охоплюють широке коло проблем фізики твердого тіла, матеріалознавства, приладобудування, зокрема фундаментальних процесів взаємодії електромагнітного випромінювання з конденсованим середовищем, властивостей сцинтиляційних матеріалів, пошуку нових сцинтиляторів, розробки приладів та пристроїв на їх основі для різних сфер застосування. Хронологічні покажчики наукових та публіцистичних статей, тезів наукових доповідей, патентної продукції знайомлять з працями вченого.

Для наукових працівників та всіх, хто цікавиться історією вітчизняної науки і техніки.

13. Неорганічні сцинтилятори для детектувальних систем, фізичні принципи та інженерія кристалів / П. Лекок, О. Гектін, М. Коржик (англ.) // Handbook, 2nd Edition, Springer, 2017, 403 p.

Це друге видання містить нові розділи, в яких висвітлюються досягнення в розумінні поведінки та властивостей сцинтиляторів, а також відкриття нових сімейств матеріалів зі світловим виходом і енергетичною роздільною здатністю, дуже близькими до теоретичної межі. Книга присвячена відкриттю сцинтиляційних матеріалів наступного покоління та більш глибокому розумінню фундаментальних процесів.

Нові матеріали, що мають високий вихід світла, а також значні успіхи в технології виробництва кристалів, пропонують цікаві перспективи. Найбільш перспективним є застосування сцинтиляторів для точного позначення часу подій, на рівні 100 пс або вище, оприлюднення нової ери в медичних застосуваннях та фізиці частинок.

З часу виявлення Хіггса Босона з чітким сигналом у блоках вольфраму свинцю електромагнітного калориметричного детектора CMS, сучасна тенденція у фізиці частинок полягає в дуже високих колайдерах світності, в якій термінові характеристики, в кінцевому рахунку, будуть суттєвими для вирішення проблеми. Для цієї мети використовуються нові та надзвичайно швидкі світлові механізми виробництва, що базуються на гарячій внутрішньозонній люмінесценції та квантовому утриманні.

Такі прориви, як інженерна розробка кристалів за допомогою допінгових процедур та відбір катіонів з невеликими перерізами ядерної фрагментації, також сприятимуть розвитку більш перспективних та радіаційно-стійких матеріалів. Подібні інновації очікуються в медичній візуалізації, екології ядерної фізики, безпеки, космічного приладобудування та промислових застосувань. У цьому виданні також наводиться огляд сучасних тенденцій у нашому розумінні та розробці сцинтиляційних матеріалів. Читачі знайдуть нові та оновлені посилання й інформацію, а також нові концепції для використання у своїх власних дослідженнях та інженерних зусиллях.

14. Інженерія сцинтиляційних матеріалів і радіаційні технології: Праці ICMART 2016, 1-е Видання / Під ред. М. Коржика та О. Гектіна (англ.) // Kindle Edition, 2017, 339 р.

Цей том надає широкий огляд останніх досягнень у розвитку сцинтиляторів, від теорії до використання, з метою глибшого розуміння фундаментальних процесів, а також відкриття та наявності компонентів для виробництва нових поколінь сцинтиляційних матеріалів. Він включає в себе статті з мікротеорії сцинтиляції та початкової фази розвитку люмінесценції, застосування різних матеріалів та розробку і характеристику обладнання для вимірювання іонізуючого випромінювання. Книга також стосується підвищеного попиту на криогенні сцинтилятори, відродження гранатових матеріалів для сцинтиляційних прикладних програм, наноструктурування в розробці сцинтиляторів, розробці та застосуванні для безпеки, вивчення вуглеводнів та екологічного моніторингу.

15. Аспекти сцинтиляційної техніки/ Під ред. О.В. Гектіна (рос.) // Харків: «ІСМА», 2017. – 232 с.

Збірка статей продовжує тематику раніше виданих Інститутом книг за найбільш актуальними і сучасними тенденціями розвитку сцинтиляційних детекторів і матеріалів для їх інженерії.

Виділено чотири важливі напрямки. Перш за все, слід відзначити тенденцію останніх років – прагнення не стільки до пошуку нових сцинтиляційних матеріалів, скільки до вдосконалення вже відомих і тих, що мають резерви до підвищення їх сцинтиляційної ефективності. Вже наявні технології отримання класичних матеріалів дозволяють швидко і з малими капітальними вкладеннями адаптувати такі новації до промислового виробництва і швидкого впровадження в практику. Це автоматично спровокувало новий поштовх інженерії нових детекторів радіації, перш за все, в області детектування нейтронів. Сучасні детектори розвиваються як за рахунок вдосконалення власне матеріалів, так і

фотоприймачів. Адаптація до інженерії детекторів кремнієвих ФЕП, без сумніву, формує нову епоху в детектуванні радіації. Цьому присвячено другий розділ книги.

Третій розділ збірника присвячено традиційному науковому напрямку – з дослідженнями фізичних процесів при поглинанні енергії різних іонізуючих частинок. Саме такого роду дані дозволяють зробити сцинтиляційну фізику все більш і більш передбачуваною, сформувані нові тренди в сцинтиляційному матеріалознавстві.

Різноманіття застосувань детекторів радіації змушує приділяти все більше уваги методологічним аспектам реєстрації випромінювань. Можливість отримання різних параметрів сцинтилятора в залежності від методології вимірювання вимагає особливої уваги до метрологічних аспектів сцинтиляційних вимірювань. Цей розділ з'явився вперше в історії збірок ІСМА, що підкреслює серйозність даного напрямку діяльності.

Книга буде корисна в якості навчального посібника для студентів, аспірантів технічних спеціальностей і практиків.

16. О.В. Гектін, А.С. Волошиновський, О.С.Заїченко, В.В. Вістовський, Т.С.Малий, А.В. Жишкович / Релаксація високоенергетичних збуджень у нанорозмірних матеріалах // Харків: «ІСМА», 2018. – 216 с.

У монографії представлено результати спільних досліджень науковців Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України (м. Харків) та Львівського національного університету імені Івана Франка, отримані завдяки проєкту «Проведення фундаментальних досліджень щодо визначення властивостей нанодисперсних люмінесцентних матеріалів та механізмів їхньої еволюції під час комплектування в об'ємні зразки», який виконувався в рамках Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» за 2010–2014 роки.

17. М.О. Коваленко, С.В. Найдюнов, І.М. Притула, С.М. Галкін / Монокристали матеріалів для електроніки: Вирощування і властивості. Глава 10. II-Сульфіді і II-Селеніди: Вирощування, Властивості і сучасні застосування (англ.) // Elsevier book, 2018. – 594 р.

Монокристали електронних матеріалів: вирощування та властивості - це повний огляд сучасного вирощування напівпровідників. Це не тільки цінне оновлення на основі інформації про ріст кристалів добре розроблених електронних матеріалів, таких як кремній, III-V, II-VI та IV-VI напівпровідники, але також включає в себе розділи про нові напівпровідники, широкозонні оксиди, такі як ZnO, Ga₂O₃, In₂O₃, Al₂O₃, нітриди (AlN і GaN) і алмаз. Кожен розділ фокусується на конкретному матеріалі, який містить всеосяжний огляд, що включає застосування та вимоги, термодинамічні властивості, схеми методів росту тощо.

18. О.Ц. Сідлецький, Б.В. Гриньов / Сцинтиляційні кристали на основі твердих розчинів заміщення // Харків: «ІСМА», 2019. – 248 с.

Книга присвячена розробці науково-технічних основ цілеспрямованого отримання вискоефективних неорганічних сцинтиляційних кристалів на основі твердих розчинів заміщення. Досліджено структурні, люмінесцентні та сцинтиляційні властивості отриманих оксидних кристалів. Визначено умови вирощування великогабаритних оксидних кристалів твердих розчинів методом Чохральського та кристалічних волокон твердих розчинів методом мікровитягування (μ -PD). Сформульовано загальний феноменологічний підхід до цілеспрямованого отримання кристалів із поліпшеним світловим виходом, зокрема, визначено тенденцію до зростання світлового виходу твердого розчину в змішаних системах.

19. М.З. Галунов / Про природу світла / (рос.) // Харків: «ІСМА», 2019. – 253 с.

Книга розрахована на тих учнів старших класів середньої школи, абітурієнтів, студентів молодших курсів ЗВО, які хочуть зрозуміти фізику, займатися фізикою, вивчати природу, спираючись на фізичні закони. Викладений матеріал спрямовано на розуміння загальної фізичної картини, загальних, базових уявлень, хоча й охоплює, практично, всі моменти оптичного вчення. Всі математичні викладки обмежені рамками знань шкільного курсу тригонометрії, зокрема рішень, пов'язаних із прямокутними трикутниками. Книга не є формальним підручником із оптики. Вона, швидше за все, представляє матеріал для позакласного читання.

Для учнів і викладачів старших класів середньої школи, абітурієнтів, учнів молодших курсів вишів.

20. НТК «Інститут монокристалів». Сторінки історії 2005-2020. /Під ред. В.П. Семиноженка // Харків: ІСМА, 2020. - 216 с.

Книга є своєрідним продовженням колективної монографії «НТК «Інститут монокристалів. Страницы истории 1955-2005», виданої 15 років тому з нагоди 50-річчя Науково-технологічного комплексу «ІМК» НАН України. В нарисах провідних фахівців організації відображені їхні погляди щодо напрямів і результатів досліджень, в залежності від завдань, що виникли в період 2005 – 2020 рр. і з огляду на стрімке розширення об'єктів наукового вивчення, значне підняття складності науково-технологічних проблем, збільшення впливу науки на суспільний розвиток. Досягнення, що отримані в цей період, розглядаються як результат колективної праці і творчого внеску всіх науковців і спеціалістів НТК.

Для читачів, що цікавляться історією розвитку науки і технологій в Україні в різні періоди її розвитку.

21. Дім, де народжуються кристали (рос.) / Б.В. Гриньов, О.М. Рудницька // Харків: «ІСМА», 2020.

22. Як ростуть кристали / Б.В. Гриньов (рос.) // Харків: «ІСМА», 2020.

Ці дві книги призначені для читання дітям та для популяризації науки з раннього віку.

23. Незримі промені / Тарасов В.О. // Харків: «ІСМА», 2021. - 176 с.

Монографія присвячена незримим променям, таким як електромагнітне випромінювання і заряджені частинки. Вони виникають у середовищі, що оточує нас, приходять з космічного простору або їх створюють штучно. Книга знайомить з історією відкриття і досліджень невидимих променів, з процесами їх народження і взаємодії з речовиною, а також з різними детекторами іонізуючих випромінювань. В книзі описано розвиток прискорювальної техніки і відкриття нових частинок, які дозволили більш детально описати структуру мікросвіту. Розглянуто методи і результати дослідження космічних променів і об'єктів, а також картина розвитку Всесвіту, яка склалася завдяки цим дослідженням.

Книга розрахована на учнів старших класів шкіл, коледжів, ліцеїв і загалом на широке коло читачів.

24. Дефектна структура, люмінесцентні властивості та антиоксидантна активність нанокристалів оксиду церію (CeO_{2-x}) / В. В. Семінько, П.О. Максимчук // Харків: «ІСМА», 2022. - 224 с.

Нанокристали оксиду церію (CeO_{2-x}) привертають увагу науковців завдяки низці унікальних фізичних та біологічних властивостей, що обумовлюють широке використання цих нанокристалів для каталізу та в якості біологічних антиоксидантів. Особливістю цих

матеріалів є можливість співіснування в них іонів церію з різною валентністю (Ce^{4+} та Ce^{3+}) та перемикання між цими валентностями при окисно-відновній взаємодії, а також їх здатність до накопичення та вивільнення кисню при зміні парціального тиску кисню у середовищі. В монографії наведено комплексне дослідження дефектної структури та процесів взаємодії з активними формами кисню (АФК) нанокристалів оксиду церію з використанням методів оптичної (зокрема, люмінесцентної) спектроскопії та запропоновано шляхи керування люмінесцентними та антиоксидантними характеристиками зазначених нанокристалів.

Книга розрахована на учнів старших класів шкіл, коледжів, ліцеїв, студентів ЗВО і загалом на широке коло читачів.

25. МИКОЛА ЗАХАРОВИЧ ГАЛУНОВ. Життєдіяльність, спогади, наукові праці / Упорядники: П.О. Стадник, Ж.В. Сльозова // Харків: «ІСМА», 2022. - 156 с.

Меморіальний збірник присвячено відомому вченому в галузі радіолюмінесценції органічних конденсованих середовищ, професору Миколі Захаровичу Галунову (1951 – 2021рр.). Автори спогадів – його колеги та учні. До книги увійшли опис життєдіяльності М.З. Галунова, вибрані наукові статті і повна бібліографія праць ученого.

Для широкого кола наукових працівників, аспірантів і студентів, що цікавляться історією та розвитком вітчизняної науки.

Книга розрахована на широке коло читачів.

* За назвою книги, в дужках позначено мову, якою надрукована книга – англ. – англійською, рос. – російською.

Конференції, семінари організовані ІСМА НАН України в 2013 – 2022 рр.

2013 р.

- Міжнародна конференція «Паралельні та розподілені обчислювальні системи PDCS'13», березень (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України)*;
- міжнародна науково-практична конференція „Advanced Scintillation Materials – 2013”, вересень, акронім «SUCCESS» (за програмою FP-7 EC);
- чергова, восьма школа-семінар для молодих вчених «Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого випромінювання», вересень (ТОВ «Наука, інновації, підприємництво»);
- 3-я міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених «Люмінесцентні процеси в конденсованих середовищах» LUMCOS-2013.

2014 р.

- Україно-Німецький семінар «Можливості співробітництва в рамках міжнародного проєкту FAIR, вересень (колаборація FAIR (Німеччина), ІПФ НАН України (м. Суми));
- чергова, дев'ята школа-семінар для молодих вчених «Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого випромінювання», вересень;
- чергова міжнародна конференція «Інженерія сцинтиляційних матеріалів і радіаційні технології» ISMART-2014.

2015 р.

- 4-та міжнародна науково-технічна конференція молодих вчених «Люмінесцентні процеси в конденсованих середовищах» LUMCOS-2015, жовтень;
- Чергова школа-семінар для молодих вчених «Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого випромінювання», жовтень (Представництво Польської АН м. Київ).

2016 р.

- Чергова міжнародна конференція «Інженерія сцинтиляційних матеріалів і радіаційні технології» ISMART-2016, вересень (НДІ ЯП БДУ, Білорусь). Через складну ситуацію в Україні за рішенням оргкомітету відбулася на базі НДІ ядерних проблем Білоруського державного університету (Мінськ, Білорусь);
- чергова школа-семінар для молодих вчених «Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого випромінювання», вересень (ТОВ «Наука, інновації, підприємництво»).

2017 р.

- Чергова школа-семінар для молодих вчених «Сцинтиляційні процеси та матеріали для реєстрації іонізуючого випромінювання», вересень (Технологічний бізнес-інкубатор «Харківські технології»).

2018 р.

- Міжнародна конференція «Стан та перспективи співпраці Україна – ЦЕРН», травень (ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України);
- чергова, шоста Міжнародна конференція «Інженерія сцинтиляційних матеріалів і радіаційні технології» ISMART-2018, жовтень, (НДІ ЯП БДУ м. Мінськ, Білорусь);
- чергова школа-семінар для молодих вчених, вересень. В зв'язку з розширенням тематики назву школи-семінару було змінено на «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань». («Технологічний бізнес інкубатор «Харківські технології»»)

2019 р.

- Чергова школа-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», вересень, («Технологічний бізнес - інкубатор «Харківські технології»);
- X ювілейна міжнародна наукова конференція «Функціональна база наноелектроніки», вересень (ІРЕ НАН України ім. О.Я. Усикова, ІФН ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, ІФ НАН України, ХНУРЕ, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, НТУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ОНУ ім. І.І. Мечникова), м. Одеса.

2020 р.

- Чергова школа-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», вересень;
- XI міжнародна наукова конференція «Функціональна база наноелектроніки», грудень, (ІРЕ НАН України ім. О.Я. Усикова, ІФН ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, ІФ НАН України, ХНУРЕ, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, НТУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», ОНУ ім. І.І. Мечникова).

Через пандемію коронавірусу COVID-19 обидва заходи було проведено в режимі онлайн з використанням платформи ZOOM;

- міжнародну конференцію ISMART, заплановану на осінь 2020 р. через COVID-19 довелось перенести на 2021 рік.

2021 р.

- Чергова школа-семінар для молодих вчених, «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань», вересень, у гібридному режимі з використанням платформи ZOOM;
- XII міжнародна наукова конференція «Функціональна база наноелектроніки», вересень, у гібридному режимі (Ганноверський університет імені Г. В. Лейбніца, ХНУРЕ, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, ОНУ ім. І.І. Мечникова, НТУ «ХПІ»).

Заплановану на 2021 р. міжнародну конференцію ISMART інститут знову змушений був перенести через пандемію коронавірусу COVID-19.

2022 р.

Через війну, розв'язану Росією з Україною, ракетний та артилерійський обстріли і захват агресором значних територій нашої країни всі заплановані конференції довелось скасувати.

* В дужках надруковано назви установ – співорганізаторів заходу.

З М І С Т

Передмова	3
Доповіді про діяльність ІСМА НАН України за роками	7
2013 р.	8
2014 р.	27
2015 р.	44
2016 р.	62
2017 р.	80
2018 р.	95
2019 р.	111
2020 р.	123
2021 р.	136
2022 р.	155
Виступ на виборах директора інституту 2017 р.	169
Доповідь при атестації інституту за 2013 – 2017 рр.	179
Післямова.	199
Монографії та книги учених інституту ,	201
Конференції та семінари, організатором яких виступав інститут . .	208

Національна академія наук України
Інститут сцинтиляційних матеріалів

ІСМА НАН УКРАЇНИ
НАСТУПНІ 10 РОКІВ
(2013 – 2022)

Головний редактор
Б.В. Гриньов

Відповідальний секретар
Є.В. Щербіна

Комп'ютерна верстка
С.В. Бараннік

Підписано до друку 18.10.2023

Формат 60x84 1/8. Папір офс. Гарнітура Times

Друк офсетний. Ум.-друк.арк. 24,7.
Тираж 80 екз.

Харків
ІСМА
2023