

la data: _____

RAPORT ANUAL
privind activitatea organizației de drept public din domeniile
cercetării și inovării finanțate instituțional
în anul 2021

Organizația: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ (IFA)

Conducătorul organizației

dr.hab. Macovei Mihai

M. Macovei

L.S.



Chișinău, 2021

CUPRINS

CUPRINS	2
1. LISTA PERSONALULUI FINANȚAT INSTITUȚIONAL.....	3
Personal de specialitate cu funcții de conducere	3
Personal de specialitate cu funcții de execuție	3
Personal de deservire tehnică și auxiliar.....	4
2. ACTIVITĂȚI REALIZATE ÎN CADRUL FINANȚĂRII INSTITUȚIONALE.....	5
I. Activități ce rezultă din îndeplinirea funcțiilor și a atribuțiilor prevăzute de statutul organizațiilor.....	5
II. Activități ce rezultă din îndeplinirea acțiunilor din Programul național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2020-2023.....	8
III. Activități ce rezultă din îndeplinirea acțiunilor din Foaia națională de parcurs pentru integrarea Republicii Moldova în Spațiul european de cercetare pe anii 2019-2021.....	9
IV. Alte activități realizate.....	10
3. FIȘA DE PREZENTARE A ACTIVITĂȚILOR DE CERCETARE ȘI INOVARE ȘI A REZULTATELOR OBTINUTE ÎN CADRUL FINANȚĂRII INSTITUȚIONALE.....	15
I. Sumarul activităților realizate	15
II. Relevanța rezultatelor științifice obținute și impactul acestora asupra dezvoltării socio-economice.....	17
III. Lista evenimentelor organizate.....	18
IV. Participări în cadrul evenimentelor naționale/internaționale.....	18
V. Dificultăți/ impedimente apărute	18
4. LISTA PROIECTELOR NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE ÎN CURS	19
I. Programe de Stat 2020-2023	19
II. Inovare și transfer tehnologic.....	19
III. Bi-/multilaterale.....	19
IV. Programe de postdoctorat.....	19
V. Alte proiecte/contracte.....	19

1. LISTA PERSONALULUI FINANȚAT INSTITUȚIONAL

(la data de 31.12.2021)

Nr.	Numele/Prenumele	Anul nașterii	Titlul științific	Funcția	Forma de încadrare	Norma de muncă
1	2	3	4	5	6	7
Personal de specialitate cu funcții de conducere						
1.	Macovei Mihai	1972	Dr.hab.	Director	bază	1,0
2.	Meșalchin Alexei	1978		Director adjunct	bază	1,0
3.	Cojocaru Ion	1958	Dr.	Secretar științific	bază	1,0
4.	Arușanov Ernest	1941	Dr.hab.	Șef laborator	cumul intern	0,5
5.	Bologa Mircea	1935	Dr.hab.	Șef laborator	cumul intern	0,5
6.	Culiuc Leonid	1950	Dr.hab.	Șef laborator	cumul intern	0,5
7.	Enachi Nicolae	1958	Dr.hab.	Șef laborator	cumul intern	0,5
8.	Dicusar Alexandr	1942	Dr.hab.	Șef laborator	cumul intern	0,5
9.	Iovu Mihail	1946	Dr.hab.	Șef laborator	cumul intern	0,5
10.	Gherman Corneliu	1973	Dr.	Șef laborator	cumul intern	0,5
11.	Kravțov Victor	1952	Dr.	Șef laborator	cumul intern	0,5
12.	Șikimaka Olga	1965	Dr.	Șef laborator	cumul intern	0,5
13.	Șemiacova Tatiana	1948	Dr.	Șef serviciu	bază	1,0
14.	Lupan Elena	1980		Șef serviciu	bază	1,0
15.	Pasincovschi Emil	1948	Dr.	Șef serviciu	bază	1,0
16.	Mîndru Cecilia	1962		Contabil șef	bază	1,0
17.	Mitroșenco Larisa	1963		Economist șef	bază	1,0
Personal de specialitate cu funcții de execuție						
1.	Moscalenco Sveatoslav	1928	Dr.hab.	Consultant științific	bază	1,0
2.	Belousov Igor	1953	Dr.hab.	Cercetător șt. principal	bază	0,75
3.	Podlesnîi Igor	1982	Dr.	Cercetător șt. coord.	bază	1,0
4.	Cebotari Irina	1985		Cercetător șt. superior	bază	1,0
5.	Zubac Ion	1990		Cercetător științific	bază	1,0
6.	Pavlenko Vladimir	1958		Cercetător științific	bază	1,0
7.	Leleacov Igor	1963		Cercetător științific	bază	0,5
8.	Muraru Oxana	1980		Jurist	bază	1,0
9.	Popov Serghei	1966	Dr.	Admin. princ. rețea calc.	bază	0,5
10.	Bologa Mircea	1935	Dr.hab.	Redactor șef	fără salariu	1,0
11.	Iliășenco Olga	1947	Dr.	Traducător principal	bază	0,75
12.	Iuzva Nina	1984		Contabil superior	bază	1,0
13.	Danilescu Ana	1960		Contabil superior	bază	1,0
14.	Prisacaru Tatiana	1987		Contabil superior	bază	1,0
15.	Balan Gheorghe	1953		Inginer superior	bază	1,0
16.	Colos Vladimir	1954		Inginer superior	bază	1,0
17.	Epur Liudmila	1955		Inginer superior	bază	1,0
18.	Ganina Galina	1976		Inginer superior	bază	1,0
19.	Greco Galina	1948		Inginer superior	bază	1,0
20.	Iuzva Vasile	1982		Inginer superior	bază	1,0
21.	Lascova-Baciu Renata	1980		Inginer superior	bază	1,0
22.	Lupan Dumitru	1986		Inginer superior	bază	1,0

1	2	3	4	5	6	7
23.	Petracov Evghenii	1978		Inginer superior	bază	1,0
24.	Stepurina Tatiana	1950		Inginer superior	bază	1,0
25.	Munteanu Ion	1982		Inginer superior	bază	0,5
26.	Stati Dumitru	1995		Inginer superior	bază	0,5
27.	Goremîchin Vladimir	1952		Inginer superior	bază	0,5
28.	Bostanica Olga	1997		Inginer superior	bază	0,5
29.	Lozovan Vasile	1990	Dr.	Inginer superior	cumul extern	0,5
30.	Medinschi Maria	1953		Inspector superior	bază	1,0
31.	Galan Sergiu	1969		Specialist superior	bază	1,0
32.	Troni Vladimir	1937		Specialist superior	bază	1,0
33.	Roman Marianna	1985	Dr.	Specialist superior	cumul intern	0,5
34.	Bordian Olga	1987		Specialist superior	cumul intern	0,5
35.	Mîndru Cecilia	1962		Specialist superior	cumul intern	0,5
36.	Djurinschi Vladimir	1953		Specialist superior	cumul extern	0,5
37.	Ianachevici Anatolie	1969		Şef atelier lăcătuşerie	bază	1,0
38.	Caimac Nicoleta	1999		Inginer	bază	0,5
39.	Cliucinicova Galina	1950		Inginer	bază	1,0
40.	Iaţco Spiridon	1998		Inginer	bază	0,5
41.	Palistrant Serghei	1969		Inginer	bază	0,5
42.	Topal Daria	2000		Inginer	bază	0,5
43.	Vârţanu Tatiana	1951		Redactor superior	bază	1,0
44.	Bronschih Svetlana	1956		Redactor superior	bază	0,75
45.	Olari Aleftina	1947		Redactor superior	bază	0,75
46.	Policarpov Albert	1958		Maistru superior	cumul intern	0,5
47.	Bardetchi Ana	1946		Secretar	bază	1,0
48.	Selivanov Vladimir	1948		Mecanic	bază	1,0
Personal de deservire tehnică și auxiliar						
1.	Donos Leon	1951		Şef gospodărie	bază	1,0
2.	Proca Ludmila	1957	Dr.	Specialist superior	bază	1,0
3.	Criucov Valeri	1956		Lăcătuş-instalator	bază	1,0
4.	Şerpul Iacov	1958		Lăcătuş-instalator	bază	1,0
5.	Cazachevici Alexei	1946		Electrician	bază	1,0
6.	Crîşmari Iurii	1966		Muncitor calificat	bază	1,0
7.	Potînga Aliona	1983		Muncitor calificat	bază	1,0
8.	Calinovscaia Valentina	1947		Paznic	bază	1,0
9.	Deaţenco Iulia	1950		Paznic	bază	1,0
10.	Lungu Alla	1953		Paznic	bază	1,0
11.	Zavûiboroda Liudmila	1948		Paznic	bază	1,0
12.	Potînga Iurie	1985		Paznic	bază	1,0
13.	Beregoi Valentina	1974		Muncitor necalificat	bază	1,0
14.	Craciun Alexandra	1955		Muncitor necalificat	bază	1,0
15.	Dobrovolscaia Tatiana	1958		Muncitor necalificat	bază	1,0
16.	Donici Liubovi	1956		Muncitor necalificat	bază	1,0
17.	Beregoi Anastasie	1971		Muncitor necalificat	bază	1,0
18.	Şevcenco Vladimir	1967		Muncitor necalificat	bază	1,0

2. ACTIVITĂȚI REALIZATE ÎN CADRUL FINANȚĂRII INSTITUȚIONALE

Nr.	Denumirea activității	Rezultate
1	2	3
I. Activități ce rezultă din îndeplinirea funcțiilor și a atribuțiilor prevăzute de statutul organizațiilor		
1.	Editarea de lucrări științifice și științifico-metodice, precum și de reviste științifice	<p>În cadrul finanțării instituționale în anul 2021:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au fost publicate 2 articole științifice în reviste internaționale cu factor de impact WoS. • A fost publicat 1 articol într-o revistă științifică națională. • Au fost obținute 5 brevete de invenție cu finanțare instituțională parțială. • Au fost publicate 3 articole și 1 abstract în materialele conferințelor științifice. • Au fost publicate 7 articole de popularizare a științei în ediții naționale. <p>Înstitutul de Fizică Aplicată editează din 1964 revista științifică "Електронная обработка материалов" (EOM), categoria A în registrul publicațiilor naționale, care publică lucrări originale și articole de sinteză consacrate problemelor actuale, teoretice și aplicative, din domeniile metodelor electrofizice și electrochimice de prelucrare a materialelor; metodelor fizico-chimice de sinteză a macro-, micro- și nanomaterialelor; folosirii câmpurilor electrice și magnetice în scopul fundamentării unor noi procedee tehnologice și perfecționării celor existente; proceselor electrice în tehnică și chimie; metodelor electrice de procesare a obiectelor biologice și alimentare; câmpurilor electromagnetice în biosisteme.</p> <p>Unele articole din revista EOM (http://eom.phys.asm.md/), traduse în limba engleză și articolele primite de la autori în limba engleză, sunt publicate în versiunea engleză a revistei, care se editează în SUA cu denumirea „Surface Engineering and Applied Electrochemistry” (SEAE) de editura Pleiades Publishing și difuzată de compania Springer (http://www.springerlink.com).</p> <p>Revista SEAE este inclusă în bazele bibliografice: <i>EBSCO Discovery Service, EI Compendex, Emerging Sources Citation Index, Gale, Gale Academic OneFile, Google Scholar, INSPEC, Institute of Scientific and Technical Information of China, Japanese Science and Technology Agency (JST), Naver, OCLC WorldCat Discovery Service, ProQuest Central, ProQuest Engineering, ProQuest Materials Science and Engineering Database, ProQuest SciTech Premium Collection, ProQuest Technology Collection, ProQuest-ExLibris Primo, ProQuest-ExLibris Summon, SCImago, SCOPUS, WTI Frankfurt eG.</i></p> <p>În cadrul bazei de date <i>Scopus</i> revista este indexată în trei domenii: <i>Materials Science, Engineering, Physics</i> și în trei secții: <i>Industrial and Manufacturing Engineering; Surfaces, Coatings, Films; Surfaces and Interfaces</i>. Conform indicatorilor din prima secție, revista este inclusă în categoria 3 (din 4) a revistelor din toată lumea: 0,775 (SCOPUS, Q₃). (www.shimago), H-index = 14.</p> <p>Din anul 2017, revista SEAE a fost inclusă în baza de date <i>Emerging Sources Citation Index</i> (ESCI), care include revistele indexate WoS, însă fără a li se calcula factorul de impact.</p> <p>În anul de referință au fost lansate 6 ediții EOM și 6 SEAE.</p>

1	2	3
2.	<p>Suținerea și dezvoltarea colaborării științifice cu organizații internaționale; dezvoltarea de legături directe cu organizații similare din domeniile cercetării și inovării din țară și din străinătate</p>	<p>Colaborarea științifică cu alte organizații din domeniul cercetării-inovării, atât internațională, cât și națională, este de o importanță majoră pentru cercetătorii noștri. Aceasta permite promovarea mai eficientă a rezultatelor științifice, cât și accesul la infrastructura modernă de cercetare existentă la partenerii de peste hotare.</p> <p>Tipuri de colaborare științifică existente în IFA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colaborarea în cadrul proiectelor de cercetare internaționale, internaționale bilaterale/multilaterale (8 instituții de profil de peste hotare), inclusiv colaborarea în cadrul a 2 proiecte ORIZONT 2020 și un proiect de colaborare de lungă durată cu NASA (SUA). • Acorduri de colaborare/parteneriat directe încheiate cu instituții partenere de peste hotare și din țară. În prezent sunt stabilite 20 Acorduri/Contracte de colaborare cu instituții din România, Rusia, Ucraina, Lituania, Spania, Germania, SUA, Taiwan, Finlanda, Belarus (6 încheiate anul curent). În țară sunt oficializate 9 Acorduri/Contracte de colaborare, inclusiv pentru pregătirea cadrelor de înaltă calificare, încheiate cu USM, UTM, UST, USB, Centrul Național de Expertize Judiciare, Muzeul Național de Istorie, SRL "Șunga", etc. • Dezvoltarea colaborării internaționale pe baza unor legături științifice personale între cercetătorii noștri și colegi de peste hotare. Circa 70% din publicațiile IFA în revistele internaționale cu factor de impact WoS reflectă rezultatele obținute în colaborări științifice în cadrul proiectelor/acordurilor internaționale și legăturilor științifice individuale, inclusiv cu membrii diasporei moldovenești. • Menținerea legăturilor științifice cu foștii colegi din diaspora. Circa 36% din publicațiile IFA în revistele internaționale cu factor de impact WoS sunt împreună cu membrii diasporei moldovenești sau cu persoane detașate peste hotare. • IFA este parte a Acordului cu privire la asocierea în Clusterul inovativ "ELCHIM-MOLDOVA" (reactualizat în anul 2019), care împreună cu întreprinderea mixtă "TOPAZ" S.A., instituțiile IEN, USM, UTM, USDC, USB, își propune concentrarea resurselor financiare, materiale și intelectuale pentru desfășurarea activităților de producție, inovare, cercetare științifică, transfer tehnologic. IFA în cadrul acestui cluster participă la dezvoltarea și diversificarea producției de strunguri și tehnologiilor electrochimice și electrofizice. <p>În anul 2021 au avut loc investigații reciproce în problema creării unui utilaj de prelucrare electrochimică a blisk-urilor aviamotoarelor cu turbină cu gaz, realizată la Î.M. Uzina „Topaz” S.A. Au fost coordonate formele și mărimile mostrelor din aliaj de titan (materialul rotorului care urmează să fie prelucrat prin prelucrare electrochimică dimensională) pentru a putea fi investigate în cadrul IFA la instalațiile electrochimice de corodare anodică de mare viteză sub acțiunea curentului continuu și în impulsuri de microsecunde cu electroliți din soluții de clorură, azotat și clor-nitrat. Rezultatele obținute vor fi utilizate la Î.M. Uzina „Topaz” S.A. Au avut loc activități comune privind implementarea proiectului H2020-MSCA-RISE-2017 Nr. 778357 Smartelectrodes, unde atât IFA, cât și Î.M. Uzina „Topaz” S.A. sunt membri ai consorțului proiectului.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Din anul 2001 în cadrul IFA activează Grupul de Cercetări Atmosferice, care deservește o stație meteorologică terestră, înzestrată cu un modul de monitorizare a radiației solare, și este înregistrată în sistemul Global

1	2	3
		<p>Atmosphere Watch Station Information System (GAW SIS) în calitate de Stație fixă regională (WMO RA VI – Europe). Această Stație activează în urma unui Acord direct între IFA și Agenția Națională de Aeronautică și Administrare Spațială din SUA (NASA) în cadrul programului global Aerosol Robotic Network (AERONET). Stația este amplasată pe acoperișul clădirii, funcționează în regim autonom și permite colectarea, prelucrarea și arhivarea datelor cu privire la măsurarea proprietăților optice ale aerosolilor atmosferici. Acordul de colaborare cu NASA în acest domeniu este valabil până în 2030.</p> <ul style="list-style-type: none"> Colaborarea cu Institutul Unificat de Cercetări Nucleare (IUCN) din or. Dubna, Rusia. IFA și IUCN colaborează încă din anul 1956, iar din anul 1992 Republica Moldova este membru IUCN (Legea RM nr. 508-XV din 12.12.2003). Pe parcursul anului 2021 trei angajați ai IFA au întreprins stagii de lungă durată la IUCN. În anul 2021 a fost continuată activitatea în cadrul Contractului încheiat suplimentar programului de colaborare între IUCN și IFA cu privire la efectuarea unor cercetări științifice de interes comun, partea rusă fiind finanțatoare iar IFA beneficiar
3.	Sustținerea și dezvoltarea bazei tehnico-științifice și celei experimentale	<p>În total din finanțarea instituțională pentru menținerea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare a IFA în anul în curs s-au cheltuit circa 2 mil lei, inclusiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilaj științific – Microscop de Forță Atomică Park XE7 – 1 680 000 lei. Echipe și aparate pentru scopuri tehnologice, experimentale și de măsură – 36 965 lei. Tehnică de calcul modernă, echipamente și mobilă de birou – 201 724 lei. <p>Au fost efectuate lucrări de reparație a difractometrului automatizat de raze X X-Calibur E în sumă de 44 200 lei.</p> <p>Mijloacele financiare acordate au îmbunătățit substanțial baza tehnico-materială și creșterea facilităților de cercetare a Institutului. Toate achizițiile au fost efectuate conform legislației în vigoare.</p>
4.	Stimularea creativității științifice, organizarea de cursuri de perfecționare și de recalificare a specialiștilor în domeniu, evaluarea personalului, conform prevederilor cadrului normativ	<p>În temeiul HG nr. 1231 din 12.12.2018 și a Regulamentului-cadru pentru stimularea creativității științifice individuale a angajaților IFA de a obține rezultate optime în activitate a fost elaborat un Regulament cu privire la modul de stabilire a sporului pentru performanță, adaptat condițiilor Institutului și îndreptat spre stimularea creativității științifice. Astfel, diferite activități ale cercetătorilor IFA au o pondere diferită la evaluarea performanței, cea mai înaltă pondere având publicațiile științifice în revistele internaționale cu factor de impact; obținerea brevetelor de invenție; înaintarea și câștigarea proiectelor la diferite concursuri naționale și internaționale, etc.</p>
5.	Participarea la diferite concursuri pentru obținerea finanțării domeniilor cercetării și inovării	<p>În anul 2021 IFA a participat la mai multe concursuri pentru obținerea finanțării:</p> <ul style="list-style-type: none"> Concurs în cadrul ofertei de soluții ANCD privind promovarea conceptului de Știință Deschisă și dezvoltarea tehnologiilor digitale în domeniile cercetării și inovării – 1 proiect înaintat (câștigat). Concursul ANCD de proiecte bilaterale moldo-beloruse – 5 proiecte înaintate (3 recomandate spre finanțare). Concursul ANCD de proiecte internaționale bilaterale moldo-turce – 1 proiect înaintat (eligibil).
6.	Efectuarea de expertize și avize, inclusiv contra plată, asupra	<p>În anul în curs 4 angajați ai IFA au activat ca experți ai ANACEC.</p> <p>Cercetătorii IFA au activat în calitate de referenți științifici ai revistelor de</p>

1	2	3
	materialelor ce țin de profilul organizației	peste hotare și naționale. În anul 2021 au fost recenzate circa 75 de articole științifice, inclusiv în reviste internaționale indexate WoS.
7.	Asigurarea testării, certificării și standardizării unor produse, servicii și procese noi sau perfecționate	<p>În cadrul colaborărilor științifice cu instituții de cercetare din Moldova, utilizând infrastructura existentă a institutului, au fost testate și certificate mai multe materiale pentru beneficiari din afara institutului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au fost efectuate măsurători de difracție cu raze X pentru identificarea structurii diferitor compuși monocristalini prezentați de Institutul de Chimie (23 măsurători); Universitatea de Stat din Moldova (5 măsurători); Universitatea de Stat din Tiraspol (2 măsurători); Universitatea Națională de Medicină din Odessa, Ucraina (3 experimente complete). De asemenea au fost efectuate măsurători pe probe în formă de pulberi: Institutul de Chimie (65 măsurători); Universitatea de Stat din Moldova (33 măsurători); Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii (24 măsurători); Institutul de Geologie și Seismologie (37 măsurători). • A fost determinată compoziția chimică cu analizatorul de fluorescență cu raze X a unor materiale prezentate de: Institutul de Chimie (5 măsurători); Muzeul Național de Istorie a Moldovei (56 măsurători); Universitatea de Stat din Moldova, Catedra Tracologie (166 măsurători).
8.	Pregătirea cadrelor de înaltă calificare prin studii preuniversitare și universitare	IFA colaborează cu instituții preuniversitare și universitare în aspect didactic: 9 angajați ai Institutului au avut ore la diferite gimnazii și licee din Chișinău, iar 9 angajați au ținut cursuri la diferite Universități din Moldova pentru studenții de la licență și masterat.
9.	Pregătirea cadrelor științifice prin doctorat	IFA pregătește doctoranzi prin Consorțiul doctoral cu Universitatea de Stat din Moldova în cadrul Școlii Doctorale ”Științe Fizice, Matematice, ale Informației și Inginerești” la profilurile științifice <i>Fizica teoretică, Fizica sistemelor macroscopice și Fizica aplicată</i> . Pe profiluri tehnice IFA pregătește doctoranzi la școlile doctorale de profil ale UTM. În prezent în IFA activează 26 de cercetători abilitați cu dreptul de a conduce doctorate și își fac studiile 12 doctoranzi. În anul 2021 au activat 2 Seminare Științifice de Profil (SȘP) permanente. A fost organizat 1 SȘP ad-hoc la care a fost examinată o teză de doctor în științe inginerești, 5 angajați ai IFA au finisat tezele de doctor în științe. În anul în curs 2 cercetători ai IFA au susținut tezele de doctor. La IFA în anul 2021 a susținut teza de doctor 1 persoană din afara institutului (USM).
10.	Mentținerea și gestionarea patrimoniului	<p>În vederea menținerii patrimoniului aflat în gestiunea IFA în anul curent din finanțarea instituțională au fost întreprinse următoarele măsuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au fost efectuate lucrări de reparație curente în birouri și camere pentru experimente (nr. 035, nr. 038, nr. 208, nr. 209, nr. 245, nr. 411) în sumă de 241 mii lei. • Au fost procurate utilaje de uz gospodăresc în sumă de 5 075 lei.

II. Activități ce rezultă din îndeplinirea acțiunilor din Programul național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2020-2023

1	1.1.3. Elaborarea rapoartelor de implementare a proiectelor de cercetare și inovare	Au fost elaborate rapoarte pentru toate proiectele ANCD implementate în IFA în anul 2021: 8 rapoarte anuale PS; 1 raport anual de proiect internațional multilateral ERA.Net RUS PLUS; 1 raport final din oferta de soluții de combatere a pandemiei Covid-19. Toate rapoartele cu rezultatele obținute au fost publicate pe pagina web a IFA (https://ifa.md/ro/projects). Ponderea proiectelor realizate – 100%.
2	1.1.4. Realizarea	Proiecte elaborate și înaintate – 8 (5 bil. Moldo-Belaruse, 1 bil. Moldo-Turc;

1	2	3
	obiectivelor de dezvoltare durabilă (ODD) prin proiecte de cercetare și inovare	<p>1 proiect în cadrul ofertei de soluții ANCD privind promovarea conceptului de Știință Deschisă și dezvoltarea tehnologiilor digitale în domeniile cercetării și inovării, 1 proiect internațional înaintat la NASA, SUA). Ponderea proiectelor câștigate în raport cu cele înaintate – 63%.</p> <p>Proiecte câștigate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proiect câștigat la NASA (SUA) din programul AERONET NASA/GSFC, cifrul 618, pentru 10 ani cu denumirea ”Aerosol Robotic Network” de monitorizare a concentrației aerosolilor în atmosfera or. Chișinău (conducător dr. A.Aculinin). • Proiect din Oferta de soluții ANCD privind promovarea conceptului de Știință Deschisă și dezvoltarea tehnologiilor digitale în domeniile cercetării și inovării: 21.70105.15SD ”Arsenid de niobiu - obținerea și caracterizarea monocristalelor” (director de proiect acad. E.Arușanov). • Trei proiecte recomandate spre finanțare la Concursul ANCD a proiectelor bilaterale Moldo-Belaruse.
3	1.3.1. Stimularea cercetării colaborative între universități și institute de cercetare prin finanțarea proiectelor comune, inclusiv programe de doctorat	<p>IFA participă în două granturi doctorale comune cu alte instituții din RM:</p> <p>1 grant doctoral comun la UTM (doctorand I.Paladii, cond. din IFA acad. M.Bologa);</p> <p>1 grant doctoral comun cu ICh (doctorand D.Ureche, cond. din IFA dr. P.Bouroș).</p>
4	2.1.1. Sporirea numărului de tineri (studenți, masteranzi, doctoranzi etc.) implicați în proiecte de cercetare și inovare	Tineri implicați în proiecte de cercetare și inovare – 22%.
5	4.2.1. Organizarea programelor de găzduire a elevilor, studenților și cadrelor didactice cu ocazia zilelor ușilor deschise și sărbătorilor tematice (Ziua Mondială a Științei, Ziua internațională a femeilor în știință, Noaptea cercetătorilor, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Participare on-line la manifestarea Zilei Mondiale a Științei.
<p>III. Activități ce rezultă din îndeplinirea acțiunilor din Foaiă națională de parcurs pentru integrarea Republicii Moldova în Spațiul european de cercetare pe anii 2019-2021</p>		
1.	35. Integrarea doctoranzilor și tinerilor cercetători în proiecte de cercetare și inovare	În anul curent 29 de doctoranzi și tineri cercetători au fost integrați în proiectele de cercetare
2.	46. Asigurarea accesului eficient și de lungă durată la informații și publicații finanțate din bani publici	Revista IFA ” Электронная обработка материалов ” (națională, categoria A) este Open Acces. În anul 2021 site-ul revistei a avut circa 6800 accesări

1	2	3
	(promovarea conceptului de știință deschisă (Open Science))	
3.	47. Asigurarea transferului informației, cunoștințelor și tehnologiilor către societate și mediul de afaceri	<p>Institutul de Fizică Aplicată are 3 site-uri informaționale: site-ul IFA (https://ifa.md) a avut în anul 2021 circa 18100 accesări; site-ul Grupului de Monitorizare a Atmosferei (https://arg.ifa.md) a avut în 2021 circa 1380 accesări; site-ul conferinței științifice a institutului (https://mscmp.ifa.md) a avut în 2021 circa 550 accesări. Site-ul IFA conține și sunt actualizate permanent informații despre rapoartele anuale ale activității IFA, facilitățile existente în Institut, publicațiile științifice, brevetele de invenții obținute, informații referitor la proiectele de cercetare, inclusiv rapoartele cu rezultatele obținute, biblioteci cu date de monitorizare a atmosferei, arhiva cu volumele editate ale revistei ”Электронная обработка материалов” începând cu anul 1994, etc.</p> <p>În IFA activează Seminarul Științific al Institutului, la care pot participa toți doritorii.</p> <p>Materialele noi elaborate în IFA și caracterizate din punct de vedere structural sunt documentate prin depozitarea datelor de structură în baza de date ”Cambridge Crystallographic Data Centre” (www.ccdc.cam.ac.uk). În anul 2021 au fost înregistrate în această bază de date de către IFA 72 de structuri de compuși chimici noi.</p>
4	52. Promovarea sistematică a cooperării multilaterale în știință și tehnologii, prin extinderea cooperării tradiționale bilaterale spre o cooperare multilaterală cu țările membre și cele asociate	<p>În anul 2021 au demarat lucrările în cadrul unui proiect internațional multilateral (Republica Moldova, Germania, Rusia) în cadrul Programului ERA.Net Rus Plus (cifrul 21.80013.5007.1M).</p>
IV. Alte activități realizate		
1.	Implementarea Proiectului H2020 INFINITE-CELL, H2020-MSCA-RISE-2017 nr. 777968 ”International cooperation for the development of cost-efficient kesterite/c-Si thin film next generation tandem solar cells” (01.01.2018-31.12.2022)	<p>Din cauza situației pandemice, proiectul a fost prelungit cu un an și, respectiv, o parte din activitățile planificate pentru anul 2021 au fost transferate spre realizare pentru anul 2022. A fost continuată cooperarea internațională prin interschimbul cercetătorilor între cele 12 organizații participante în proiect. Astfel, la IFA au fost efectuate cercetări comune conform planului proiectului (cercetătorii IFA și de la Universitatea de Stat de Informatică și Electronică din Belarus). În rezultat au fost realizate lucrări de optimizare și dezvoltare a tehnologiilor de obținere a materialelor de tip kesterit. De asemenea, dr.hab. E. Arușanov și dr. L. Bruc, aflați în delegație la instituțiile de cercetare UAB Modernios E-Technologijos (MET) și Center for Physical Sciences and Technology din Lituania, (sept. – oct. 2021), au luat cunoștință cu condițiile de asamblare a panourilor fotovoltaice cu diferite mărimi și puteri și au participat în procesele de obținere a probelor ACZTS și de cercetare ale acestora. Au efectuat măsurători ale proprietăților fotoelectrice a structurilor Glass/FTO/TiO₂/ACZTS/Cu (concentrația Ag 0%-15%) cu straturi subțiri de kesterite. În scopul diseminării rezultatelor între cercetătorii implicați în proiect, au fost organizate seminare științifice online. Interschimbul între cercetătorii organizațiilor participante în proiect are ca efect sporirea eficacității procesului de cercetare științifică, deprinderea de noi metode și tehnici de cercetare, precum și îmbunătățirea relațiilor de</p>

1	2	3
		<p>colaborare între instituțiile diferitor țări. Rezultatele științifice obținute în urma realizării obiectivelor cu privire la optimizarea și dezvoltarea de noi tehnologii de obținere a straturilor de c-Si și de materiale de tip kesterit vor permite utilizarea acestora în structuri fotovoltaice tandem cu eficiență sporită. Organizarea seminarelor din cadrul proiectului precum și publicarea rezultatelor în jurnale internaționale condiționează schimbul de experiență și diseminarea rezultatelor între cercetătorii delegați, precum și între comunitatea științifică din cadrul proiectului și cea din afara acestuia.</p> <p>Publicații în cadrul proiectului:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rudzicas, M.; Setkus, A.; Curmei, N.; Serban, D.; Doneliene, J.; Ulbikas, J., Ulyashin, A.G. Sol-Gel method for double layer coated colored Silicon solar.cells. În: <i>Proceedings of the Internatuional Conference</i>. 38th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, 06 - 10 September 2021, p. 304—305. ISSN:2196-0992. 2. Simashkevich, A.; Shevchenko, G.; Bokshyts, Yu.; Bruc, L.; Caraman, M.; Dementiev, I.; Goglidze, T.; Curmei, N.; Serban, D. Low-Cost ITO/n-Si Solar Cells with Increased Sensitivity in UV Spectrum Range. <i>Surf Eng Appl Elect.</i> 2021, 57(3), 315—322. Doi: 10.3103/S1068375521030133. 3. Dermenji, L.; Curmei, N.; Gurieva, G.; Bruc, L. (Ag_xCu_{1-x})₂ZnSnS₄-Based Thin Film Heterojunctions: Influence of CdS Deposition Method. <i>Surf Eng Appl Elect.</i> 2022, 57(3), 323—329. Doi: 10.3103/S1068375521030054. 4. Guc, M.; Gurieva, G.; Hajdeu-Chicarosh, E.; Schorr, S.; Lisunov, K.G.; Arushanov, E. Conductivity mechanisms and influence of the Cu/Zn disorder on electronic properties of the powder Cu₂ZnSn(S_{1-x}Se_x)₄ solid solutions. <i>J Mater Research Technol.</i> 2021, 13, 2251—2259. Doi: 10.1016/j.jmrt.2021.06.003 (IF: 5,289). 5. Bodnar, I.V.; Victorov, I.A.; Kalita, O.V.; Khoroshko, V.V.; Arushanov, E. Growth, crystal structure, and properties of Cu₂Cd_{1-x}Zn_xSnS₄ solid solutions. <i>Solid State Sci.</i> 2021, 113, 106550. Doi: 10.1016/j.solidstatesciences.2021.106550 (IF: 2,434). 6. Ruiz-Perona, A.; Sánchez, Y.; Guc, M.; Kodalle, T.; Placidi, M.; Manuel Merino, J.; Cabello, F.; García-Pardo, M.; León, M.; Caballero, R.; The effect of annealing temperature on Cu₂ZnGeSe₄ thin films and solar cells grown on transparent substrates, <i>Journal of Physics: Materials</i>, 2021, 4, 034009/1-9. Doi: 10.1088/2515-7639/abfa7b (IF:9,298). 7. Anefnaf, I.; Aazou, S.; Sánchez, Y.; Vidal-Fuentes, P.; Fonoll-Rubio, R.; Tiwari, Kunal J.; Giraldo, S.; JehlLi-Kao, Z.; Andrade-Arvizu, J.; Guc, M.; Saucedo, E.; Sekkat, Z.; Insights on the limiting factors of Cu₂ZnGeSe₄ based solar cells, <i>Sol. Energy Mat. Sol. Cells</i>, 2021, 227, 111106/1-9. Doi: 10.1016/j.solmat.2021.111106 (IF:7,267).
2.	<p>Implementarea Proiectului H2020 SMARTELECTRODES, H2020-MSCA-RISE-2017 nr. 78357 "Multiscaled smart metallic and semiconductor electrodes for electrochemical processing and devices" (01.01.2018-31.12.2022)</p>	<p>Din cauza situației pandemice, proiectul a fost prelungit cu un an și, respectiv, o parte din activitățile planificate pentru anul 2021 au fost transferate spre realizare pentru anul 2022. Implementarea proiectului a contribuit la îmbunătățirea colaborării științifice internaționale și ca rezultat la integrarea științei moldovenești în procesul informațional global. Au fost efectuate mai multe stagii la partenerii proiectului conform contractului cu Comisia Europeană.</p> <p>Realizările științifice principale:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prin intercalare electrochimică H⁺ a fotoanozilor de WO₃ cu porozitate mărită a crescut considerabil activitatea fotocatalitică de discompunere a apei. 2. Studiarea calcogenizilor și a proprietăților lor pe exemplul superrețelelor cu straturi intermediare de bismut în (Bi₂)_m(Bi₂Te₃)_n și a structurilor cristaline stratificate de telurură de bismut-bismut. 3. Pe baza studiului cineticii nanonucleării electrochimice în timpul electrodepunerii metalelor din grupa fierului cu metale refractare, s-a demonstrat că la schimbarea intensă a fazelor are loc micșorarea

1	2	3
		<p>dimensiunilor nucleelor în timpul tranziției de fază cu includerea simultană a moleculelor de solvent în procesul de electrodepunere.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Au fost studiate proprietățile magnetice ale Fe și Fe-Ga, unde porozitatea și grosimea straturilor joacă un rol decisiv. 5. S-a investigat influența concentrației de wolfram de sodiu asupra reacțiilor în timpul electrodepunerii aliajului de Fe-W. 6. A fost studiată dizolvarea anodică galvanostatică cu impulsuri de mare frecvență a oțelurilor crom-nichel în electroliți pentru prelucrarea electrochimică, a fost evaluat rolul temperaturii suprafeței. <p>Publicații în cadrul proiectului:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Levinas, R.; Tsyntaru, N.; Murauskas T.; Cesiulis, H. Improved Photocatalytic Water Splitting Activity of Highly Porous WO₃ Photoanodes by Electrochemical H⁺ Intercalation. <i>Front Chem Eng</i>, 2021, 8, 760700. Doi: 10.3389/fceng.2021.760700. 2. Bakavets, A.; Aniskevich, Y.; Ragoisha, G.; Mazanik, A.; Tsyntaru, N.; Cesiulis, H.; Streltsov, E. Electrochemistry of bismuth interlayers in (Bi₂)_m(Bi₂Te₃)_n superlattice. <i>J Solid State Electr.</i> 2021, 25(12), 2807—2819. Doi: 10.1007/s10008-021-05068-9 (IF: 2,647). 3. Bakavets, A.; Aniskevich, Y.; Ragoisha, G.; Tsyntaru, N.; Cesiulis, H.; Streltsov, E. The optimized electrochemical deposition of bismuth-bismuth telluride layered crystal structures. <i>IOP Conf Ser, Mater Sci Eng.</i> 2021, 1140, 012016. Doi: 10.1088/1757-899X/1140/1/012016. 4. Баранов, С.А.; Дикусар, А.И. Кинетика электрохимической нанонуклеации при индуцированном соосаждении металлов группы железа с тугоплавкими металлами (W, Mo, Re). <i>Электронная обработка материалов.</i> 2021, 57(5), 1—12. Doi: 10.52577/eom.2021.57.5.01. 5. Mazeika, K.; Reklaitis, J.; Nicolenco, A.; Vainoris, M.; Tsyntaru, N.; Cesiulis, H. Magnetic state instability of disordered electrodeposited nanogranular Fe films. <i>J Magn Magn Mater.</i> 2021, 540, 168433. Doi: 10.1016/j.jmmm.2021.168433 (IF: 2,993). 6. Belevskii, S.; Silkin, S.; Tsyntaru, N.; Cesiulis, H.; Dikusar, A. The Influence of Sodium Tungstate Concentration on the Electrode Reactions at Iron–Tungsten Alloy Electrodeposition. <i>Coatings.</i> 2021, 11(8), 981. Doi: 10.3390/coatings11080981 (IF: 2,881). 7. Nicolenco, A.; Chen, Y.; Tsyntaru, N.; Cesiulis, H.; Pellicer, E.; Sort, J. Mechanical, magnetic and magnetostrictive properties of porous Fe-Ga films prepared by electrodeposition. <i>Mater Design.</i> 2021, 208, 109915. Doi: 10.1016/j.matdes.2021.109915 (IF: 6,289). 8. Bakavets, A.; Aniskevich, Y.; Ragoisha, G.; Tsyntaru, N.; Cesiulis, H.; Streltsov, E. Electrochemical route to Bi-Bi₂Te₃ superlattice. În: <i>Sviridov Readings - 2021. Тезисы докладов. 9-я Международная конференция по химии и химическому образованию, 13–14 апреля, 2021 года, Минск, Беларусь</i>, p. 15. ISBN: 978-985-881-061-0. 9. Myrzak V., Gotelyak A. V.; Dikusar A. I. Size Effects in the Surface Properties of Electroplated Alloys between Iron Group Metals and Tungsten. <i>Surf Eng Appl Electrochem</i>, 2021, 57, 409–418. Doi: 10.3103/S1068375521040128. 10. Dikusar AI, Likrizon EA, Dikusar GK. High-Rate Pulsed Galvanostatic Anodic Dissolution of Chromium– Nickel Steels in Electrolytes for Electrochemical Machining: The Role of Surface Temperature. <i>Surf Eng Appl Electrochem</i>, 2021, 57 (1), 10-18. Doi: 10.3103/S106837552101004X.
3	Implementarea Proiectului Internațional AERONET NASA/GSFC 618 "Aerosol Robotic Network" (2021-2030).	Din anul 2001 IFA, prin intermediul Grupului de Studiu al Atmosferei (https://arg.ifa.md/), colaborează cu NASA (SUA) în domeniul studiului parametrilor optici ai atmosferei. În acest scop pe acoperișul IFA este instalată o stație terestră de monitorizare a parametrilor optici ai atmosferei în regiunea or. Chișinău, înregistrată internațional sub codul ARG IAP. În noiembrie anul trecut IFA a semnat un nou Acord (2021-2030) cu NASA/GSFC pentru participarea la programul internațional AERONET, promovat de NASA. Costul proiectului reprezintă echipamentul științific, oferit gratuit de către NASA în acest scop, fără cofinanțare din partea RM. În

1	2	3																																
		<p>iunie 2021 în cadrul acestui Acord, a fost recepționat și instalat în cadrul stației ARG IAP un nou fotometru Sun/Lunar Cimel-318, care face posibilă studierea dinamicii aerosolilor și măsurarea proprietăților optice ale aerosolilor atmosferici (a grosimii optice a aerosolilor, GOA) atât în timpul zilei, cât și pe timp de noapte într-un interval spectral extins: $\lambda = 340 - 1640$ nm.</p> <p>Din iunie 2021 au fost obținute noi date pentru GOA pentru lungimea de undă $\lambda=500$ nm atât pe luni, cât și pe anotimpuri în perioadele de observație de vară (IIA) și toamnă (SON) în 2021. Datele statistice al GOA (medii lunare, sezoniere, și multianuală MY(1999-2018)), care au fost obținut la stația terestră ARG IFA în Chișinău, sunt prezente în Tabel (e,% reprezintă erorile relative pentru măsurătorile lunare și sezoniere.</p> <p>..... MY (1999-2018)anul 2021.....e, %...</p> <table border="0"> <tr> <td>Iunie (I).....</td> <td>0,189</td> <td>0,179.....</td> <td>-5.3</td> </tr> <tr> <td>Iulie (I).....</td> <td>0,241</td> <td>0,255.....</td> <td>-5.8</td> </tr> <tr> <td>August (A).....</td> <td>0,267</td> <td>0,227.....</td> <td>-14.9</td> </tr> <tr> <td>(IIA)</td> <td>0,232</td> <td>0,220.....</td> <td>-5.2</td> </tr> <tr> <td>Septembrie (S)</td> <td>0,211</td> <td>0,155</td> <td>-26.5</td> </tr> <tr> <td>Octombrie (O)</td> <td>0,173</td> <td>0,135.....</td> <td>-21.9</td> </tr> <tr> <td>Noiembrie (N).....</td> <td>0,138</td> <td>0,129.....</td> <td>-6.5</td> </tr> <tr> <td>(SON)</td> <td>0,174</td> <td>0,140.....</td> <td>-19.5</td> </tr> </table> <hr/> <p>Din aceste date rezultă că la Chișinău în 2021 atmosfera era mai puțin încărcată cu aerosoli (datorită transportului acestuia sau generării locale în mediul urban) comparativ cu statisticile măsurătorilor pe termen lung MY (2000-2018): e (IIA) = -5% și e (SON) = -20%.</p> <p>Rezultatele obținute servesc la elaborarea modelului regional de variație a caracteristicilor optice ale aerosolilor atmosferici și monitorizarea poluării atmosferice din cauza transportului de aerosoli în R. Moldova. Datele experimentale noi ale GOA obținute la stația IFA sunt transmise spre utilizare la elaborarea și analiza de modele climatice globale și regionale, în special pentru evaluarea contribuției componente de aerosoli.</p> <p>Datele cu privire la grosimile optice ale aerosolilor în domeniul vizibil al spectrului, colectate la stația terestră a IFA în cadrul proiectului dat sunt publicate în colaborare cu NASA/GSFC, codul 618, în https://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/data_display_aod_v3?site=Moldova&nachal=2&level=1&place_code=10</p>	Iunie (I).....	0,189	0,179.....	-5.3	Iulie (I).....	0,241	0,255.....	-5.8	August (A).....	0,267	0,227.....	-14.9	(IIA)	0,232	0,220.....	-5.2	Septembrie (S)	0,211	0,155	-26.5	Octombrie (O)	0,173	0,135.....	-21.9	Noiembrie (N).....	0,138	0,129.....	-6.5	(SON)	0,174	0,140.....	-19.5
Iunie (I).....	0,189	0,179.....	-5.3																															
Iulie (I).....	0,241	0,255.....	-5.8																															
August (A).....	0,267	0,227.....	-14.9																															
(IIA)	0,232	0,220.....	-5.2																															
Septembrie (S)	0,211	0,155	-26.5																															
Octombrie (O)	0,173	0,135.....	-21.9																															
Noiembrie (N).....	0,138	0,129.....	-6.5																															
(SON)	0,174	0,140.....	-19.5																															
4	Implementarea Contractului nr. 100-2575 între IUCN și IFA cu privire la executarea unor lucrări de cercetare științifică (01.05.2020-31-12-2021)	<p>În cadrul modelelor cinetice Quark-Gluon-String-Model (QGSM) și Partons-Hadrons-String-Dynamics (PHSD) au fost continuate lucrările de studiere a polarizării hiperonilor Λ. Măsurătorile polarizării hiperonilor ciudați în dezintegrarea lor slabă sunt un instrument sensibil pentru studierea dinamicii reacțiilor hadronice și a coliziunilor ionilor grei și pot oferi informații suplimentare despre mecanismul interacțiunilor puternice. Odată cu polarizarea globală (perpendiculară pe planul de reacție), se studiază activ și polarizarea inclusivă (perpendiculară pe planul de producție) a hiperonilor așa numiți ciudați. Atât polarizarea inclusivă, cât și cea globală pot fi analizate prin dezintegrarea sa slabă $\Lambda \rightarrow p + \pi^-$, care este complet reconstruită. Pentru a descrie polarizarea globală a fost propusă o abordare bazată pe efectul de vortex axial în cadrul modelului cinetic DCM-QGSM, dezvoltat în cercetarea comună a angajaților IFA și IUCN. Prezența vorticității în sistem induce un curent de particule chirale ale căror spinuri</p>																																

1	2	3
		<p>sunt aliniate de-a lungul direcției curentului axial și, astfel, aceste particule devin polarizate. Structura componentei de vorticitate transversală (sub formă de tor cu direcții opuse pentru pseudorapiditatea pozitivă și negativă η) și longitudinală (are o structură cvadripolă datorită formei asimetrice a fluxului eliptic de particule formate în timpul reacției), descrisă mai devreme. în modelul DCM-QGSM, a fost pe deplin confirmată prin calcule în cadrul modelului PHSD (Partons-Hadrons-String-Dynamics). Pentru a calcula polarizarea inclusiv a hiperonilor a fost utilizată abordarea cvasiclastică DeGrand-Markkanen-Miettinen (DMM), care a fost dezvoltată pentru a estima polarizarea transversală a hiperonilor în planul de împrăștiere (creare) în coliziunile nucleon-nucleon și mezon-nucleon la energii mari. În cadrul acestei abordări, polarizarea unui hiperon depinde de impulsul său transversal p_T și de variabila Fermi (fracțiunea impulsului longitudinal Λ în raport cu impulsul particulelor fasciculului) $x_F = p_\Lambda / p_{beam}$. A fost studiată răcirea chimică și termică a hiperonilor formați, care este determinată de timpii ultimelor interacțiuni inelastice și elastice cu participarea Λ. O problemă importantă în fizica nucleară relativistă este înțelegerea mecanismelor proceselor cumulative care sunt interzise cinematic în interacțiunile nucleonilor liberi.</p> <p>Împreună cu experimentatorii, s-au efectuat studii asupra efectului producerii de π-mezoni, inclusiv a celor cumulativi, care este principalul proces inelastic la energiile intermediare al coliziunilor nucleare și are loc în principal prin producerea multiplă de rezonanțe mezon și barion. Randamentele de mezoni π au fost măsurate experimental în timpul fragmentării ionilor de carbon pe o țintă de beriliu și au fost comparate cu predicțiile a patru modele de interacțiune ion-ion utilizate pe scară largă: Cascada binară (BC), Cascada Liege intranucleară (INCL), Dinamica moleculară cuantică. (QMD) și Quark-gluon string model (QGSM). Toate modelele, cu excepția QMD, descriu bine forma vârfului de fragmentare a protonilor. Pentru spectrele de impuls ale mezonilor π^-, discrepanțele dintre predicțiile modelelor sunt mult mai mari, dar toate modelele prevăd o scădere aproape exponențială a comportamentului secțiunii transversale odată cu creșterea impulsului mezonului π, dar cu parametri de panta diferiți.</p> <p>Publicații în cadrul proiectului în anul 2021:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abramov, B.M.; Baznat, M.; Borodin, Yu.A.; Bulychjov, S.A.; Dukhovskoy, I.A.; Krutenkova, A.P.; Kulikov, V.V.; Martemianov, M.A.; Matsyuk, M.A.; Turdakina E. N. Cumulative π-Mesons in $12C+9Be$-Interactions at 3.2 GeV/Nucleon. Phys Part Nuclei. 2021, 84(4), 467—474. Doi: 10.1134/S1063778821040037 (IF: 0,485). 2. Nazarova, E.; Akhat, R.; Baznat, M.; Teryaev, O.; Zinchenko, A. Monte Carlo Study of Λ Polarization at MPD. Phys Part Nuclei Lett. 2021, 18(4), 429—438. Doi: 10.1134/S1547477121040142. 3. Zinchenko, A.; Teryaev, O.V.; Baznat, M.I. Lambda Hyperons Polarization, Vorticity and Helicity Structure and Hubble Low in Heavy-Ion Collisions. În: Conference Abstracts. International Student Conference "Science and Progress" DAAD, Nobember 9-11, 2021, St.Petersburg-Peterhof, Russia, p. 177 . ISBN: 978-5-85263-109-1.

3. FIȘA DE PREZENTARE A ACTIVITĂȚILOR DE CERCETARE ȘI INOVARE ȘI A REZULTATELOR OBTINUTE ÎN CADRUL FINANȚĂRII INSTITUȚIONALE

I. Sumarul activităților realizate

	<i>Activități planificate</i>	<i>Activități realizate și rezultate obținute în cadrul finanțării instituționale pentru anul 2021</i>
1	2	3
1.	<p>Activitatea Colectivului Științific Temporar Fizica Teoretică "Vsevolod Moscalenco" în cadrul temei de cercetare "Excitoni, biexcitoni și perechi Cooper de înaltă densitate în nanostructuri de semiconductori și supraconductori sub influența câmpurilor electromagnetice"</p> <p>Obiective pentru anul 2021:</p> <p>1. Studiul termodinamicii statistice a gazului Bose bidimensional cu dispersie lineară.</p> <p>2. Cercetarea experimentală și teoretică a biexcitonilor în puncte cuantice semiconductoare.</p>	<p>1. Au fost deduse funcțiile statistice termodinamice ale gazului ideal 2D Bose cu lege de dispersie lineară în fazele degenerate și gazoase mai jos și mai sus de temperatura critică a condensării Bose-Einstein. Ele sunt neîntrerupte în punctul critic de temperatură, ce arată transmisia fazei de ordinul doi. Săritura capacității termice a gazului în acest punct nu există. A fost dedus hamiltonianul care descrie particulele compozite și interacțiunile lor coulombiene precum și influența câmpului de etalonare de tip C-S. Au fost deduse ecuațiile de mișcare pentru operatorii de câmp modificați. A fost estimată influența câmpului de etalonare de tip Chern-Simons asupra nivelurilor energetice ale excitonilor magnetici bidimensionali.</p> <p>2. Au fost obținute spectrele luminiscentei desfășurată în timp a unui film cu puncte cuantice de tip „core-shell” CdSe / CdS / CdZnS pentru diferite nivele de excitație. A fost estimată influența emisiei stimulate asupra duratei de viață a excitonilor și a biexcitonilor.</p> <p>Articole publicate în 2021 la tema cercetată:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moskalenko, S.A.; Lelyakov, I.A.; Podlesny, I.V. Carrier multiplication in semiconductor quantum dots. <i>Physica B</i>. 2021, 604, 412686. Doi: 10.1016/j.physb.2020.412686 (IF: 2,436). • Moskalenko, S.A.; Moskalenko, V.A.; Podlesny, I.V.; Liberman, M.A. Two-dimensional electron-hole system under the influence of the Chern–Simons gauge field created by the quantum point vortices. <i>Semiconductors</i>. 2021, 55(8), 930–943. Doi: 10.1134/S1063782621080145 (IF: 0,674). • Moskalenko, S.A.; Moskalenko, V.A.; Podlesny, I.V.; Liberman, M.A. A two-dimensional electron-hole system under the influence of the Chern–Simons gauge field created by quantum point vortices. <i>Moldavian Journal of the Physical Sciences</i>. 2021, 20(1), 7–34. Doi: 10.53081/mjps.2021.20-1.01. • Moskalenko, S.A.; Podlesny, I.V.; Zubac, I.A.; Novikov, B.V. Optical selection rules for the quantum transitions from the ground state of the crystal to the superposition states of the two-dimensional magneto-excitons. În: <i>Proceedings SPIE Vol. 11718. Conference "Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics and Nanotechnologies X"</i>, 20-23 August 2020, Sinaia, România, p. 117180Q. Doi: 10.1117/12.2570819. <p>Comunicări la conferințe internaționale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moscalenco, S.; Zubac, I. Excitoni magnetici bidimensionali. În: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, V. 1, Universitatea Tehnică a Moldovei, 23-25 martie 2021, Chișinău, Republica Moldova, p. 309–310. ISBN: 978-9975-45-700-2.

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Moskalenko, S.; Zubac, I. Electron-hole Coulomb interaction and quantum states of the two-dimensional magnetoexcitons. În: Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2021. Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials", 25-27 August 2021, Lviv, Ukraine, p. 25—27. • Moskalenko, S.A.; Leleakov, I.A.; Podlesny, I.V. Carrier multiplication in semiconductor quantum dots . În: OECS 17. 17th International Conference on Optics of Excitons in Confined Systems, 30 August - 02 September 2021, Dortmund, Germany (Online), p.173. • Belousov, I.; Pavlenko, V.; Dobynde, I. Ozol, D. Exciton and Biexciton Dynamics in CdSe/CdS/CdZnS Colloidal Quantum Dots. În: OECS 17. 17th International Conference on Optics of Excitons in Confined Systems, 30 August - 02 September 2021, Dortmund, Germany (Online), p. 170. <p>În cadrul acestei teme științifice doctorandul anului trei Ion Zubac pregătește teza de doctor în științe fizice cu tema ”<i>Interacțiunea excitonilor magnetici bidimensionali</i>” (conducător științific acad. S.Moscalenco).</p>
2.	Activitatea Serviciului Brevete	<p>Serviciul Brevete al Institutului a asigurat gestionarea activității de brevetare: prezentarea cererilor, evidența hotărârilor pozitive și a brevetelor obținute. În anul 2021 au fost obținute 5 brevete de invenție, parțial finanțate instituțional, parțial în cadrul proiectelor de cercetare PS (în total pe institut 12 brevete). În sarcina Serviciului de asemenea a fost organizarea participării IFA la mai multe saloane și expoziții de inventică. În 2021 cercetătorii IFA au participat la 5 evenimente dedicate inovațiilor (4 în România și 1 în țară) la care au obținut 13 medalii de aur, 9 de argint, 2 de bronz și 3 diplome de excelență.</p> <p>Lista brevetelor de invenție obținute de la AGEPI în anul 2021 cu finanțare instituțională parțială:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parșutin V.; Covali, A. <i>Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă.</i> Brevet de Invenție nr. MD 1496 Z 2021.08.31. 2. Parșutin V.; Covali, A. <i>Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă.</i> Brevet de Invenție nr. MD 1495 Z 2021.08.31. 3. Parșutin V.; Covali, A. <i>Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă.</i> Brevet de Invenție nr. MD 1494 Z 2021.08.31. 4. Parșutin V.; Paramonov A.; Covali, A.; Agafii, V. <i>Dispozitive de prelucrare electrochimică dimensională combinată cu laser a metalelor.</i> Brevet de Invenție nr. MD 4743 C1 2021.09.30. 5. Parșutin V.; Covali, A. <i>Procedeu de protecție a oțelului de coroziune în apă.</i> Brevet de Invenție nr. MD 1507 Z 2021.09.30.
3.	Popularizarea și promovarea științei	<p>În anul 2021 IFA în cadrul finanțării a publicat 7 articole de popularizare a științei în reviste din Republica Moldova. Cercetătorii IFA au participat la mai multe emisiuni de promovare a științei la posturi de radio, TV și Internet. A fost publicat la Agenția AGIR din România un manual pentru studenți:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cernica, I.M. <i>Bazele mecanicii fluidelor: Manual.</i> București: AGIR, 2021. 950 p.

1	2	3
		<p>Lista publicațiilor de popularizare a științei:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bologa, M. Academia – patria noastră științifică (amintiri, sugestii, speranțe la 60 de ani ai AȘM). <i>Revista de știință, inovare, cultură și artă "Akademos"</i>. 2021, 2(61), 107—116. Doi: 10.52673/18570461.21.2-61.10. Cârliș, S.; Ciornea, V.; Macovei, M. Sisteme optomecanice – de la utilizări clasice la aplicații moderne. <i>Fizica și Tehnologiile Moderne</i>. 2021, 73-74(1-2), 13—17. Doi: 10.53081/1810-6498.2021.73-74.13. Nazarov, M.V. Ultraviolet LEDs and their applications. <i>Fizica și Tehnologiile Moderne</i>. 2021, 73-74(1-2), 18—30. Culiuc, L. Amintiri și reflecții despre academicianul Sergiu Rădăuțanu. În: <i>Sesiunea "Sergiu Rădăuțanu" Biobibliografie: (vocație, exigență, rațiune)</i>, 17 iunie 2021, Chișinău, Moldova, p. 32—37. ISBN: 978-9975-87-818-0. Болога, М.К. К 75-летию академических исследований и 60-летию Академии наук Молдовы. <i>Электронная обработка материалов</i>. 2021, 57(3), 1—40. Doi: 10.52577/eom.2021.57.3.01. Culiuc, L.; Hajdeu-Chicarosh, E. Sub semnul energiei creatoare. Academicianul Ernest ARUȘANOV la 80 de ani. <i>Revista de știință, inovare, cultură și artă "Akademos"</i>. 2021, 60(1), 171—172. Дикусар, А.И. О профессоре Павле Николаевиче Белкине. <i>Электронная обработка материалов</i>. 2021, 57(1), 82—83. <p>Emisiuni TV / Radio / Internet</p> <ol style="list-style-type: none"> Dicusar Alexandr. Уровень финансирования науки грозит ее уничтожением. Agenția Sputnik-Moldova, interviu din 13.02.2021 (https://sputknews/Ftk3). Bologa Mircea. Cum au fost marcate aniversările a 60-a a AȘM și a 75-a de la crearea primelor instituții de cercetare de tip academic? Opinii, aprecieri, referințe. Pagina web AȘM, interviu 14.06.2021 (https://www.asm.md/cum-au-fost-marcate-aniversarile-60-asm-si-75-de-la-crearea-primelor-institutii-de-cercetare-de-tip). Kravțov Victor, Bouroș Pavlina. Studiul cu raze X a materialelor. TV Moldova 1. Emisiunea "Știință și Inovare" din 11 iulie 2021 (repetare 25, 30 septembrie) (https://www.youtube.com/watch?v=qwcGd_LmIPk). Bologa Mircea. 30 de ani de independență a Republicii Moldova. Cum au fost acești ani pentru știință? Ce s-a întâmplat în știință de-a lungul celor trei decenii și ce tendințe dominante se conturează? Pagina web AȘM, interviu 26.08.2021 (https://www.asm.md/30-de-ani-de-independenta-republicii-moldova-cum-au-fost-acesti-ani-pentru-stiinta-ce-s-intamplat). Bologa Mircea. „Institutul de Fizică Aplicată este casa mea științifică, Academia - PATRIA noastră științifică”. Pagina web AȘM, interviu în exclusivitate (https://www.asm.md/academician-mircea-bologa-institutul-de-fizica-aplicata-este-casa-mea-stiintifica-academia-patria). Kravțov Vactor. O sută de ani de la nașterea academicianului Tadeusz Malinowski. Seminar științific IFA (on-line), 19.10.2021 (https://ifa.md/ro/seminars).

II. Relevanța rezultatelor științifice obținute și impactul acestora asupra dezvoltării socio-economice

Rezultate teoretice obținute în cadrul temei cu finanțare instituțională "Excitoni, biexcitoni și perechi Cooper de înaltă densitate în nanostructuri de semiconductori și supraconductori sub influența câmpurilor electromagnetice pot fi puse la baza unor dispozitive din domeniul electronicii cuantice. Utilizarea rezultatelor: rezultatele cercetărilor științifice au fost

publicate în articolele de specialitate. Ele pot fi folosite pentru elaborarea cursurilor speciale în folosul doctoranzilor, masteranzilor și studenților, care se specializează în domeniul fizicii teoretice. Ca perspectivă de implementare rezultatele obținute pot fi folosite de fizicienii experimenteratori pentru a studia noile proprietăți și legități prezise în cadrul temei studiate.

III. Lista evenimentelor organizate

În anul 2021 Institutul de Fizică Aplicată în legătură cu situația pandemică nu a organizat evenimente științifice, iar cele planificate au fost amânate.

Din 2002 IFA organizează la fiecare doi ani Conferința Internațională ”Materials Science and Condensed Matter Physics”. În anul curent era planificată ediția a 10-a, jubiliară, a conferinței care a fost amânată. Conferința se bucură de o mare popularitate, la lucrările ediției a 9-a din 2018, au participat peste 300 de cercetători din domeniul fizicii și științei materialelor din 26 de țări. Cota participanților de peste hotare a fost peste 30%.

IV. Participări în cadrul evenimentelor naționale/internaționale

În cadrul finanțării instituționale IFA a participat la următoarele conferințe științifice organizate on-line:

- International Conference on Optics of Excitons in Confined Systems (OECS 17). , August 30 – September 3, 2021, Dortmund University, Germany (on-line).
- XI International Conference on Electronics, Communication and Computing, October 21-22, 2021, Chișinău, Moldova.

În cadrul manifestărilor de popularizare și promovare a științei din acest an IFA a participat la:

- Manifestarea dedicată Zilei Științei, ediția a X-a, 2021.

V. Dificultăți/ impedimente apărute

Cel mai mare impediment în activitatea Institutului în anul 2021 a fost desigur pandemia legată de răspândirea infecției COVID 19. A fost nevoie de a însuși noi metode de activitate, cum ar fi lucrul la distanță, lucrul în condițiile respectării normelor sanitare pentru prevenirea infecției COVID 19 la locul de muncă, etc. Am fost nevoiți să amânăm sau restricționăm multe activități ale Institutului, de exemplu a fost amânată ediția ordinară a Conferinței Științifice ”MSCMP” a IFA; ședințele Seminarului Științific al Institutului au fost desfășurate on-line; o parte a ședințelor Consiliului Științific au fost petrecute on-line sau prin chestionare; s-a renunțat la mai multe delegații științifice; participarea la conferințe științifice și expoziții de invenție internaționale a fost în mare parte on-line; modificarea activităților planificate în cadrul proiectelor de finanțare a impus efectuarea a mai multor schimbări în devizele de cheltuieli și altele.

Informații suplimentare asupra activității Institutului de Fizică Aplicată în anul 2021, cât și asupra activităților în anii anteriori, sunt prezentate în Rapoartele anuale interne privind activitatea științifică și inovațională a Institutului, publicate pe pagina web a IFA (<https://ifa.md/ro/activityreports>).

4. LISTA PROIECTELOR NAȚIONALE ȘI INTERNAȚIONALE ÎN CURS

Nr.	Denumirea proiectului/contractului	Conducătorul/coordona torul proiectului	Termene de executare
1	2	3	4
I. Programe de Stat 2020-2023			
1.	20.80009.5007.01. <i>Cooperativitate cuantică între emițători (nuclee, atomi, puncte cuantice, molecule, biomolecule, metamateriale) și aplicarea acestora în informatică, bio- fotonică avansată optogenetică</i>	dr.hab. Nicolae Enachi	2020-2023
2.	20.80009.5007.03. <i>Dispozitive fotovoltaice cu elemente active din noi materiale calcogenice obținute prin tehnologii economic accesibile</i>	acad. Ernest Arușanov	2020-2023
3.	20.80009.5007.06. <i>Intensificarea proceselor de transfer și procesare în câmpuri electrice, electromagnetice, cavitaționale; aplicativitatea</i>	acad. Mircea Bologa	2020-2023
4.	20.80009.5007.07. <i>Tehnologii cuantice hibride avansate</i>	dr.hab. Mihai Macovei	2020-2023
5.	20.80009.5007.14. <i>Nanocompozite hibride multifuncționale de diferită arhitectură din polimeri și semiconductori necristalini pentru aplicații în optoelectronică, fotonică și biomedicină</i>	dr.hab. Mihail Iovu	2020-2023
6.	20.80009.5007.15. <i>Implementarea principiilor ingineriei cristalelor și cristalografiei cu raze X pentru designul și crearea materialelor hibride organice/anorganice cu proprietăți avansate fizice și biologice active funcționale</i>	dr. Victor Kravțov	2020-2023
7.	20.80009.5007.18. <i>Obținerea de noi materiale micro- și nano-structurate prin metode fizico-chimice și elaborarea tehnologiilor pe baza acestora</i>	mem.cor. Alexandr Dicusar	2020-2023
8.	20.80009.5007.19. <i>Noi materiale uni-,bi-, și tridimensionale cu proprietăți magnetice, optice și dielectrice dirijate pe baza materialelor de tranziție</i>	acad. Leonid Culiuc	2020-2023
II. Inovare și transfer tehnologic			
	-		
III. Bi-/multilaterale			
1.	21.80013.5007.1M (ERA.Net Rus Plus) <i>Polarizing diffractive optical elements in nanostructures from chalcogenide glasses and azopolymers thin films: modeling and implementation</i>	dr.hab. Elena Achimova	2021-2022
IV. Programe de postdoctorat			
	-		
V. Alte proiecte/contracte			
1.	Proiect ANCD 20.70086.16/COV <i>Aplicarea biomedicală a microscopiei holografice digitale sensibilă la polarizarea luminii</i>	dr.hab. Elena Achimova	2020-2021
2.	Proiect ANCD 21.70105.15ȘD <i>Arsenid de Niobiu – obținerea și caracterizarea monocristalelor</i>	acad. Ernest Arușanov	2021-2022
3.	Proiect H2020-MSCA-RISE-2017-777968 <i>International</i>	acad. Ernest Arușanov	2017-2022

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
	<i>cooperation for the development of cost-efficient kesterite/c-Si thin film next generation tandem solar cells</i>		
4.	Proiect H2020-MSCA-RISE-2017-778357 <i>Multiscaled smart metallic and semiconductor electrodes for electrochemical processing and devices</i>	dr. Natalia Țiņțaru	2018-2022
5.	Proiect AERONET NASA/GSFC 618 <i>Aerosol Robotic Network</i>	dr. Alexandr Aculinin	2021-2030
6.	Contract nr. 100-2575 între Institutul Unificat Cercetări Nucleare, or. Dubna, Federația Rusă, și IFA cu privire la executarea unor lucrări de cercetare științifică	dr. Mircea Baznat	2020-2021

Informații mai detaliate asupra proiectelor de cercetare curente ale Institutului de Fizică Aplicată, inclusiv rapoartele de activitate, sunt prezentate pe pagina web a IFA <https://ifa.md/ro/projects>.