

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Державного вищого навчального
закладу "Ужгородський національний
університет"



[Signature] В.І. Смоланка

[Signature] 2021 р.

ІНФОРМАЦІЯ

про наукову та науково-технічну діяльність
Державного вищого навчального закладу
"Ужгородський національний університет"
за 2020 рік

Схвалено рішенням Вченої ради УжНУ
протокол № 1 від 28 січня 2021 року

Погоджено:

Проректор з наукової
роботи

[Signature]
[Signature]

І.П. Студеняк

Начальник НДЧ

К.Л. Ковальчук

Зміст

Додаток 1.

I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності закладу вищої освіти	3
II. Результати наукової та науково-технічної діяльності.....	9
III. Розробки, які впроваджено у 2020 році за межами закладу вищої освіти	24
IV. Список наукових статей, опублікованих та прийнятих до друку у 2020 році у зарубіжних виданнях, <u>які мають імпакт-фактор</u>	27
V. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у тому числі про діяльність Ради молодих учених та інших молодіжних структур	79
VI. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками	81
VII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями..	91
VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу про патентно-ліцензійну діяльність	96
IX. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів	101
X. Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень.....	106
XI. Заключна частина.....	109
 Додаток 2. Показники наукової та науково-технічної діяльності ВНЗ III-IV рівнів акредитації та наукових установ МОН за 2017-2020 рр.	111
 Додаток 3. Річний звіт за формою державного статистичного спостереження зі статистики науки № 3-наука	120
 Додаток 4. Інформація про виконання показників паспортів бюджетних програм за 2020 рік	126

I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності закладу вищої освіти.

а) Коротка довідка про заклад вищої освіти.

Державний вищий навчальний заклад “Ужгородський національний університет” (ДВНЗ “УжНУ”) є правонаступником Ужгородського державного університету, який було створено Постановою Народної Ради Закарпатської України і Центрального комітету Комуністичної партії Закарпатської України “Про утворення Закарпато-Українського університету в м. Ужгороді” від 19 липня 1945 р., що підтверджена Постановою Ради народних комісарів УРСР і Центрального комітету КП(б)У “Про відкриття державного університету в м. Ужгороді” №1709 від 18 жовтня 1945 р. та Постановою Ради міністрів СРСР “Про відкриття Ужгородського державного університету в м. Ужгороді Української РСР” від 28 травня 1946 р.

Указом Президента України № 1148/2000 від 19 жовтня 2000 р. Ужгородському державному університету було надано статус національного. Відповідно до рішення ДАК №45 від 10.10.2003 р. УжНУ віднесено до ВНЗ IV рівня акредитації.

У грудні 2013 року ДВНЗ “Ужгородський національний університет” отримав підтвердження IV рівня акредитації, протокол №108 від 27.12.2013 р. акредитаційної комісії України.

У 2020 році університет відзначив 75-річний ювілей. УжНУ зайняв 11 місце у рейтингу Вебометрікс, 14 – у SciVerse Scopus, 19 місце у SCImago Institutions Rankings, 11 місце у «Топ-200 Україна-2020» та отримав право на рейтингування в рейтингу U-Multirank. Університет позиціонується в міжнародному рейтингу QSWorldUniversityRankings: EECA, за яким у звітному році знаходився на 231-240 позиції.

На щорічній міжнародній виставці “Освіта і кар’єра – 2020”, яка проводилася 20-21 листопада у м. Києві у дистанційному режимі, Ужгородський національний університет представив презентаційні матеріали у тематичних номінаціях: “Університет – інтегратор освітньо-наукового середовища в регіоні” та “Діяльність військових навчальних підрозділів закладів вищої освіти”. До речі, зазначені номінації вперше внесено для розгляду саме нашим університетом. Ужгородський національний університет отримав високі нагороди в таких номінаціях:

- Гран-прі в номінації “Університет – інтегратор освітньо-наукового середовища в регіоні”;
- золота медаль у номінації “Діяльність військових навчальних підрозділів закладів вищої освіти”.

Приємно відзначити, що ті позитивні зміни в діяльності УжНУ, які відбуваються останніми роками, отримують належну високу оцінку на щорічних міжнародних виставках “Освіта і кар’єра”. Починаючи з 2015 року УжНУ є постійним учасником виставкових презентацій. За п’ять років університет тричі нагороджувався найвищими нагородами – Гран-прі та двічі – золотими медалями.

б) Науково-педагогічні кадри.

В університеті працюють за основним місцем роботи 1285 науково-педагогічних працівників, серед яких 158 докторів наук, професорів та 715 кандидатів наук, доцентів. За сумісництвом працюють 284 особи, у тому числі 34 доктори наук, професори, 132 кандидати наук, доценти. Частка докторів наук, професорів становить 12,2 %, кандидатів наук, доцентів – 54 %. Базова освіта науково-педагогічних працівників відповідає профілю дисциплін, які вони викладають.

Таблиця 1

Динаміка кількості науково-педагогічних працівників

Рік	Кількість науково-педагогічних працівників	З них	
		докторів наук	кандидатів наук
2017	1270	145	711
2018	1275	150	712
2019	1287	151	723
2020	1285	158	715

Кількість штатних працівників науково-дослідної частини (НДЧ) у 2020 році становила 61 особу. Наукові працівники із науковими ступенями кандидатів і докторів наук становлять 54,1 % від загальної кількості штатних працівників НДЧ (таблиця 2).

Таблиця 2

Динаміка кількості штатних співробітників науково-дослідної частини

Рік	Кількість штатних працівників НДЧ	З них	
		докторів наук	кандидатів наук
2017	79	3	27
2018	77	3	29
2019	72	4	28
2020	61	4	29

в) Кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування за останні чотири роки.

Відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки у 2020 році науковці університету виконували 19 наукових проєктів (7 фундаментальних, 7 прикладних та 5 наукових робіт молодих вчених) за рахунок коштів державного бюджету з річним обсягом фінансування 11 млн. 040 тис. 136 грн. (фундаментальні – 3 885,219 тис. грн., прикладні – 4 215,417 тис. грн., наукові роботи молодих вчених – 2 939,500 тис. грн.).

У 2020 році, за результатами проведеного конкурсного відбору, розпочалося виконання 3 проєктів на загальну суму 2 млн. 296 тис. грн., які фінансувалися за рахунок коштів загального фонду державного бюджету.

У 2020 році МОН України проводило щорічний конкурс наукових проєктів молодих вчених, які працюють (навчаються) у вищих навчальних закладах та наукових установах, що належать до сфери управління МОН, виконання яких розпочнеться у січні 2021 року і буде фінансуватися за рахунок коштів загального фонду державного бюджету. За результатами Конкурсу виграв проєкт колективу молодих науковців від Ужгородського національного університету:

- “Нові високоефективні Ag^+ провідні матеріали на основі сполук структури аргіродиту” (науковий керівник – к.х.н. А.І. Погодін). Основною метою проєктує отримання оптимальних за властивостями Ag^+ іонпровідних матеріалів на основі тетрарних сполук структури аргіродиту Ag_6PS_5I та Ag_7GeS_5I , придатних для використання в якості твердотільних джерел енергії.

Крім того, МОН України у 2020 році продовжило фінансування 5 наукових робіт молодих вчених:

- “Термоелектричні матеріали на основі модифікованих Талій(I) - та Купрум(I) - вмісних халькогенідів” (науковий керівник – к.х.н. Т.О. Малаховська) на суму 447,0 тис. грн.;

- “Розробка нових газорозрядних джерел світла для технологічного оновлення та розвитку парникового господарства” (науковий керівник – к.ф.-м.н. А.О. Малініна) на суму 352,5 тис.грн.;

- “Забезпечення реалізації прав людини четвертого покоління у системі охорони здоров’я” (науковий керівник – д.ю.н., проф. С.Б. Булеца) на суму 490,0 тис.грн.;
- “Нові гетероциклічні катіонні поверхнево-активні речовини з антисептичною та антибактеріальною активністю” (науковий керівник – к.х.н. М.М. Фізер) на суму 790,0 тис.грн.;
- “Нові конденсовані гетероциклічні катіони як проти-іони електродо-активних речовин електрохімічних сенсорів” (науковий керівник – к.х.н. Н.І. Король) на суму 860,0 тис.грн.

Загалом обсяг фінансування наукових робіт молодих вчених за рахунок коштів держбюджету у 2020 році становив 2 939,500 тис. грн. Слід зазначити, що у 2020 році зросли обсяги фінансування не тільки молодіжних, але й прикладних науково-дослідних робіт (таблиця 3).

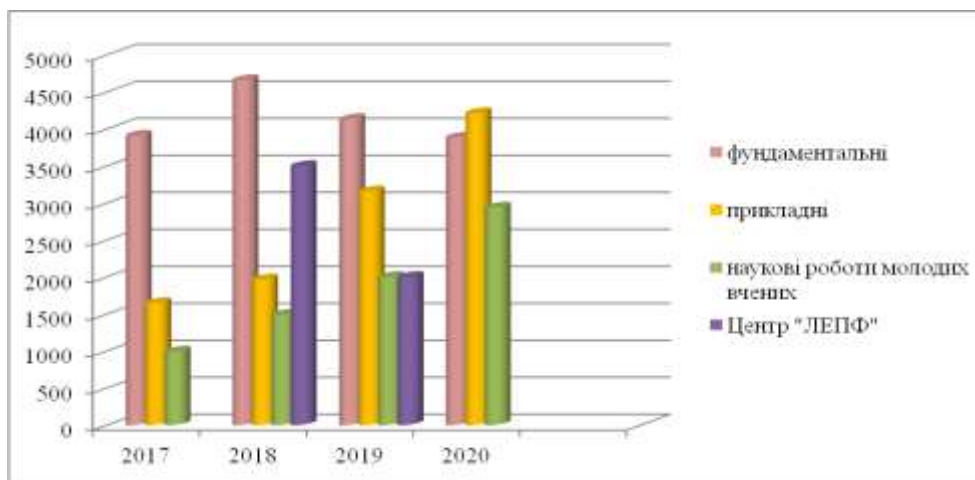
Таблиця 3

Обсяг фінансування НДР у 2017 – 2020 роках

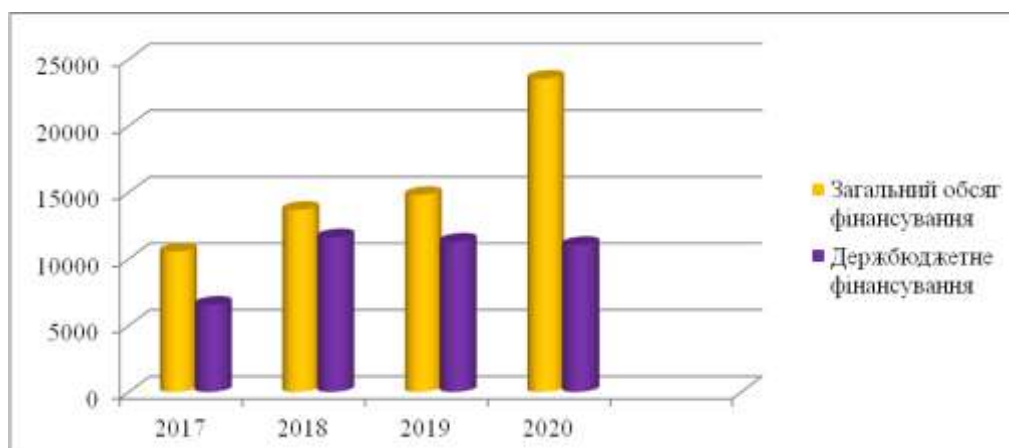
Категорія робіт	2017		2018		2019		2020	
	к-сть	тис. грн.	к-сть	тис. грн.	к-сть	тис. грн.	к-сть	тис. грн.
Фундаментальні роботи	22	3910,412	12	4661,635	9	4134,520	7	3 885,219
Прикладні роботи	5	1648,088	5	1967,655	8	3157,655	7	4 215,417
Наукові роботи молодих вчених	4	991,5	4	1491,000	4	2000,400	5	2 939,500
Центр колективного користування науковим обладнанням “ЛЕПФ”			1	3500,000	1	2000,0000		
Загальна сума держбюджету	31	6550,0	22	11620,290	22	11292,575	19	11040,136
Госпдоговорні, гранти та інші	76	3994,9	101	2065,500	98	2930,823	92	12500,000

Діаграма 1

Динаміка обсягів бюджетного фінансування наукових досліджень в УЖНУ (тис.грн.)



Динаміка обсягів фінансування наукових досліджень в УжНУ (тис.грн.)



Також, у звітному році науково-педагогічними працівниками виконувались такі договори та гранти:

- Договір на виконання науково-дослідної роботи “Розробка методики визначення орієнтації космічних об’єктів на основі комплексних спостережень” (науковий керівник – В.І. Кудак). Фінансування – 110,0 тис. грн. за рахунок коштів Національного центру управління та випробувань космічних засобів;
- Договір на виконання науково-дослідної роботи “Еволюція термоелектричних властивостей матеріалів на основі TiVX₂ при просторових обмеженнях та легуванні” (науковий керівник – к.ф.-м.н. Т.Я. Бабука). Фінансування – 110,0 тис. грн. за рахунок коштів Міністерства освіти і науки України;
- Договір на проведення багатогалузевих досліджень і розробок переважно у сфері суспільних і гуманітарних наук (науковий керівник – д.е.н., проф. В.П. Приходько). Фінансування – 46,0 тис. за рахунок коштів Агенції регіонального розвитку Закарпатської області.

У 2020 році в рамках програми “Горизонт 2020” виконувалися роботи по міжнародному проєкту “Мережа інновацій та знань про короткі ланцюжки постачання” (Shortsupplychain Knowledgeand Innovation Network – SKIN) (науковий керівник – д.б.н., проф. Н.В. Бойко). Фінансування – 95,579 тис. грн. за рахунок коштів, отриманих від Європейського Союзу.

Слід зазначити, що науковці кафедри твердотіЛЬНОї електроніки та інформаційної безпеки фізичного факультету УжНУ спільно з європейськими колегами продовжили виконання грантової угоди H2020-EU (ID-73112) “Посилення провідних європейських науково-дослідних інфраструктур” (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. В.М. Різак) програми “Горизонт 2020”.

Упродовж 2020 року в університеті активно працював Національний контактний пункт (НКП) (науковий керівник – Т.М. Симочко) за пріоритетними напрямками “Здоров’я, демографічні зміни та добробут” та “Харчова безпека, стале сільське господарство, морські дослідження та біоекономіка”. Фінансування у 2020 році Національного контактного пункту склало 230,0 тис. грн. за рахунок коштів МОН України. Національний контактний пункт активно проводив вебіари, онлайн-тренінги та інформаційні дні як самостійно, так і в партнерстві з НКП за іншими пріоритетними напрямками. Загалом протягом травня-грудня 2020 року було проведено 7 онлайн-заходів із загальною аудиторією понад 800 залучених активних слухачів. Записи більшості вебінарів розміщено у вільному доступі на веб-сторінках НКП та партнерських організацій. Національний контактний пункт долучився до організації проведення таких наукових

заходів: “Роль досліджень та інновацій у Європейському зеленому курсі. Можливості для українських дослідників”, який відбувся 19 листопада, та “Research and Innovation Day in Ukraine”, що проходив 11 грудня 2020 року із залученням спікерів із Європейської Комісії. Також проводилася плідна співпраця із партнерськими мережами у ЄС, зокрема через участь у навчаннях та вебінарах безпосередньо для представників контактних пунктів, що були організовані НКП Академією та Естонською дослідницькою радою. Активною була участь в європейських інформаційних заходах, присвячених новим напрямкам у дослідженнях та інноваціях, а також новим викликам, що стоять перед Європою. Науковий керівник Т.М. Симочко брала участь в організації та проведенні заходів у рамках стратегії SMART – спеціалізації та Дунайської транснаціональної програми.

Варто зазначити, що НКП активно проводив персональні консультації та надавав консультативну підтримку у написанні кількох проєктних заявок як для організацій, що розміщені в місті Ужгород, так і за його межами. Зокрема за активної консультативної підтримки НКП були реалізовані такі проєктні заявки: EURANEO: EUROPEAN URBAN AGRICULTURE NETWORK OBSERVATORY, REENAIR - Innovative nature-based solutions for carbon neutral cities and improved air quality, FOOD 2030 - Empowering cities as agents of food system transformation, CultEUR - Thought Leaders as Key Enablers for Transformation of Cultural Tourism.

г) Кількість відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук та доктора наук, кількість захищених дисертацій

У 2020 році в Ужгородському національному університеті функціонували 6 постійно діючих спеціалізованих вчених рад:

з фізико-математичних наук Д 61.051.01 (голова ради – д.ф.-м.н., проф. Блецкан Д.І., вчений секретар – д.ф.-м.н., проф. Грабар О.О.), спеціальності ради: 01.04.04 – фізична електроніка; 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків;

з медичних наук Д 61.051.06 (голова ради – д.мед.н., проф. Чопей І.В., вчений секретар – к.мед.н., доц. Фейса С.В.), спеціальності ради: 14.01.02 – внутрішні хвороби; 14.01.38 – загальна практика - сімейна медицина;

з юридичних наук Д 61.051.07 (голова ради – д.ю.н., проф. Белов Д.М., вчений секретар – к.ю.н., доц. Фрідманський Р.М.), спеціальності ради: 12.00.02 – конституційне право; муніципальне право; 12.00.07 – адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право;

з медичних наук Д 61.051.08 (голова ради – д.мед.н., проф. Костенко Є.Я., вчений секретар – д.мед.н., проф. Клітинська О.В.), спеціальності ради: 14.01.03 – хірургія; 14.01.22 – стоматологія;

з хімічних наук К 61.051.03 (голова ради – д.х.н., проф. Барчій І.Є., вчений секретар – к.х.н., доц. Стерчо І.П.), спеціальності ради: 02.00.01 – неорганічна хімія; 02.00.02 – аналітична хімія;

з медичних наук К 61.051.09 (голова ради – д.мед.н., доц. Орос М.М., вчений секретар – к.мед.н., доц. Качала Л.О.), спеціальності ради: 14.01.15 – нервові хвороби; 14.02.03 – соціальна медицина.

Чотири спеціалізовані вчені ради (з фізико-математичних, медичних та юридичних наук) мали право проводити захист дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора наук та кандидата наук; спеціалізовані вчені ради з хімічних та медичних наук проводили захист кандидатських дисертацій.

Упродовж звітного року постійно діючими спеціалізованими вченими радами університету проведено захист 16 докторських та 20 кандидатських дисертацій; прийнято до захисту 4 докторські та 15 кандидатських дисертацій; до попереднього розгляду – 3 докторські та 13 кандидатських дисертацій.

У 2020 році було утворено 8 спеціалізованих вчених рад для присудження ступеня доктора філософії: 6 спеціалізованих вчених рад за спеціальністю 222 «Медицина», 1 – за спеціальністю 221 «Стоматологія», 1 – за спеціальністю 081 «Право». За результатами роботи спеціалізованих вчених рад було проведено захист 8 дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

В аспірантурі за 18 спеціальностями навчалось 605 аспірантів і здобувачів кафедр та 17 докторантів, з яких 349 – очної форми навчання (денна – 198, вечірня – 151) за державним замовленням; 228 – контрактної форми навчання (денна – 40, заочна – 188), 28 здобувачів кафедр, 13 докторантів денної форми за державним замовленням та 4 – за контрактом.

Завершили навчання у 2020 році 67 аспірантів (у тому числі у зв'язку із закінченням терміну навчання), з яких 12 – заочної форми навчання, 55 – очної форми навчання. Крім того, 11 докторантів завершили навчання в докторантурі. 8 аспірантів захистилися в термін, 5 випускників аспірантури подали документи до захисту.

Згідно з планом прийому, затвердженим МОН України на 2020 рік, було виділено 99 державних місць, з них 60 – денної форми, 39 – вечірньої.

Всього було подано для навчання в аспірантурі 174 заяви, з яких:

- на очну форму навчання: за державним замовленням – 112;
- на денну форму (контрактна основа) – 7;
- на заочну форму навчання (на контрактній основі) – 55.

За результатами вступних іспитів до аспірантури поступили у 2020 році:

- на денну форму навчання за держзамовленням – 60;
- на вечірню форму за держзамовленням – 39;
- на денну форму за контрактом – 7;
- на заочну форму за контрактом – 53.

II. Результати наукової та науково-технічної діяльності за науковими напрямами, перелік яких додається.

а) важливі результати за усіма закінченими у 2020 році дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету.

Пріоритетний напрям “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Фундаментальні проблеми сучасного матеріалознавства”.

По темі “Розробка та дослідження нових композитних та керамічних матеріалів на основі міде- та срібловмісних аргіродитів” (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Студеньк І.П., обсяг коштів, виділених на виконання III-го етапу НДР у 2020 р. – 629,322 тис. грн.) отримано наступні результати.

За результатами досліджень електричних властивостей монокристалів, композитів та керамік виготовлених на основі твердих розчинів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$ ($x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1$) вперше отримано частотні та концентраційні залежності імпедансу та електропровідності.

Аналіз імпедансних спектрів монокристалів, композитів та керамік проведено за допомогою запропонованих електродно-еквівалентних схем (ЕЕС), що дало змогу дослідити температурну та концентраційну поведінку іонної та електронної провідності монокристалів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$ ($x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1$), а у випадку керамік проаналізувати зміни компонент електропровідності внаслідок зменшення розмірів кристалітів $12\text{ мкм} \rightarrow 5\text{ мкм} \rightarrow 3\text{ мкм}$. Проведені дослідження дозволили побудувати концентраційну залежність співвідношення іонної складової провідності до електронної, за якою було встановлено, що для монокристала $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$ іонна складова провідності у 9878 разів перевищує електронну, тоді як для композита на основі $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$ тільки у 100 разів.

Для керамік на основі твердих розчинів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$ вивчено залежність компонент електропровідності від розмірів кристалітів. Виявлено, що величина $\sigma_{\text{іон}}/\sigma_{\text{ел}}$ для керамічних матеріалів на основі твердих розчинів $(\text{Cu}_{0.75}\text{Ag}_{0.25})_7\text{SiS}_5\text{I}$ та $(\text{Cu}_{0.5}\text{Ag}_{0.5})_7\text{SiS}_5\text{I}$ практично не змінюється в залежності від розмірів кристалітів, причому зберігається співвідношення $\sigma_{\text{іон}} < \sigma_{\text{ел}}$ та $\sigma_{\text{іон}} \sim \sigma_{\text{ел}}$, відповідно. Для кераміки на основі $(\text{Cu}_{0.25}\text{Ag}_{0.75})_7\text{SiS}_5\text{I}$ співвідношення $\sigma_{\text{іон}}/\sigma_{\text{ел}}$ по мірі зменшення кристалітів до 3 мкм лінійно зменшується. Зовсім протилежна динаміка спостерігається для кераміки, виготовленої на основі $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$: відбувається монотонне зростання співвідношення між компонентами провідності і для кераміки з розміром кристалітів 3 мкм іонна провідність більше, ніж у 1×10^6 разів перевищує електронну.

Встановлено, що температурні залежності іонної та електронної компонент електричної провідності носять лінійний характер та описуються законом Арреніуса, що свідчить про термоактиваційний характер провідності. З їх допомогою було визначено енергії активації як іонної, так і електронної компонент провідності монокристалів та керамік.

Для керамік проаналізовано залежність електропровідності в контексті «склад–розмір частинок кераміки–електропровідність (іонна, електронна)». Встановлено, що значення іонної провідності під час катіонного заміщення монотонно зростає і є максимальним для $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$, натомість електронна складова провідності в області складів близьких до $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$ суттєво зменшується, особливо при зменшенні розмірів кристалітів, що разом з незначним зменшенням іонної складової провідності призводить до суттєвого зростання співвідношення $\sigma_{\text{іон}}/\sigma_{\text{ел}}$.

Проведено дослідження механічних властивостей та вивчення розмірних ефектів в твердих розчинах $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$ при мікроіндентуванні для монокристалів, композитів

та керамік. Отримано числові значення мікротвердості кристалів та її залежність від глибини відбитку. Встановлено, що при ізовалентному заміщенні атомів Cu на атоми Ag мікротвердість кристалів монотонно зменшується від 3.03 ГПа до 1.46 ГПа. Розмірний ефект при мікроіндентуванні кристалів, композитів та керамік $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$ проінтерпретований у рамках моделі деформаційного градієнта.

За результатами досліджень спектрів дифузного відбивання були отримані значення ширини псевдозабороненої зони для твердих розчинів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$. Встановлено, що при катіонному заміщенні атомів міді атомами срібла спостерігається зменшення ширини псевдозабороненої зони. Дослідження спектральних залежностей показників заломлення та показників поглинання, які проводилися в інтервалі 0.3–1.0 мкм методом спектральної еліпсометрії, виявили нелінійну поведінку показника заломлення при катіонному заміщенні в твердих розчинах $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$.

Електронна структура кристалів $\text{Cu}_7\text{SiS}_5\text{I}$ та $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$ розраховувалася з використанням спеціалізованих програмних пакетів, в основі яких лежить теорія функціонала густини. Всі розрахунки енергетичних зонних структур були проведені в рамках теорії функціонала густини в LDA+U-наближенні, яке враховує внутріатомні кулонівські і обмінні взаємодії. У ролі принципового розрахункового базису використовувалась лінійна комбінація атомних орбіталей (ЛКАО). Періодична структура кристала враховувалася через граничні умови на границях елементарної комірки. Для розрахунку використовувалися першопринципні атомні нормозберігаючі псевдопотенціали. За результатами проведених розрахунків були отримані енергетичні залежності діелектричної проникності, показника заломлення, коефіцієнтів відбивання і поглинання кристалів $\text{Cu}_7\text{SiS}_5\text{I}$ та $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$.

За результатами досліджень опубліковано 9 статей, що індексуються наукометричною базою даних Scopus, 5 англomовних статей та тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються у наукометричній базі Scopus та Web of Science, 20 статей у журналах, що входять до переліку фахових видань України, видано 3 монографії та 8 навчальних посібників, отримано 10 патентів України на винахід та корисну модель, а також захищені виконавцями дослідження 3 дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Пріоритетний напрям “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”.

По темі **“Синхротрон-фотоелектронна, поверхнево-підсилена Раман спектроскопія та стимульовані процеси масопереносу в функціональних нелінійно-оптичних елементах надшвидкісних інтегрально-оптичних схем”** (науковий керівник – к.ф.-м.н. Голомб Р.М., обсяг коштів, виділених на виконання III-го етапу НДР у 2020 р.– 479,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

В результаті виконання науково-дослідної роботи було одержане нове знання та нове розуміння предмету дослідження, а саме - для систем з низькорозмірним наноструктуруванням на основі бінарних халькогенідів As-S і As-Se була проведена характеристика поверхні з використанням високороздільної синхротронної фотоелектронної спектроскопії, поверхнево-підсиленої Раман спектроскопії та електронної мікроскопії при одержанні наношарів *in situ* в надвисокому вакуумі і плівок з використанням типових вакуумних напилювальних установок. Використання взаємодоповнюючих експериментальних методик для моніторингу та дослідження структурних змін халькогенідних наношарів $\text{As}_x\text{S}_{100-x}$ ($x=40,45,50$) та $\text{As}_x\text{Se}_{100-x}$

($x=20,40,50$) різних складів при їх вторинній обробці дозволило виявити типові склади, для яких процеси індукованих структурних перетворень є найбільш ефективними. Дослідження морфології поверхні наночарів дозволило визначити зміни, які відбуваються на поверхні наночарів при їх вторинній обробці та при дії оточуючого середовища. Проведені дослідження дали не тільки якісну оцінку індукованих змін, а також дозволили вперше провести деталізовану кількісну характеристикацію на рівні змін атомарного складу, перемикання хімічних зв'язків і молекулярних трансформацій на поверхні халькогенідних наночарів при їх вторинній обробці та визначити роль кисню і вуглецю на індуковані світлом зміни та утворення дефектів на поверхні матеріалів халькогенідної фотоники. Нанорозмірне моделювання та першопринципні розрахунки електронних та коливних властивостей фрагментів структури халькогенідів миш'яку дозволили встановити структурну природу індукованих перетворень та встановити кореляцію між складом та концентрацією фоточутливих фрагментів/кластерів в халькогенідних наночарах. Детальний аналіз експериментальних даних на всіх етапах синтезу та вторинної (лазерної, термо) обробки наночарів дозволили встановити реверсивність фотоструктурних перетворень та індукованого масопереносу в циклах термовідпалу і лазерного опромінення. На основі результатів досліджень було створено мікроскопічну модель структурних перетворень та модель лазерно-індукованого масопереносу в наночарах халькогенідів миш'яку та розвинута концепція реверсивного наногетероморфного структуроутворення функціональних фоточутливих халькогенідних середовищ.

За результатами досліджень опубліковано 14 статей у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus та 10 у журналах, що включені до переліку фахових видань, а також видано колективну монографію.

Пріоритетний напрям **“Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”**, пріоритетний тематичний напрям **“Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”**.

По темі **“Дослідження властивостей функціональних матеріалів на основі сегнетоелектричних халькогенідних кристалів з точковими та топологічними дефектами”** (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Грабар О.О., обсяг коштів, виділених на виконання III-го етапу НДР у 2020 р.–429,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

Науково-дослідна робота спрямована на розвиток технології отримання та дослідження фізичних властивостей функціональних матеріалів на основі сегнетоелектричних халькогенідних монокристалів типу $\text{Sn(Pb)}_2\text{P}_2\text{S(Se)}_6$, які характеризуються підвищеною оптичною і діелектричною нелінійністю, зумовленою дефектами різного типу. Виконання досліджень проводилося шляхом поєднання комплексу технологічних робіт по вирощуванню і післяростовій модифікації монокристалів типу $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ з дослідженнями їх базових оптичних та діелектричних характеристик. На третьому етапі досліджувалися можливості використання отриманих матеріалів у прикладних схемах, у першу чергу в якості акусто- і нелінійно-оптичних, фотовольтаїчних та фоторефрактивних елементів. В даному циклі досліджень принципово новими були склади легованих матеріалів, які не одержувалися раніше, а також загальна спрямованість науково-дослідної роботи на реалізацію та дослідження різних концентрацій дефектів, а також вивчення нових для даного класу матеріалів можливостей практичних застосувань з використанням комбінації сегнетоелектричних та напівпровідникових властивостей.

Фотоактивні матеріали типу фоторефрактивних кристалів $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$, а також халькогенідних плівок, є серед найбільш перспективних матеріалів для динамічної голографії, фотоніки та нелінійної оптики. Розвиток їх технології відкриває нові перспективи для використання в якості активних елементів різних пристроїв, зокрема адаптивної оптики, біомедичної сенсорики тощо, що продемонстровано і в окремих публікаціях за результатами даної роботи. Цінність нових отриманих результатів полягає в розширенні арсеналу методів модифікування кристалічних, а також аморфних, халькогенідних матеріалів шляхом впровадження дефектів різного типу, в тому числі їх комбінацій, з метою контрольованого впливу на оптичні та діелектричні характеристики.

За результатами досліджень опубліковано 11 публікацій у наукових журналах та представлено 20 доповідей на конференціях. Науковий колектив також працював над виконанням партнерського проекту УНТЦ P438b “Модифікування халькогенідних фоторефрактивних кристалів дифузією та післяростовою обробкою”(2018-2021 рр).

Пріоритетний напрям “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”.

По темі **“Сегнетомагнітні наноматеріали фероїків на основі фосфоровмісних халькогенідів для функціональних елементів сучасної електроніки”** (науковий керівник – к.ф.-м.н., доц. Глухов К.Є. обсяг коштів, виділених на виконання III-го етапу НДР у 2020 р.– 719,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

Колективом виконавців науково-дослідної роботи досліджені спектри елементарних збуджень та електрон-фононна взаємодія, оптичні, діелектричні та магнітні властивості, електронний та іонний транспорт кристалів та нанорозмірних шарів фероїків сім’ї $\text{MM}'\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$ з різною морфологією.

На III-му етапі виконання науково-дослідної роботи запропоновано модель трансформації форми петлі діелектричного гістерезису від подвійної до стандартної одинарної для релаксаційних процесів переполяризації в сегнетоелектриках із багатоямним локальним потенціалом та досліджено параметри доменів, що виникають в шарах CuInP_2S_6 при їх зменшенні до десятків нанометрів. Також встановлена роль іонної та напівпровідникової провідності в процесах екранування деполяризуючого поля спонтанної поляризації. Визначені області співіснування сегнетоелектричного й антиферомагнітного станів та властивості сегнетомагнітного скла у кристалах $\text{MM}'\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$

Результати досліджень сприятимуть удосконаленню стратегії розвитку фізичних принципів та технології сильно анізотропних ван-дер-Ваальсових халькогенідних спонтанно поляризованих кристалів, дозволять визначити характеристики розмірних ефектів та орієнтири щодо мінімальних масштабів для квазидвовірних та одношарових полярних матеріалів з нелінійними діелектричними властивостями, які поки що не наявні для жодного представника зростаючої графенової сім’ї.

Шаруваті представники розгляданого сімейства матеріалів є придатні для інтеркаляції іонами лужних металів без значних спотворень параметрів ґратки вихідного матеріалу, а тому вони є перспективними кандидатами для отримання недорогих катодів для батарей високої ємності. Також перспективною є можливість створення гетероструктур на основі шаруватих кристалів $\text{M1M2P}_2\text{S}(\text{Se})_6$ та матеріалів типу сульфіда молібдена, які, як очікується, можуть бути ефективним матеріалом для елементів магнітної пам’яті.

Отримані результати будуть служити додатковою базою як для моделювання фізичних властивостей різними методами, так і при плануванні експериментальних досліджень. На основі встановлених загальних принципів та кількісних характеристик енергообміну між частинами електронної та коливною підсистемами в складних кристалічних фосфоровмісних халькогенідах можуть бути підготовані рекомендації для розробки перспективних технологій одержання оптимізованих по параметрах матеріалів як разом з науковими установами України (Інститут електронної фізики НАНУ), так і (в рамках грантових угод) спільно з науковими центрами Угорщини, Польщі, США.

За результатами досліджень опубліковано 5 публікацій у наукових журналах, 18 публікацій у матеріалах конференцій, захищено під керівництвом авторів 2 магістерські, 2 бакалаврські роботи, а також кандидатська дисертація.

Пріоритетний напрям **“Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”**, пріоритетний тематичний напрям **“Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”**.

По темі **“Польові ефекти та полікритичні явища у складних низькорозмірних сполуках з різним типом дипольного впорядкування”** (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Сливка О.Г., обсяг коштів, виділених на виконання III-го етапу НДР у 2020 р. – 629,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

Колективом виконавців науково-дослідної роботи отримано ряди твердих розчинів на основі низькорозмірних сполук типу $\text{TlIn}(\text{Ga})\text{S}(\text{Se})_2$, $\text{CuMP}_2\text{S}(\text{Se})_6$ $M=(\text{In}, \text{Cr}, \text{Bi})$ та досліджені полікритичні особливості їх фазових діаграм стану «тиск-температура-склад» і «тиск-температура-напруженість електричного поля». Вперше встановлено загальні закономірності зміни їх оптичних та електрофізичних характеристик при дії температури, тиску, електричного поля та ізоморфному заміщенні атомів.

На основі досліджень діелектричних властивостей шаруватих кристалів $\text{CuCr}_x\text{In}_{1-x}\text{P}_2\text{S}_6$ в широкому інтервалі температур та гідростатичних тисків побудовані їх фазові p, T -діаграми. Нелінійність фазових p, T -діаграми та аномальну поведінку константи Кюри-Вейсса і максимуму діелектричної проникності пояснено впливом високої іонної провідності, обумовленої атомами Cu. Виявлено, що для кристалів $\text{CuCr}_x\text{In}_{1-x}\text{P}_2\text{S}_6$, гідростатичний тиск індукує появу нових аномалій діелектричної проникності, що відповідає сегнетоелектричному фазовому переходу. Побудована фазова x, T -діаграма твердих розчинів $\text{Cu}(\text{In}_x\text{Cr}_{1-x})\text{P}_2\text{S}_6$. Досліджено спектри оптичного поглинання кристалів $\text{CuCr}_{0,3}\text{In}_{0,7}\text{P}_2\text{S}_6$ в області фазових переходів в температурному інтервалі 150-350 К. Виявлено, що край фундаментального поглинання має експоненціальний характер і описується правилом Урбаха.

За результатами спектроскопічних досліджень розраховано дійсні та уявні частини діелектричної функції кристалів $\text{TlIn}(\text{S}_{1-x}\text{Se}_x)_2$ у спектральному діапазоні 1-5 eV в інтервалі температур 140 – 293 К. Отримано значення енергії міжзонних переходів кристалів $\text{TlIn}(\text{S}_{1-x}\text{Se}_x)_2$. Встановлено, що в області фазових переходів відбуваються зміни на температурних залежностях енергії міжзонних переходів (E_{cp}).

Проведено першопринципні розрахунки електронних та фононних спектрів кристала $\alpha\text{-Hg}_3\text{S}_2\text{Cl}_2$ в рамках теорії функціонала густини (DFT) з використанням наближень узагальненого градієнту (GGA, GGA+U, GGA+U+SO) та модифікованого обмін-кореляційного потенціалу Бекка-Джонсона (MBJ, MBJ+U+SO). Згідно *ab initio* розрахунків кристал $\alpha\text{-Hg}_3\text{S}_2\text{Cl}_2$ є прямозонним напівпровідником із шириною забороненої зони 3.19 eV. Проведено детальне дослідження низькоенергетичних електронних станів в

околі рівня Фермі. Проаналізовано вплив симетрійних та структурних факторів на топологію зонних спектрів.

Отримані експериментальні та теоретичні результати досліджень можуть бути використані світовим науковим співтовариством для подальшого розвитку розуміння фізичної природи польових ефектів та полікритичних явищ в конденсованих системах різної вимірності і внесуть вагомий вклад в подальший розвиток теорії фазових переходів, полікритичних явищ, нерівноважної термодинаміки відкритих систем, а також у вирішення ряду фізико-технічних проблем матеріалознавства по створенню матеріалів з наперед заданими властивостями для нових функціональних елементів.

За результатами досліджень опубліковано 15 наукових статей в журналах, що індексуються наукометричною базою даних Scopus, отримано патент України на корисну модель, видано 6 методичних рекомендацій та тестових завдань, підготовлено до захисту кандидатську та докторську дисертації.

Пріоритетний напрям **“Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”**, пріоритетний тематичний напрям **“Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”**.

По темі **“Теорія R-матриці і точні чисельні розрахунки елементарних процесів зіткнення електронів і фотонів зі складними атомами”** (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Лазур В.Ю., обсяг коштів, виділених на виконання III-го етапу НДР у 2020 р. – 579,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

Розвинута виконавцями науково-дослідної роботи нова БСР-версія методу R-матриці з B-сплайнами вигідно відрізняється від відомих на даний час методів теорії розсіяння принаймні двома інноваціями: а) використанням неортогональних орбіталей для представлення радіальних частин одноелектронних хвильових функцій як зв'язаних атомних станів, так і станів розсіяного електрона; б) більш вдалим R-матричним базисом, заданим повним скінченням набором B-сплайнів з компактними носіями у внутрішній області $r < a$. Використання неортогональних орбіталей є найбільш економним і надійним способом урахування резонансних ефектів без збільшення системи інтегродиференціальних рівнянь сильного зв'язку. Ще одним ключовим аспектом розвинутої БСР-версії методу R-матриці є вибір B-сплайнів як базисних функцій $u_j(r)$ у R-матричному зображенні для внутрішньої області $r < a$. Такий вибір базисних функцій $u_j(r)$ забезпечує швидко збіжність R-матричного розкладу без уведення в діагональні R-матричні елементи т.з. поправок Баттла. Базисні сплайни володіють чудовими властивостями, немовби спеціально створеними для R-матричної теорії. Вони формують повний базис на скінченному R-матричному інтервалі $[0, a]$, зручні при знаходженні як зв'язаних орбіталей мішені, так і орбіталей розсіяного електрона. Зручність забезпечується насамперед тим, що B-сплайни – фінітні функції, які відмінні від нуля лише на своїх інтервалах-носіях, що належать внутрішній ($r < a$) R-матричній області.

Досліджувані елементарні процеси зіткнення фотонів і повільних електронів з атомами та іонами знаходяться в сфері уваги нового міжнародного проєкту FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research, GSI, Darmstadt), загальною метою якого є вивчення фундаментальних властивостей і структури матерії. Багатоцільова наукова програма на прискорювальному комплексі FAIR охоплює також і дослідження в області атомної фізики та фізики плазми, які націлені на отримання нових знань про динаміку процесів зіткнення і структуру самих атомів та їх іонів. Ці відомості складають наукову основу перспективних енергетичних проєктів – керованого термоядерного синтезу (КТС) з інерційним утриманням плазми, магніто-гідродинамічних і магніто-кумулятивних

генераторів, ядерних космічних пристроїв тощо. Програма досліджень в Ужгородському національному університеті, яка націлена на одержання атомних даних для потреб КТС, включає в себе: 1) створення бази даних про перерізи елементарних процесів зіткнення (взаємодії) фотонів, електронів та багатозарядних іонів з атомами та їх іонами; 2) чисельне моделювання кінетичних процесів в лабораторній та астрофізичній плазмі. Обчислення ймовірностей і перерізів елементарних процесів зіткнення фотонів та повільних електронів на атомах та іонах входить складовою частиною в обидва вказані напрямки. Цим визначається практична цінність отриманих результатів для світової та вітчизняної науки.

За результатами досліджень опубліковано 17 наукових статей в журналах, що індексуються наукометричною базою даних Scopus, 27 статей у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України, видано 4 навчальні посібники та представлено до захисту кандидатську дисертацію.

б) найважливіші наукові результати, отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт.

Пріоритетний напрям **“Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”**, пріоритетний тематичний напрям **“Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”**.

По темі **“Напівпровідникові фероїки фосфорвмісних халькогенідів для надщільних та надшвидких елементів пам’яті”** (науковий керівник – член-кор. НАНУ, д.ф.-м.н., проф. Височанський Ю.М., обсяг коштів, виділених на виконання II-го етапу НДР у 2020 р. – 524,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

Виконані першопринципні розрахунки енергетики утворення точкових дефектів у кристалах $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$, встановлена рівноважна концентрація вакансій олова та сірки, що визначають діркову та електронну складові електропровідності. Експериментально досліджено температурну залежність електропровідності та термоелектричних властивостей нестехіометричних кристалів $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Визначені концентрація і рухливість носіїв заряду, досліджена температурна залежність коефіцієнта Зеебека.

Встановлено, що введення домішки Ge збільшує температуру фазового переходу і ініціює більш виражену критичну аномалію типу Ізінга в кристалі $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$, не зміщує координати точки Ліфшиця у кристалах $\text{Sn}_2\text{P}_2(\text{Se}_x\text{S}_{1-x})_6$ і викликає появу сегнетоелектричного фазового переходу в квантовому параелектрику $\text{Pb}_2\text{P}_2\text{S}_6$ та неоднорідне полярне впорядкування в кристалах $(\text{Pb}_y\text{Sn}_{1-y})_2\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$. Низькотемпературна квантова критична поведінка кристалу $\text{Pb}_2\text{P}_2\text{S}_6$ пояснюється при врахуванні малої амплітуди електричних диполів разом з нелінійним зв'язком між полярними та антиполярними параметрами порядку. Спостережуване збільшення теплопровідності при введенні домішки Ge у кристал $\text{Pb}_2\text{P}_2\text{S}_6$ пояснюється послабленням резонансного розсіювання акустичних фононів на м'яких оптичних фононах через появу полярних кластерів сегнетоелектричної фази.

Експериментальні дані про статичну та динамічну критичну поведінку сегнетоелектриків типу $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ та кристалів $(\text{Pb}_y\text{Sn}_{1-y})_2\text{P}_2(\text{Se}_x\text{S}_{1-x})_6$ з лініями трикритичних точок та точок Ліфшиця на фазовій діаграмі $T - x - y$, які зустрічаються в трикритичній точці Ліфшиця, описані в комбінованій моделі Блюме - Капеля з анізотропною взаємодією найближчих та наступних сусідів. Виявлено, що нижче температури трикритичної точки Ліфшиця наявний "хаотичний" стан, в якому можливе співіснування сегнетоелектричної,

метастабільної параелектричної та модульованої фаз. Встановлено, що для кристалу $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ в параелектричній фазі поряд з нестабільністю полярних оптичних фононів поблизу центру зони Бріллюена, антиполярні коливання з хвильовими векторами біля границі зони Бріллюена також суттєво пом'якшуються при охолодженні до температури фазового переходу T_0 . Критична поведінка сегнетоелектрика $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ описується як кросовер між класами універсальності Ізінга та XY Гейзенберга поблизу бікритичної точки зі взаємодіючими параметрами полярного та антиполярного порядку і конкуруючими динамічними нестабільностями в просторі хвильових векторів.

Виконано розрахунки для наночастинок $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ покритих полімером, або залежним від температури ізотропним параелектриком титанат стронцію чи анізотропною рідкокристалічною оболонкою з сильно залежною від температури діелектричною проникністю. Встановлено, що параелектрична оболонка з температурно залежною діелектричною проникністю забезпечує ефективне екранування поляризації наночастинок. Регульована діелектрична анізотропія рідкокристалічної оболонки додає новий рівень функціональності для контролю морфології сегнетоелектричних доменів, що може бути застосовано при розробці новітньої сегнетоелектричної пам'яті.

Досліджена температурна залежність нелінійної діелектричної сприйнятливості шаруватого сегнетоелектрика CuInP_2S_6 . Показано, що кристал CuInP_2S_6 демонструє доменні стінки з локально посиленою п'єзоелектричною відповіддю. У поєднанні феноменологічного та модельного підходів описані яскраво-контрастні доменні межі між антисегнетоелектричною та сегнетоелектричною фазами в шаруватих фероїках $\text{CuInP}_2(\text{Se}_x\text{S}_{1-x})_6$. Виявлена посилена п'єзовідповідь на межі сегнетоелектричної та антисегнетоелектричної фаз і встановлена можливість керування цією межею електричним полем в наномасштабі, що розширює функціональні можливості доменних стінок.

За результатами досліджень опубліковано 11 наукових статей у журналах, що входять до наукометричної бази даних Scopus, 10 публікацій у матеріалах конференцій, видано 2 навчальні посібники та захищено кандидатську дисертацію.

Пріоритетний напрям “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук”.

По темі “Багатоелектронні іон-молекулярні процеси з перерозподілом у лабораторній та астрофізичній плазмі” (науковий керівник – к.ф.-м.н. Хома М.В., обсяг коштів, виділених на виконання II-го етапу НДР у 2020 р. – 524,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

Колектив виконавців працював над дослідженням процесів одноелектронного захоплення при повільних зіткненнях багатозарядних іонів із полярними та гомоядерними молекулами.

У результаті виконання II -го етапу науково-дослідної роботи: а) отримано post та prior форму амплітуди електронної перезарядки при швидких іон-атомних зіткненнях у рамках формалізму рівнянь Дода-Грайдера з врахуванням правильних граничних умов на хвильові функції; б) отримано амплітуди процесів одночасного захоплення двох електронів при швидких іон-атомних зіткненнях із врахуванням впливу кулонівської взаємодії у вхідному та вихідному каналах реакції; в) досліджено вплив асимптотичної поведінки хвильової функції дейтрона в координатному представленні на високо-імпульсні значення поляризаційних характеристик у процесах за участю дейтрона;

д) побудовано модель поведінки навколоземного космічного простору штучного супутника Землі (ШСЗ) «Січ-2» на багаторічних часових інтервалах. Виконано черговий цикл досліджень впливу на власне обертання ШСЗ «Мідас-4» навколоземних фізичних полів, у тому числі і з боку сонячного випромінювання; е) розпочато цикл досліджень фізичних параметрів подвійних зір. Отримано фотометричні криві блиску в BVR фільтрах для 7 подвійних зірок. Проведено перші обрахунки фізичних параметрів для двох зірок.

За результатами досліджень опубліковано 8 публікацій у наукових журналах, з них: 5 статей у журналах, що входять до наукометричних баз даних, 3 статті у журналах, що включені до переліку наукових фахових видань України, 3 публікації у матеріалах конференцій та тезах доповідей, видано 2 навчальні посібники та представлено до захисту кандидатську дисертацію.

Пріоритетний напрям **“Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”**, пріоритетний тематичний напрям **“Фундаментальні дослідження з актуальних проблем суспільних та гуманітарних наук”**.

По темі **“Правове регулювання економічної системи у контексті глобалізації: свобода, інституції, процедури, інновації, перспективи”** (науковий керівник – д.ю.н., проф. Савчин М.В., обсяг коштів, виділених на виконання II-го етапу НДР у 2020 р.– 212,000 тис. грн.) отримано наступні результати.

У рамках виконання другого етапу науково-дослідної роботи колектив виконавців працював над визначенням стану та основних напрямів розвитку організації місцевої і державної влади та міжнародних інституцій у механізмі забезпечення економічних свобод. Цей пошук здійснено відповідно до компліментарності порівняльно-правових досліджень, економічного аналізу права із поєднанням системного, синергетичних методів та методів економічної науки. У результаті проведених досліджень досягнуто наступних результатів:

- 1) Визначені складові елементи засад верховенства права, поділу влади, субсидіарності та правової соціальної держави у механізмі забезпечення економічних свобод;
- 2) Сформульовано засади концепції соціетальної доктрини правового регулювання економічної системи, яка полягає у поєднанні засад свободи та втручання держави в економічні свободи, визнання правового плюралізму у творенні правил і процедур, посилення засад відкритості та конкуренції в економічних відносинах;
- 3) Проаналізовано моделі парламентського і судового конституційного контролю у сфері економічних свобод, а також ролі адміністративного судочинства у забезпеченні економічних свобод;
- 4) Визначено сутнісний зміст економічних свобод, обсяг їх захисту, критерії обмеження та гарантії непорушності;
- 5) Написано 6 висновків у якості *amicus curiae* при розгляді конституційних скарг у Конституційному Суді України та позовів у загальних судах, зокрема щодо ринку енергетики, діяльності державної системи гарантування вкладів, незалежних державних регуляторів, поняття гідного рівня життя індивіда та окремих економічних свобод.
- 6) Взято участь у розробці двох законопроектів, які стосуються процедури розгляду справ у Конституційному Суді України та перехідної юстиції на територіях, де поновлено конституційний порядок України.

Проаналізовано основні моделі втручання держави у здійснення економічних свобод на засадах пропорційності. Компаративний аналіз моделей втручання держави у здійснення економічних свобод через призму принципу пропорційності свідчить, що

застосування конкретних заходів з боку держави цілком залежить від певної структури економіки, ступеня її диференціації, її відкритості та гарантуванні економічних свобод. Це охоплюється інституційною спроможністю держави за активної участі економічних факторів формулювати, відтворювати та примножувати правила та процедури, які можуть гарантувати стабільність та добросовісне виконання контрактів. З точки зору соціетального конституціоналізму держава діє у симбіозі із суспільством з метою впровадження передових економічних досягнень та збереження довкілля, реалізуючи у такий спосіб сталий розвиток.

Розкрито концепцію регуляторної державності (Regulatory State), в рамках чого проаналізовано більш детально природу регуляторної діяльності, зокрема у руслі делегування законодавчих повноважень від політичних інститутів до публічної адміністрації, свободу розсуду публічної адміністрації. Досліджено особливості реалізації свободи розсуду органами публічної адміністрації та її вплив на забезпечення економічних свобод з точки зору найоптимальнішого і розумного для здійснення економічних свобод.

Розкрито специфіку природи відносин між бізнесом та правами людини, яка висвітлюється через призму здійснення певних обов'язків бізнесом у сфері прав людини. На основі доктрини позитивних зобов'язань розглядається обов'язок держави захищати права людини у сфері бізнесу, зокрема розкривається значення Керівних принципів щодо бізнесу і прав людини у цій сфері. Розглядаються міжнародні інструменти «м'якого права», яке не створює юридично обов'язкових норм, однак вони отримують свою нормативну силу через визнання соціальних очікувань державами та іншими ключовими учасниками, зокрема бізнесом.

Досліджено економіко-правову природу ІТ-права, його зв'язок зі суміжними сферами людської діяльності та значення для розвитку національної і глобальної економіки. При цьому акцентується увага на прикладному характері ІТ-права, яке стосується різних правових аспектів стосовно договорів у сфері інформаційних технологій, інтелектуальної власності, конфіденційності та захисту інформації. Наведено аргументи, що ІТ-право є результатом розвитку ринку електронних послуг і воно виникло поза сферою безпосереднього впливу держави, яка вже переважно врегульовує правовідносини, які склалися на час законодавчого регулювання.

За результатами досліджень опубліковано 4 статті, що індексуються наукометричними базами даних Scopus та Web of Science, 10 статей у журналах, що входять до переліку фахових видань України, 16 публікацій у матеріалах конференцій, а також видано 3 монографії, 5 навчальних посібників та довідник.

Пріоритетний напрям “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук”.

По темі **“Нові фізичні методи синтезу наноструктур перехідних металів та біомолекул в газорозрядній і лазерній плазмі”** (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Шуаїбов О.К., обсяг коштів, виділених на виконання II-го етапу НДР у 2020 р. – 524,317 тис. грн.) отримано наступні результати.

У результаті виконання другого етапу наукової роботи встановлено, що в плазмі перенапруженого біполярного наносекундного розряду між електродами з алюмінію в кисневмісних буферних газах атмосферного тиску синтезуються малі наночастинки оксиду алюмінію, які випромінюють широку смугу з максимумом при довжині хвилі

420 нм. Вперше в перенапруженому наносекундному розряді атмосферного тиску у безкисневих газових середовищах (Ar, повітря) одержані синхронні потоки наноструктур міді, оксиду алюмінію і халькопіриту та потоку УФ-випромінювання в спектральному інтервалі 200-250 нм на переходах атомів та іонів міді, індію та алюмінію. На підкладці з скла при цьому синтезовано тонкі наноструктуровані плівки оксиду алюмінію і четверного мідевмісного халькопіриту (CuAlInSe_2) при автоматичному асистуванні УФ-випромінюванням плазми.

Колективом виконавців отримані спектри люмінесценції поверхонь полікристалічних матриць іммобілізованими біомолекулами аденіну та гліцину під дією пучка електронів з енергією 750 еВ в умовах надвисокого вакууму $P \leq 5 \times 10^{-8}$ Па. В УФ і видимій області спектра виявлено широкі безструктурні смуги. Природу цих смуг пов'язують із збудженням π -електронів досліджуваних молекул з основного синглетного стану S_0 у збуджені синглетні стани S_n і збуджені триплетні стани T_n , з подальшою їх дезактивацією в стани S_1 і T_1 .

При одержанні тонких плівок шляхом лазерно-стимульованого випаровування розчинів мідного купоросу на поверхні скла в полі розфокусованого лазерного променя неодимового лазера синтезовано прозорі плівки, перспективні для використання в мікро-наноелектронних пристроях.

Отримані в результаті досліджень дані можуть бути використані для оцінки радіаційних змін у молекулах ДНК і РНК при внутрішньому β опроміненні біооб'єктів та практичних завдань в галузі біомедицинської інженерії.

За результатами досліджень опубліковано 5 статей, що індексуються наукометричною базою даних Scopus, та 10 статей, які включені до переліку фахових видань України, отримано 2 патенти України на винахід та корисну модель, захищено дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Пріоритетний напрям “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Фундаментальні проблеми сучасного матеріалознавства”.

По темі **“Нові композитні та керамічні суперіонні провідники на основі сполук зі структурою аргіродита: виготовлення, дослідження та застосування”** (науковий керівник – к.ф.-м.н., доц. Біланич В.С., обсяг коштів, виділених на виконання II-го етапу НДР у 2020 р. – 526,778 тис. грн.) отримано наступні результати.

У результаті виконання другого етапу наукової роботи розроблено технологію виготовлення композитів на основі кристалів твердих розчинів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$ ($x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1$). Методом імпедансної спектроскопії в частотному (2×10^1 – 2×10^6 Гц) та температурному (292–338 К) діапазонах досліджено електропровідність композитів на основі кристалів твердих розчинів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$ ($x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1$). Для композитних зразків отримано концентраційну залежність загальної електричної провідності на частоті 100 кГц, а також температурні залежності електропровідності. Встановлено, що залежності електропровідностей від оберненої температури носять лінійний характер та описуються рівнянням Арреніуса. Визначено енергії активації загальної електропровідності. Розроблено алгоритм, програмне забезпечення та проведено розрахунки фононних спектрів кристалів сімейства аргіродидів.

Науковим колективом виконавців проведені дослідження механічних властивостей кристалів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$, а також композитів на їх основі, проаналізовано вплив заміщення катіона на твердість цих матеріалів. Було виявлено, що до 60% мікропорошку (40% етилен-вінілацетатного полімеру (ЕВА) відповідно) форма

залежності мікротвердості має прямолінійний характер, що відповідає твердості ЕВА. У діапазоні 60-90% мікропорошку виявили швидке зростання твердості. Співвідношення концентрацій 90% мікропорошку і 10% ЕВА було визнано оптимальним. Проведені вимірювання твердості композитів, полімерів і кристалів, показали, що при заміні міді на срібло твердість вказаних суперіонних матеріалів зменшується. Було показано, що композити, на відміну від монокристалів і керамік, є пластичними матеріалами. Розроблено методику прогнозування акустичних властивостей композитів на основі кристалів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$, побудовано концентраційні залежності модулів Юнга і зсуву, адіабатичної стисливості та коефіцієнта Пуассона.

Вперше виявлено фотопластичний ефект в суперіонних матеріалах. Виявлено, що під час лазерного опромінення мікротвердість кристалів $\text{Ag}_7\text{GeSe}_5\text{I}$ суттєво (30-40 %) зменшується – спостерігається обернений фотопластичний ефект, причиною якого може бути різке зростання рухливості в катіонній підгратці срібла під дією лазерного опромінення.

Проведено дослідження спектрів дифузійного відбивання кристалів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$. Еліпсометричним методом визначено показники заломлення та поглинання для кристалів $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$. Виявлено дві аномалії показника заломлення в області спектру від 440 нм до 1000 нм, одна з них відповідає міжзонному оптичному переходу, а інша - міжзонній сингулярності Ван Хова-Філліса. Виявлено нелінійне зменшення ширини псевдозабороненої зони при збільшенні вмісту Ag у кристалах $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$. Показано, що динаміка зміни форми діаграм Найквіста у процесі катіонного заміщення $\text{Cu}^+ \rightarrow \text{Ag}^+$, пояснюється зменшенням електронної складової провідності, в результаті чого спостерігається зростаючий вплив дифузійних та релаксаційних процесів в межах подвійного дифузійного шару. Іонна провідність композитів на основі $\text{Cu}_7\text{GeSe}_5\text{I}$, $\text{Ag}_7\text{GeSe}_5\text{I}$ та твердих розчинів складу $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$ ($x=0.25, 0.5, 0.75$), складається з суми провідностей зерен та границь зерен відповідно, причому значення іонної провідності границь зерен \ll провідності самих зерен.

За результатами досліджень опубліковано 5 статей, що індексуються наукометричною базою даних Scopus, 9 публікацій у матеріалах конференцій, 5 статей, які включені до переліку фахових видань України, видано 2 монографії та 3 навчальні посібники, отримано 6 патентів України на винахід та корисну модель та захищено дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Пріоритетний напрям “Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань”, пріоритетний тематичний напрям “Цільові дослідження з питань гармонізації системи “людина-світ” та створення новітніх технологій покращення якості життя”.

По темі “Персоніфіковані підходи до діагностики, профілактики та лікування судинних захворювань із прогностичним моделюванням індивідуального розвитку атеросклерозу” (науковий керівник – д.б.н., проф. Бойко Н.В., обсяг коштів, виділених на виконання I-го етапу НДР у 2020 р. – 972,000 тис. грн.) отримано наступні результати.

Колектив авторів у рамках виконання першого етапу науково-дослідної роботи розробив протоколи відбору учасників когортного дослідження, а саме осіб із субклінічною, асимптоматичною і симптоматичною формами атеросклерозу (обумовленого враженням сонних або коронарних артерій), що мають різні стани кишкового мікробіому – головного досліджуваного в даній роботі фактору розвитку атеросклерозу. На грудень 2020 року за цими протоколами відібрано, проанкетовано і обстежено 207 осіб. Кінцеве формування когорти з повним обстеженням учасників, загальна кількість яких має скласти приблизно 500 осіб, планується завершити на протязі першого кварталу 2021 року.

Обстеження відібраних учасників дослідження здійснювали за попередньо визначеними біомаркерами, зокрема сиртуїнами (SIRT1, SIRT3 і SIRT6), маркерами запалення (PCSK9, TNF- α , інтерлейкінами 6, 17, 23, 1 β), ліпопротеїн-асоційованою фосфоліпазою Lp-PLA2, класичними показниками ліпідного обміну та профілями кишкового мікробіому.

Всі отримані відомості про пацієнтів-учасників когорти було введено в базу даних створеної нами раніше інформаційної системи, призначеної, зокрема, для розв'язання задач із коригування порушених станів кишкового мікробіому за допомогою персоніфікованих ліків нового покоління – фармабіотиків – та персоніфікованого харчування.

З використанням сучасних методів і моделей машинного навчання виконано аналіз зазначеного масиву відомостей. У результаті з'ясовано загальні статистичні властивості цього набору даних (важливі для вибору правильних аналітичних методів) і отримано цілий ряд нових статистично значущих фактів стосовно маркерів, адекватних різним формам атеросклерозу.

Зокрема, на кількісному рівні здійснено попереднє ранжування маркерів для вибірок (груп) учасників когортного дослідження з асимптоматичною і симптоматичною формами атеросклерозу, згідно якого вдається суттєво звузити коло адекватних маркерів (визначивши ступінь інформативності різних показників і обравши лише ті із них, які варто вимірювати і застосовувати в подальших дослідженнях). Слід відзначити також встановлені факти наявності для учасників із симптоматичним атеросклерозом та порушенням коронарних артерій (ішемічною хворобою серця), по-перше, потужних кореляцій певних складових кишкового мікробіому (мікроорганізмів *Escherichiacoli* (Iac+), *Enterococcusfaecalis*, *Candidaspp.* тощо) з іншими інформативними маркерами і, по-друге, специфічних порушень кишкового мікробіому (суттєва нестача мікроорганізмів *Propionibacteriumspp.*, певний дефіцит *Bifidobacteriumspp.*, *Lactpbacilluspp.* тощо).

За результатами досліджень опубліковано 8 статей, що індексуються наукометричними базами даних Scopus та Web of Science, та 3 публікації в матеріалах конференцій, що належать до наукометричних баз даних, 9 статей у журналах, що входять до переліку фахових видань України, отримано один патент України на корисну модель та захищено виконавцями дослідження 2 дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Пріоритетний напрям “Нові речовини і матеріали”, пріоритетний тематичний напрям “Цільові дослідження щодо отримання нових матеріалів, їх з'єднання і оброблення”.

По темі “Ефективні екологічно безпечні термоелектричні матеріали в багатокомпонентних селенідних системах” (науковий керівник – д.х.н., проф. Барчій І.Є., обсяг коштів, виділених на виконання I-го етапу НДР у 2020 р. – 800,000 тис. грн.) отримано наступні результати.

У рамках виконання першого етапу науково-дослідної роботи розроблено технологічні умови одержання методом твердофазного спікання пресованих порошків нанокристалічних керамічних взірців сполук $\text{Cu}_7\text{SiS}_5\text{I}$ та $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$. Кристалохімічні дослідження показали, що сполуки $\text{Cu}_7\text{SiS}_5\text{I}$ та $\text{Ag}_7\text{SiS}_5\text{I}$ ізоструктурні, кристалізуються в кубічній сингонії, $F-43m$, $a = 9,937(2)\text{\AA}$ та $a = 10,657(3)\text{\AA}$, що вказує на можливість одержання композитних матеріалів на основі твердих розчинів в широкому концентраційному інтервалі. Вивчено фізико-хімічну взаємодію у системі $\text{AgSbP}_2\text{Se}_6\text{--Ag}_2\text{Se}$, яка є політермічним перерізом почетверної системи Ag--Sb--P--Se . У системі відбуваються обмінні реакції, результатом яких є утворення термодинамічно більш стабільних сполуки Ag_7PSe_6 , $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{Se}_6$, AgSbSe_2 , які є перспективними

термоелектричними матеріалами. Вперше встановлені кристалохімічні параметри сполук $\text{Ti}_4\text{Sb}_8\text{Sn}_5\text{Se}_{24}$ (кристалізується у триклінній сингонії, $P\bar{1}$, $a = 7.9061(13) \text{ \AA}$, $b = 13.9035(16) \text{ \AA}$, $c = 21.4665(17) \text{ \AA}$, $\alpha = 80.058(8)^\circ$, $\beta = 84.727(10)^\circ$, $\gamma = 73.542(12)^\circ$, $\text{Ti}_5\text{Sb}_2\text{Sn}_4\text{Se}_{14-x}$ ($x = 0.5$) (тетрагональна сингонія, $P4/mbm$, $a = 8.1570(10) \text{ \AA}$, $c = 21.946(3) \text{ \AA}$).

Вивчення взаємодії в системі Cu_7PS_6 – Cu_7PSe_6 показало на утворення необмежених рядів твердих розчинів. Методом спрямованої кристалізації одержано кристалічні зразки тернарних сполук Cu_7PS_6 , Cu_7PSe_6 та кристалів твердих розчинів $\text{Cu}_7\text{P}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_6$. Дослідження температурної залежності коефіцієнта Зеебека (α) показали, що у температурному інтервалі до 500 К величина α менша для чистої селенідної фази по відношенню до сульфідної та більша при температурах вищих за 500 К (пов'язано із різною зонною структурою). Значення коефіцієнта Зеебека для сплавів $\text{Cu}_7\text{P}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_6$ ($x = 0.25, 0.50, 0.55, 0.60, 0.65, 0.75$) при $T = 300 \text{ K}$ характеризуються значно вищими показниками у порівнянні з чистими сполуками (α від 289 мкВ/Л до 480 мкВ/К), що пов'язано із збільшенням ентропії завдяки введенню легуючого компоненту та різними характеристика хімічного зв'язку у сполуках Cu_7PS_6 , Cu_7PSe_6 . Значення питомого електроопору ρ для взірців твердих розчинів $\text{Cu}_7\text{P}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_6$ при зростанні температури в інтервалі 300 - 673 К знижується, що вказує на типову напівпровідникову транспортну поведінку. Сильні деформаційні коливання атомів S та Se у аніонних підгратках суттєво пригнічують теплопровідність решітки матеріалів. Температурні залежності термоелектричної потужності (PF) для полікристалічних зразків $\text{Cu}_7\text{P}(\text{S}_x\text{Se}_{1-x})_6$ мають форму «дзвону», однак помітний максимум спостерігається тільки для чистої селенідної сполуки та $\text{Cu}_7\text{P}(\text{S}_{0.25}\text{Se}_{0.75})_6$. Оптимальне положення рівня Фермі (E_F), близьке до краю валентної зони для зразку $x = 0.25$ досягається при температурах вищих за 673 К. Максимальне значення термоелектричної ефективності (PF) для $\text{Cu}_7\text{P}(\text{S}_{0.25}\text{Se}_{0.75})_6$ становить $3.1 \text{ мкВ см}^{-1} \cdot \text{K}^{-2}$ при 600 К, що на 40% кращий у порівнянні з чистим Cu_7PSe_6 ($1.7 \text{ мкВ см}^{-1} \cdot \text{K}^{-2}$) та в 4 рази кращий, ніж Cu_7PS_6 ($0.5 \text{ мкВ см}^{-1} \cdot \text{K}^{-2}$). Покращення термоелектричної ефективності досягається шляхом відхиленням від стехіометричних складів та заміщенням S на Se у твердих розчинах.

За результатами досліджень опубліковано 9 статей, що індексуються наукометричними базами даних Scopus та Web of Science, 6 статей у журналах, що входять до переліку фахових видань України, 15 публікацій у матеріалах конференцій, тезах доповідей та виданнях, що не включені до переліку наукових фахових видань України, а також отримано 11 патентів України на винахід та корисну модель.

Пріоритетний напрям **“Нові речовини і матеріали”**, пріоритетний тематичний напрям **“Цільові дослідження щодо отримання нових матеріалів, їх з'єднання і оброблення”**.

По темі **“Функціональні наноструктури на основі біоматеріалів та халькогенідів”** (науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Різак В.М., обсяг коштів, виділених на виконання I-го етапу НДР у 2020 р. – 551,000 тис. грн.) отримано наступні результати.

Вперше досліджено лазерно-індуковані зміни механічних властивостей халькогенідних стекл під час опромінювання. Встановлено, що гігантські зменшення твердості (фотопластичний ефект) спостерігаються в стеклах із великою концентрацією селену з максимумом в склі As_4Se_6 . При зростанні концентрації As фотоіндуковані зміни твердості зменшуються. Встановлено, що мінімальні значення мікротвердості мають стекла з високою концентрацією селену. При додаванні 2 ат.% миш'яку спостерігаються значні фотоіндуковані зміни мікротвердості. Розподіл фрагментів пурпурних мембран (ПМ) по розміру визначає ряд важливих характеристик отриманого матеріалу, а саме: схильність їх до конгломерації, середній розмір кристалічного зерна, рівномірність

розподілу матеріалу по об'єму плівки, оптичну однорідність, величину внутрішніх напруг у зразках, тощо.

У результаті виконання першого етапу наукової роботи проведено дослідження та здійснено оцінку залежності розмірів фрагментів ПМ від методів отримання плівок бактеріородопсину (БР) або додаткової фізико-хімічної обробки ПМ і вплив даного параметру на характеристики плівок. Результати таких досліджень дозволять створити плівкові структури з новими властивостями, досягнути покращення оптичної однорідності плівок із використанням неорганічних матриць, підвищити густину запису інформації, покращити чутливість та зменшити час відгуку сенсорів на базі таких структур, розширити сферу практичного використання біоматеріалів на основі БР у сучасній електроніці. Використані під час виконання етапу методики підготовки модельних поверхонь оксиду титану для нанесення біомолекул суттєво відрізняються від описаних раніше. Контроль поверхонь у процесі підготовки сприяв вибору найбільш оптимальних параметрів обробки, зокрема енергії бомбардуючих іонів, температури та тривалості термовідпалу, а також правильному вибору кількості циклів обробки для одержання необхідного результату.

За результатами досліджень опубліковано 5 статей, що індексуються наукометричною базою даних Scopus, 9 публікацій у матеріалах конференцій та 8 статей, які включені до переліку фахових видань України.

III. Розробки, які впроваджено у 2020 році за межами закладу вищої освіти

Таблиця 4

№ п/п	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано закладом вищої освіти /науковою установою від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
1	2	3	4	5	6
1.	<p>“Розробка методики визначення орієнтації космічних об’єктів на основі комплексних спостережень”</p> <p>Автор: Кудак В.І.</p>	<p>Розширення функціональних можливостей центру контролю космічного простору щодо визначення стану та характеристик ШСЗ за рахунок розробки та впровадження методики побудови і приведення до єдиних умов спостереження кривих блиску ШСЗ та методики оцінки динамічних характеристик ШСЗ за результатами обробки фотометричної інформації засобів спостережень в оптичному діапазоні.</p>	<p>Національний центр управління та випробувань космічних засобів (м. Київ).</p>	<p>Договір № 1-2020</p> <p>Термін реалізації: 10.04.2020 р. – 30.11.2020 р.</p>	<p>Надійшло коштів у 2020 році – 110,0 тис. грн.</p> <p>У результаті проведених досліджень розроблено методику оцінки орієнтації штучного супутника Землі у відсутності з ним зв’язку за результатами обробки позиційної та фотометричної інформації із засобів спостережень в оптичному діапазоні, а також рекомендації щодо визначення впливу зовнішніх факторів на зміни орієнтації штучних супутників Землі та пріоритетних підходів в оцінці орієнтації окремих деталей поверхні космічних апаратів за результатами аналізу кривих блиску.</p>
2.	<p>“Еволюція термо-електричних властивостей матеріалів на</p>	<p>Отримані результати стануть підґрунтям для оптимізації технології росту та</p>	<p>Міністерство освіти і науки України</p>	<p>Договір № М/55-2020 від 25.08.2020 р.</p>	<p>Надійшло коштів у 2020 році – 110,0 тис. грн.</p> <p>У результаті проведених</p>

	<p>основі $TiVBX_2$ при просторових обмеженнях та легуванні”</p> <p>Автор: к.ф.-м.н. Бабука Т.Я.</p>	<p>легування структур на основі $TiVBX_2$, придатних для створення термоелектричних перетворювачів енергії.</p>		<p>Термін реалізації: 25.08.2020 р. – 31.12.2020 р.</p>	<p>досліджень розроблена теоретична модель для пояснення еволюції термоелектричних властивостей при переході від об'ємних кристалів $TiVBX_2$ до наностарових структур за рахунок різнотипових відхилень від ідеальності.</p>
3.	<p>“Посилення провідних науково-дослідних інфраструктур Європи”</p> <p>Автор: проф. Різак В.М.</p>	<p>Забезпечення відкритого доступу до дослідницької інфраструктури. Створення пункту дослідницької інфраструктури в ДВНЗ “УжНУ”.</p>	<p>Центрально-європейський консорціум дослідницької інфраструктури (CERIC-ERIC)</p> <p>Нідерландська королівська академія наук</p> <p>Мюнхенський технічний університет (ФРН).</p>	<p>Грантова угода HORIZONT 2020</p> <p>H2020-EU (ID-73112)</p> <p>Термін реалізації: 01.02.2017 р. – 31.12.2020 р.</p>	<p>Надійшло коштів у 2020 році – 33,3 тис. грн.</p> <p>Організована Школа-конференція за фінансової підтримки НАН України та проекту ACCELERATE програми HORIZON 2020.</p>
4.	<p>“Мережа інновацій та знань про короткі ланцюжки постачання” (Short supply chain knowledge and innovation network – SKIN)</p> <p>Автор: проф. Бойко Н.В.</p>	<p>Створення європейської мережі (бази даних) найкращих практик (функціонування) коротких ланцюгів виробництва і постачання харчових продуктів, спрямованої на подолання фрагментації знань в агро-харчовій промисловості та підтримці інноваційних “знизу вгору” ініціатив.</p>	<p>1) Фермерське господарство “Бараново” (Закарпатська область);</p> <p>2) Фермерське господарство “Ранет” (Закарпатська область);</p> <p>3) Виноградник і винний завод сім'ї Карла Шоша (Закарпатська область);</p> <p>4) Селиська Сироварня</p>	<p>Проект фінансується в рамках Європейської програми з досліджень та інновацій “Горизонт-2020”, номер 728055</p> <p>Термін реалізації: 01.04.2018 р. – 31.12.2020 р.</p>	<p>Надійшло коштів у 2020 році – 95,6 тис. грн.</p> <p>Виконавцями проекту отримані передові знання щодо інноваційних технологій в агросфері.</p>

			(Закарпатська область); 5) Пан Еко (Закарпатська область); 6) Лабас (Словаччина); 7) Вазец (Словаччина).		
--	--	--	--	--	--

IV. Список наукових статей, опублікованих та прийнятих до друку у 2020 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт-фактор.

Таблиця 5

№ з/п	Автори	Назва роботи	Назва видання, де опубліковано роботу	Том, номер (випуск, перша-остання сторінки роботи)
Статті опубліковані у <i>Scopus</i>				
1.	Bartosh O., Kozubovskiy R., Shandor F., Tovkanets O.	Preventing the problem behaviour: the case with Ukrainian vocational high school students	International Journal of Adolescence and Youth	2020, Vol. 25 (1), P. 464-478, DOI:10.1080/02673843.2019.1674164
2.	Babuka T., Makowska-Janusik M., Peschanskii A., Glukhov K., Gnatchenko S., Vysochanskii Y.	Electronic and vibrational properties of pure MnPS ₃ crystal: Theoretical and experimental investigation	Computational Materials Science	2020, Vol. 177, № 109592, DOI:10.1016/j.comatsci.2020.109592
3.	Studeniyak I., Pogodin A., Luchynets M., Studeniyak V., Kokhan O., Kúš P.	Impedance studies and electrical conductivity of (Cu _{1-x} Ag _x) ₇ GeSe ₅ I mixed crystals	Journal of Alloys and Compounds	2020, Vol. 817, № 152792, DOI:10.1016/j.jallcom.2019.152792
4.	Azhniuk Y., Gomonnai A., Lopushansky V., Zahn D.R.T.	Comment to “Formation of CdS/Cd _{1-x} Zn _x S sandwich-structured quantum dots with high quantum efficiency in silicate glasses” (Journal of Luminescence 186 (2017) 30-33)	Journal of Luminescence	2020, Vol. 219, № 116921, DOI:10.1016/j.jlumin.2019.116921
5.	Korol N., Slivka M., Fizer M., Baumer V., Lendel V.	Halo-heterocyclization of butenyl (prenyl) thioethers of 4,5-diphenyl-1,2,4-triazol-3-thiole into triazolo[5,1-b][1,3]thiazinium systems: experimental and theoretical evolution	Monatshefte fur Chemie	2020, Vol. 151 (2), P. 191-198, DOI:10.1007/s00706-019-02545-w
6.	Vorobyeva O., Bartok J., Šišán P., Nechaj P.,	Assessing the Contribution of Data Mining Methods to Avoid Aircraft Run-Off	International journal of environmental research and public	2020, Vol. 17 (3), DOI:10.3390/ijerph17030796

	Gera M., Kelemen M., Polishchuk V., Gaál L.	from the Runway to Increase the Safety and Reduce the Negative Environmental Impacts	health	
7.	Morozovska A., Eliseev E., Fomichov Y., Vysochanskii Y., Reshetnyak V., Evans D.	Controlling the domain structure of ferroelectric nanoparticles using tunable shells	Acta Materialia	2020, Vol. 183, P. 36-50, DOI:10.1016/j.acta mat.2019.11.012
8.	Rivis O., Potapchuk A., Goncharuk-Khomyn M., Bokoch A.	Use of mini-implant anchorage for second molar mesialization: Comprehensive approach for treatment efficiency analysis	Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada	2020, Vol. 20, № e5262, DOI:10.1590/pboci .2020.018
9.	Pogodin A., Luchynets M., Studenyak V., Kokhan O., Studenyak I., Kúš P.	Electrical conductivity studies of composites based on (Cu _{1-x} Ag _x) ₇ GeSe ₅ I solid solutions	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (1), P. 55-55, DOI:10.15407/ujpe 65.1.55
10.	Geche F., Mulesa O., Batyuk A., Voloshchuk V.	Properties of logical functions implemented by one generalized neural element over the galois field	Advances in Intelligent Systems and Computing	2020, Vol. 1080, P. 202-213, DOI: 10.1007/978- 3-030-33695-0_15
11.	Kotsovsky V., Geche F., Batyuk A.	On the Computational Complexity of Learning Bithreshold Neural Units and Networks	Advances in Intelligent Systems and Computing	2020, № 1020, P. 189-202, DOI: 10.1007/978- 3-030-26474-1_14
12.	Sergienko I., Shylo V., Chupov S., Shylo P.	Solving the Quadratic Assignment Problem	Cybernetics and Systems Analysis	2020, DOI:10.1007/s105 59-020-00219-8
13.	Borovik V., Hrytsko V., Shafranyosh I., Borovik O.	Electron-impact excitation of the 5p ⁵ 5d6s ² autoionizing states in ba ATOM	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (1), P. 12-16, DOI:10.15407/ujpe 65.1.12
14.	Gildea J., Taylor R., Kaya A., Tylyshchak A.	Double bordered constructions of self- dual codes from group rings over Frobenius rings	Cryptography and Communications	2020, DOI:10.1007/s120 95-019-00420-3
15.	Bokotey O., Tuan V., Dat D., Bokotey O., Slivka A.	Electronic and optical properties of gyrotropic α -Hg ₃ S ₂ Cl ₂ : insights from an ab initio study	Indian Journal of Physics	2020, DOI:10.1007/s126 48-019-01677-3

16.	Yaremkevych R., Andrashko Y., Zimenkovskiy A., Jafferany M.	An alternative diagnostic method of eruptive vellus hair cysts: Report of a familial case with pruritus	Dermatologic Therapy	2020, Vol. 33 (1), № e13147, DOI:10.1111/dth.1 3147
17.	Studeniyak I., Bendak A., Izai V., Studeniyak V., Solomon A., Kúš P.	Optical Absorption and Refractive Index of X- ray Irradiated Cu ₆ PSe ₅ I- Based Thin Film	Springer Proceedings in Physics	2020, Vol. 240, P. 31-36, DOI: 10.1007/978- 981-15-1742-6_4
18.	Hakman A., Andrieieva O., Kashuba V., Nakonechnyi I., Cherednichenko S., Khrypko I., Tomilina Y., Filak F., Moldovan A.	Characteristics of biogeometric profile of posture and quality of life of students during the process of physical education	Journal of Physical Education and Sport	2020, Vol. 20 (1), P. 79-85, DOI:10.7752/jpes. 2020.01010
19.	Azhniuk Y., Gomonnai A., Lopushansky V., Zahn D.R.T.	Comment to “Continuous-wave laser irradiation to form Cd _{1-x} Zn _x Se shell on CdSe QDs in silicate glasses” (J. Amer. Ceram. Soc. 102, 4555- 4561 (2019))	Journal of the American Ceramic Society	2020, Vol. 103 (1), P. 692-694, DOI:10.1111/jace. 16754
20.	Azhniuk Y., Lopushansky V., Loya V., Kryshenik V., Dzhagan V., Gomonnai A., Zahn D.R.T.	Raman study of laser- induced formation of II–VI nanocrystals in zinc-doped As–S(Se) films	Applied Nanoscience	2020, DOI:10.1007/s132 04-020-01269-2
21.	Hakman A., Andrieieva O., Bezverkhnia H., Moskalenko N., Tsybulska V., Osadchenko T., Savchuk S., Myrkovalchuk V., Filak Y.	Dynamics of the physical fitness and circumference sizes of body parts as a motivation for self- improvement and self- control in students	Journal of Physical Education and Sport	2020, Vol. 20 (1), P. 116-122, DOI:10.7752/jpes. 2020.01015
22.	Fedyshyn O., Bazel' Y., Fizer M., Sidey V., Imrich J., Vilkova M., Barabash O.,	Spectroscopic and computational study of a new thiazolylazonaphthol dye 1-[(5-(3- nitrobenzyl)-1,3- thiazol-2-	Journal of Molecular Liquids	2020, Vol. 304, №112713, https://doi.org/10.1 016/j.molliq.2020. 112713

	Ostapiuk Y., Tymoshuk O.	yl)diazetyl]naphthalen-2-ol		
23.	Sukharev S., Bugyna L., Pallah O., Sukhareva T., Drobnych V., Yeremg K.	Screening of the microelements composition of drinking well water of Transcarpathian region, Ukraine	Heliyon	2020, Vol. 6 (3), № e 03535, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03535
24.	Avetikov D., Buchanhenko O., Shlykova O., Izmajlova O., Lokes K., Klitynska O., Vesnina L., Kajdashev I.	Presence of Type 1 Collagen Alpha-2 (COL1A2) (rs42524) Gene Polymorphism and Scar Tissue Formation in Different Areas of Head and Neck	Pesquisa Brasileira em odontopediatria e clinica integrada	2020, Vol. 20, № e4422, DOI:10.1590/pboci.2020.031
25.	Holomb R., Tkac V., Mitsa V., Feher A., Veres M.	Structural Nature of Boson Peak and Low-Temperature Heat Excess in As ₂ S ₃ Glass	Physica status solidi b-basic solid state physics	2020, Vol. 257 (11), №1900525, DOI:10.1002/pssb.201900525
26.	Tuan V., Lavrentyev A., Gabrelian B., Dat D., Sabov V., Sabov M., Barchiy I., Piasecki M., Khyzhun O.	Highly anisotropic layered selenophosphate AgSbP ₂ Se ₆ : The electronic structure and optical properties by experimental measurements and first-principles calculations	Chemical Physics	2020, Vol. 536, № 110813, DOI:10.1016/j.chemphys.2020.110813
27.	Kondrat O., Holomb R., Mitsa A., Veres M., Csik A., Takáts V., Duchon T., Veltruská K., Vondráček M., Tsud N., Mitsa V., Matolín V., Prince K.	Reversible laser-assisted structural modification of the surface of As-rich nanolayers for active photonics media	Applied Surface Science	2020, Vol.518, №146240, DOI:10.1016/j.apsusc.2020.146240
28.	Babuka T., Glukhov K., Kohutych A., Vysochanskii Y., Makowska-Janusik M.	Nature of thermoelectric properties occurring in defected Sn ₂ P ₂ S ₆ chalcogenide crystals	CrystEngComm	2020, Vol. 22 (13), P. 2336-2349, DOI:10.1039/c9ce02017a

29.	Shumelyuk O., Volkov A., Skrypka Y., Halliburton L., Giles N., Lenyk C., Basun S., Grabar A., Vysochansky Y., Odoulov S., Evans D.	Near-infrared-sensitive photorefractive $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ crystals grown by the Bridgman method	Journal of Applied Physics	2020, Vol.127 (10), № 103103, DOI:10.1063/1.5143204
30.	Barchiy I., Sabov M., Pavlyuk V., Stetskiv A., Marciniak B., Rózycka-Sokołowska E., Sabov V.	New quaternary selenides $\text{Tl}_4\text{Sb}_8\text{Sn}_5\text{Se}_{24}$ and $\text{Tl}_5\text{Sb}_2\text{Sn}_4\text{Se}_{14-x}$ ($x=0.5$)	Zeitschrift fur Kristallographie - Crystalline Materials	2020, Vol. 235 (3), P. 59-68, DOI: 10.1515/zkri-2020-0004
31.	Nastych O., Goncharuk-Khomyn M., Foros A., Cavalcanti A., Yavuz I., Tsaryk V.	Comparison of bacterial load parameters in subgingival plaque during peri-implantitis and periodontitis using the RT-PCR method	Acta Stomatologica Croatica	2020, Vol.54 (1), P. 32-43, DOI:10.15644/asc 54/1/4
32.	Radulescu C., Slava S., Radulescu A., Toader R., Toader D., Boca G.	A pattern of collaborative networking for enhancing sustainability of smart cities	Sustainability	2020, Vol. 12 (3), № 1042, DOI:10.3390/su12031042
33.	Malinina A., Shuaibov O.	Emitting characteristics and parameters of gas-discharge plasma on a mixture of mercury dichloride vapor with nitrogen	Journal of Physical Studies	2020, DOI:10.30970/jps.24.1401
34.	Lupei M., Mitsa A., Repariuk V., Sharkan V.	Identification of authorship of ukrainian language texts of journalistic style using neural networks	Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	2020, Vol. 1 (2-103), P. 30-36, DOI:10.15587/1729-4061.2020.195041
35.	Rogach I., Slabkiy G., Pogorilyak R., Keretsman A., Gadzhega I.	Perinatal and infant mortality in the transcarpathian region and ukraine against the background of the european union and the world: a comparative analysis and possible problems	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 603-608, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083410118&partnerID=40&md5=f495399c320ef3e7b824eca768d9f8e

36.	Studeniak T., Smolanka V., Borovik O.	The effect of the presence of epileptic attacks on the clinical duration of supratentorial brain meningiomas	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 541-545, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083383554&partnerID=40&md5=43f4a266cd63d15d25d7aaa49e6bb4
37.	Palamarchuk O., Slyvka Y., Savka Y., Feketa V.	Diaphragmatic breathing in biological feedback mode for correction of the psychophysiological state in medical students	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 478-482, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083372193&partnerID=40&md5=60eb9fa6441d928f16f023d749b1855
38.	Filip S., Slivka R., Skripinets Y., Bratasyuk A., Fomenko-Luchinets O.	Use of technomolecular silver preparations in complex treatment of infected wounds	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 584-588, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083358263&partnerID=40&md5=e5b5879e4e16e1a9db4deb9c43d2b65
39.	Zhaba V.I.	Asymptotic of the electric structure function and the deuteron wave function	Modern Physics Letters A	2020, № 2050134, DOI:10.1142/S0217732320501345
40.	Pishkovtsi A.-M., Rohach I., Keretsman A., Palko A., Tsyhyka O.	State of dental health of children in uzhhorod and the way of their nutrition	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol.73 (1), P. 73-77, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081037649&partnerID=40&md5=4339e787e8836fcca8ab0f49f2ee751
41.	Ianevych T., Kozachenko Y., Troshki V.	On test for checking hypothesis on expectation and covariance function of stochastic process	Communications in Statistics - Theory and Methods	2020, DOI:10.1080/03610926.2020.1749280
42.	Lokes K., Avetikov D., Klitynska O., Brekhluchuk P., Bun Y.	The histotopographic features of formation of keloid scars of maxillofacial localization	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 565-568, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083399839&partnerID=40&md5=43f4a266cd63d15d25d7aaa49e6bb4

				nerID=40&md5=e21a8ba359071724fdbae2ba5d9415
43.	Pahiry M.M.	Application of a Continuant to the Estimation of a Remainder Term of Thiele's Interpolation Continued Fraction	Journal of Mathematical Sciences	2020, DOI:10.1007/s10958-020-04773-6
44.	Bilanych B., Shylenko O., Latyshev V., Feher A., Bilanych V., Rizak V., Komanicky V.	Interaction of chalcogenide As ₄ Se ₉₆ films with electron beam when used as electronic resists	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (3), P. 247-253, DOI:10.15407/ujpe65.3.247
45.	Studeniyak I., Kranjčec M., Izai V., Studeniyak V., Pop M., Suslikov L.	Ellipsometric and spectrometric studies of (Ga _{0.2} In _{0.8}) ₂ Se ₃ thin film	Ukrainian Journal of Physics	2020, DOI:10.15407/ujpe65.3.231
46.	Astsaturov H., Syzon O., Andrashko Y.	Skin microbial landscape and immune-endocrine parameters in patients with psoriasis by using narrowband UVB phototherapy	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (1), P. 7-11, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081038643&partnerID=40&md5=7d534be60b4e1325064f67b10deca9
47.	Goncharuk-Khomyn M., Akleyin E., Zhulkevych I., Nahirnyi Y., Brekhlichuk P., Mochalov Y., Melnychuk I., Horzov L., Stoika O.	Correspondence between dental and skeletal maturity parameters among patients with different sagittal relationships at the end of puberty period	Journal of International Dental and Medical Research	2020, Vol. 13 (1), P. 223-228, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083647414&partnerID=40&md5=d0d9becffd7a6a3169c01eba36bc37ff
48.	Oros M., Lutz V., Pavlo A., Sitkar A.	Investigation of the influence of thrombophilic genes polymorphism, including serpin 1 (pai-i), fii, prothrombin and itgb3-l integrin, on the frequency of stroke in association with controllable risk factors	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 471-477, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083375411&partnerID=40&md5=169633527072eb24af38faf08bc10bb

		for its occurrence		
49.	Artemenko O., Pasichnyk V., Korz H., Fedorka P., Kis Y.	Using Big Data in E-tourism Mobile Recommender Systems: A project approach	CEUR Workshop Proceedings	2020, №2565, P. 194-204, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85082127532&partnerID=40&md5=11e45c8b76d3a7c3c49af7603c6d6bf2
50.	Revutska L., Shylenko O., Stronski A., Komanicky V., Bilanych V.	Electron-beam recording of surface structures on AS-S-Se chalcogenide thin films	Physics and Chemistry of Solid State	2020, Vol. 21 (1), P. 146-150, DOI:10.15330/pcss.21.1.146-150
51.	Lopushanska B., Azhniuk Y., Lopushansky V., Molnar S., Studeniyak I., Selyshchev O., Zahn D.R.T.	Synthesis from aqueous solutions and optical properties of Ag-In-S quantum dots	Applied Nanoscience	2020, DOI:10.1007/s13204-020-01407-w
52.	Potapchuk A., Almashi V., Lomnitsky I., Rusyn V., Hegedush V.	The use of photodynamic therapy in the treatment of dental caries in children of contaminated areas of the ecosystem of the upper tysa region	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (3), P. 483-488, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083373691&partnerID=40&md5=e0fa27e2dcceae9932fe5facce105f42
53.	Kozachenko Y., Tegza A., Troshki N.	The accuracy of modelling of gaussian stochastic processes in some orlicz spaces	Statistics, Optimization and Information Computing	2020, Vol. 8 (1), P. 127-135, DOI:10.19139/soic-2310-5070-670
54.	Tatarchuk T., Naushad M., Tomaszewska J., Kosobucki P., Myslin M., Vasylyeva H., Ścigalski P.	Adsorption of Sr(II) ions and salicylic acid onto magnetic magnesium-zinc ferrites: isotherms and kinetic studies	Environmental Science and Pollution Research	2020, DOI:10.1007/s11356-020-09043-1
55.	Dobrovolska O., Hasiuk N., Klytynska O., Zaliznyak M., Antonyshyn I., Pogoretska K., Patskan L.	State characteristics of the problem of oral cavity environmental system	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (5), P. 1037-1040, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85084720777&partnerID=40&md5=c9216eb025a0532b6f70b92f1939f119

56.	Berek P., Kopolovets I., Dzsinich C., Bober J., Štefanič P., Sihotský V.	Interdisciplinary Management of Visceral Artery Aneurysms and Visceral Artery Pseudoaneurysms	Acta medica	2020, Vol. 63 (1), P. 43-48, DOI:10.14712/180 59694.2020.14
57.	Salmanov A.G., Savchenko S.E., Chaika K., Vitiuk A.D., Ruban I., Dyndar O.A., Zhelezov D., Vorobey L., Semeniuk L., Hetsko N., Tsmur O., and others	Postpartum mastitis in the breastfeeding women and antimicrobial resistance of responsible pathogens in ukraine: results a multicenter study	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol.73 (5), P. 895-903, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85084721312&partnerID=40&md5=c98eafff73e5019310b746d397572ce
58.	Shuaibov A., Minya A., Malinina A., Gritsak R., Malinin A.	Characteristics of the nanosecond overvoltage discharge between cuinse2 chalcopyrite electrodes in oxygen-free gas media	Ukrainian Journal of Physics	2020. Vol. 65, №5, https://doi.org/10.15407/ujpe65.5.400
59.	Say A., Martynyuk-Lototska I., Mys O., Adamenko D., Kostyrko M., Gomonnai O., Vlokh R.	Temperature dependences of optical indicatrix and thermal expansion parameters of TlIn(S _{1-x} Se _x) ₂ solid solutions (x = 0, 0.02 and 0.06)	Ukrainian Journal of Physical Optics	2020, Vol. 21(2).
60.	Bendak A., Skubenych K., Pogodin A., Bilanych V., Kranjčec M., Studeniyak I.	Influence of cation substitution on mechanical properties of (Cu _{1-x} Ag _x) ₇ GeSe ₅ I mixed crystals and composites on their base	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23(1), P. 37-40, DOI:10.15407/spq eo23.01.37
61.	Bilanych V., Skubenych K., Babilya M., Pogodin A., Studeniyak I.	The effect of isovalent cation substitution on mechanical properties of (Cu _x Ag _{1-x}) ₇ SiS ₅ I superionic mixed single crystals	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (5), P. 453-457, DOI:10.15407/ujpe 65.5.453
62.	Myhalets O.I.	Semantic peculiarities of the verbs with the highest degree of polysemy denoting conflict actions	Academic Journal of Interdisciplinary Studies	2020, Vol. 9 (3), P. 17-28, DOI: 10.36941/ajis- 2020-0038

63.	Shafranyosh M., Zapatokova M., Sukhoviya M., Shafranyosh I., Svida Y.	Luminescence of Cytosine Vapor in an Electric Discharge	Journal of Applied Spectroscopy	2020, DOI:10.1007/s108 12-020-00993-5
64.	Lutskiv A., Popovych N.	Big data approach to developing adaptable corpus tools	CEUR Workshop Proceedings	2020, № 2604, P. 374-395
65.	Kut M., Onysko M.	Aryltellurium trihalides in the synthesis of heterocyclic compounds (microreview)	Chemistry of Heterocyclic Compounds	2020, Vol. 56(5), P. 503–505, DOI:10.1007/s105 93-020-02688-3
66.	Povkhan I.	A constrained method of constructing the logic classification trees on the basis of elementary attribute selection	CEUR Workshop Proceedings	2020, № 2608, P. 843-857
67.	Škodová I., Janišová M., Hegedúšová K., Borsukevych L., Smatanová J., Kish R., Píš V.	Sub-montane semi- natural grassland communities in the eastern carpathians (Ukraine)	Gedrag en Organisatie	2020, Vol. 33 (1), P. 39-63, DOI: 10.37896/GOR33. 01/003
68.	Borovik V., Shafranyosh I., Borovik O.	Excitation- autoionization contribution to single ionization of Sr by electron impact	Physica Scripta	2020, Vol. 95 (6), № 065404, DOI:10.1088/1402 -4896/ab802d
69.	Araújo R., Porto N., Laureano I., Farias L., Cavalcanti A., Goncharuk-Khomyn M., Cavalcanti A.	Bibliometric Analysis of the Journal Acta Stomatologica Croatica: 2009-2018	Acta Stomatologica Croatica	2020, Vol. 54(2), P. 186-193, DOI: 10.15644/asc54/2/ 9
70.	Drozd O., Nykytiuk Y., Dorofeieva L., Andriiko O., Sabluk S.	High Anti-Corruption Court of Ukraine: the peculiarities of establishment and the first results	Amazonia Investiga	2020, Vol. 9 (29), P. 170-178, http://dx.doi.org/10 .34069/AI/2020.29 .05.20
71.	Hvozdet'ska B., Varha N., Nikon N., Kocsis Z., Kovacs K.	Migratory Moods and Temporary Employment of Students of Central and Eastern Europe	Italian Sociological Review	2020, DOI:10.13136/isr.v 10i2.342
72.	Dziaugys A., Kelley K., Brehm J.A.,	Piezoelectric domain walls in van der Waals antiferroelectric	Nature Communications	2020, Vol. 11 (1), № 3623, DOI:10.1038/s414

	Tao L., Puretzky A., Feng T., Hara A., Neumayer S., Chyasnavichyus M., Eliseev E.A., Banys J., Vysochanskii Y., and others	CuInP ₂ Se ₆		67-020-17137-0
73.	Shpotyuk O., Kozyukhin S., Demchenko P., Shpotyuk Y., Kozdras A., Vlcek M., Kovalskiy A., Bujňáková Lukáčová Z., Baláž P., Mitsa V., Veres M.	Milling-driven nanonization of As _x S _{100-x} alloys from second glass-forming region: The case of lower-crystalline arsenicals (56<x<66)	Journal of Non- Crystalline Solids	2020, Vol. 549, № 120339, DOI:10.1016/j.jno ncrystol.2020.1203 39
74.	Shylenko O., Bilanych B., Bilanych V., Latyshev V., Saksl K., Molcanova Z., Ballokova B., Durisin J., Lytvyn P.M., Feher A., Rizak V., Komanicky V.	Investigation of structural changes in As _x Se _{100-x} amorphous thin films after electron beam irradiation with XAFS, XANES and Kelvin force microscopy	Applied Surface Science	2020, Vol. 530, № 147266, DOI:10.1016/j.aps usc.2020.147266
75.	Gildea J., Kaya A., Korban A., Tylyshchak A.	Self-dual codes using bisymmetric matrices and group rings	Discrete Mathematics	2020, Vol. 343 (11), № 112085, DOI:10.1016/j.disc .2020.112085
76.	Mironyuk I., Mykytyn I., Vasylyeva H., Savka K.	Sodium-modified mesoporous TiO ₂ : Sol- gel synthesis, characterization and adsorption activity toward heavy metal cations	Journal of Molecular Liquids	2020, Vol. 316, № 113840, DOI:10.1016/j.mol liq.2020.113840
77.	Pal S., Mehta N., Mikla V., Horvat A., Minkovich V.	Some novel results of physical aging studies in glassy selenium	Materials Science and Engineering B: Solid-State Materials for Advanced Technology	2020, Vol. 259, № 114598, DOI:10.1016/j.mse b.2020.114598

78.	Bazel Y., Rečlo M., Chubirka Y.	Switchable hydrophilicity solvents in analytical chemistry. Five years of achievements	Microchemical Journal	2020, Vol. 157, № 105115, DOI:10.1016/j.mic roc.2020.105115
79.	Snigur D., Zhukova Y., Studeniyak Y., Chebotarev A.	Colorimetric Determination of Water in DMSO Using 4- Hydroxystyryl Dyes	Journal of Applied Spectroscopy	2020, Vol. 87 (3), P. 407-411, DOI:10.1007/s108 12-020-01015-0
80.	Kormosh Z., Zhurba E., Antal I., Kormosh A., Bazel Y.	Spectrophotometric Determination of 2,4- Dichlorophenoxyacetic Acid Using Extraction with Astrafloxin	Journal of Analytical Chemistry	2020, Vol. 75 (7), P. 909-912, DOI: 10.1134/S1061934 820070114
81.	Kormosh Z., Matviichuk O., Antal I., Bazel' Y.	Sensors Based on Single- and Double- Layer Plasticized Membranes for the Potentiometric Determination of Mefenamic and Phenylanthranlyic Acids	Journal of Analytical Chemistry	2020, Vol. 75 (6), P. 820-828, DOI:10.1134/S106 1934820060131
82.	Savvova O., Shimon V., Babich O., Shimon M., Ashukina N., Sherehii A.	Evaluation of the periods of resorption and mineralization for calcium- phosphatesilicate glass- ceramic materials	Voprosy Khimii i Khimicheskoi Tekhnologii	2020, Vol. 3, P. 170-177, DOI:10.32434/032 1-4095-2020-130- 3-170-177
83.	Zaslavska O., Potyshniak O., Poliakova Y., Prokhorchuk S., Nezdoimynoha O.Y.	Synchronization of credit risks of commercial banks	Journal of Management Information and Decision Science	2020, Vol. 23 (2), P. 35-41, https://www.scopu s.com/inward/recor d.uri?eid=2-s2.0- 85087915610&part nerID=40&md5=b acd9e7285ab91ed9 32c2e0ca07a4e1
84.	Gildea J., Kaya A., Tylyshchak A., Yildiz B.	A modified bordered construction for self- dual codes from group rings	Journal of Algebra Combinatorics Discrete Structures and Applications	2020, Vol. 7 (2), P. 103-119, DOI:10.13069/jaco desmath.729402
85.	Studeniyak I., Kovalchuk O., Pogodin A., Poberezhets S., Studeniyak V.,	Influence of cation substitution on dielectric properties and electric conductivity of 6CB liquid crystal	Molecular Crystals and Liquid Crystals	2020, Vol. 702 (1), P. 21-29, DOI:10.1080/1542 1406.2020.172470 4

	Poberezhets I., Lackova V., Kopčanský P., Timko M.	with Me ₇ GeS ₅ I (Me = Ag, Cu) superionic nanoparticles		
86.	Progoniuk L., Kalinina I., Horuiko K., Rudoï K., Kupin A.	Counteracting administrative misconducts in the sphere of economic activity	International Journal of Management	2020, Vol. 11 (5), P. 1094-1102, DOI:10.34218/IJM .11.5.2020.100
87.	Azhniuk Y., Lopushansky V., Gomonnai A., Zahn D.R.T.	Formation of molecular Se ₂ dimers in semiconductor-doped borosilicate glasses	Molecular Crystals and Liquid Crystals	2020, Vol. 700 (1), P. 54-62, DOI:10.1080/1542 1406.2020.173255 2
88.	Pashko A., Sinyavska O., Oleshko T.	Simulation of Fractional Brownian Motion and Estimation of Hurst Parameter	Proceedings - 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunication s and Computer Engineering, TCSET 2020	2020, № 9088599, P. 632-637, DOI:10.1109/TCS ET49122.2020.235 509
89.	Hnatenko I., Orlova-Kurilova O., Shtuler I., Serzhanov V., Rubezhanska V.	An approach to innovation potential evaluation as a means of enterprise management improving	International Journal of Supply and Operations Management	2020, Vol. 7 (1), P. 112-118, DOI:10.22034/IJS OM.2020.1.7
90.	Myronyuk I., Slabkiy G., Kabatsiy N., Levko L.	Dynamics of the number of persons with special needs living in zakarpattia oblast, Ukraine	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (6), P. 1261-1263, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85088880692&partnerID=40&md5=40cdf7aa462e9dab49fabe6a07763ba4
91.	Slivka M., Korol N., Fizer M.	Fused bicyclic 1,2,4- triazoles with one extra sulfur atom: Synthesis, properties, and biological activity	Journal of Heterocyclic Chemistry	2020, DOI:10.1002/jhet.4 044
92.	Zaborovskyy V., Buletsa S., Bysaga Y., Manzyuk V.	Compliance of guarantees of professional activity of ukrainian advocate with international standards of profession of advocate	Lawyer Quarterly	2020, Vol. 10 (2), P. 170-187, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85086275991&partnerID=40&md5=0dfd07245cd7cccd922c8ee38b3d4b32

93.	Petechuk V., Petechuk Y.	Residual and fixed modules	Matematychni Studii	2020, Vol. 53 (2), P. 119-124
94.	Simkova I., Medvedchuk A., Vaynahiy T.	The Implementation of E-campus during the Assessment of English for Specific Purposes	Universal Journal of Educational Research	2020, Vol. 8 (6), P. 2444-2454, DOI:10.13189/ujer .2020.080628
95.	Lazur V., Aleksiy V., Myhalyna S., Hnatič M.	Four- particlephysicsformalis m of the cdw method in two-electron charge- exchange reactions	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (2), P. 119-128, DOI:10.15407/spq eo23.02.119
96.	Studeniyak I., Kranjčec M., Pop M., Studeniyak V., Suslikov L., Pinaeva O., Komada P., Luganskaya S., Kozhamberdiyeva M., Mussabekova A.	Optical parameters of (Ga _{0.4} In _{0.6}) ₂ Se ₃ thin film	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	2020, №1145605, DOI:10.1117/12.25 69782
97.	Yakymchuk A., Valyukh A., Diugowanets O., Bilyk R., Pavlov K., Pavlova O., Batkovets N., Popadynets N., Hryhoruk I.	Public Administration and Economic Aspects of Ukraine's Nature Conservation in Comparison with Poland	Advances in Intelligent Systems and Computing	2020, Vol. 1209, P. 258-265, DOI: 10.1007/978- 3-030-50791-6_33
98.	Poberezhets S., Kovalchuk O., Studeniyak I., Kovalchuk T., Poberezhets I., Lacková V., Timko M., Kopčanský P.	Temperature dependence of dielectric properties of the liquid crystal 6CB with the embedded Ag ₇ GeS ₅ I nanoparticles	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (2), P. 129-135, DOI:10.15407/spq eo23.02.129
99.	Tuan V., Lavrentyev A., Gabrelian B., Sabov V., Sabov M., Pogodin A., Barchiy I., Fedorchuk A., Balinska A., Bak Z., Khyzhun O., Piasecki M.	TlSbP ₂ Se ₆ - a new layered single crystal: growth, structure and electronic properties	Journal of Alloys and Compounds	2020, Vol. 848, № 156485, DOI:10.1016/j.jallc om.2020.156485

100.	Shvalya V., Zavašnik J., Nasretdinova V., Uršič H., Kovač J., Grabar A., Kohutych A., Molnar A., Evans D., Mihailović D., Cvelbar U.	Customization of Sn ₂ P ₂ S ₆ ferroelectrics by post-growth solid- state diffusion doping	Journal of Materials Chemistry	2020, Vol. 8 (29), P. 9975-9985, DOI:10.1039/d0tc0 2248a
101.	Shuaibov A., Minya A., Gomoki Z., Hrytsak R., Malinin A., Malinina A., Krasilnits V., Solomon A.	Characteristics and Parameters of Overstressed Nanosecond-Pulse Discharge Plasma between Chalcopyrite (CuInSe ₂) Electrodes in Argon	Surface Engineering and Applied Electrochemistry.	2020, Vol. 56, P.474–483
102.	Shuaibov A., Minya A., Malinina A., Malinin A., Gomoki Z., Shevera I., Danilo V.	Study into Synchrotronous Flows of Bactericidal Ultraviolet Radiation and Transition Oxides Metals (Zn, Cu, Fe) in a Pulsed Gas Discharge Overvoltage Reactor Nanosecond Discharge in the Air	Surface Engineering and Applied Electrochemistry.	2020, Vol. 56, P. 510-516
103.	Meleshko T., Rukavchuk R., Buhyna L., Pallah O., Sukharev S., Drobnych V., Boyko N.	Biologically Active Substance Content in Edible Plants of Zakarpattia and Their Elemental Composition Model	Biological Trace Element Research	2020, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089664339&doi=10.1007%2fs12011-020-02345-y&partnerID=40&md5
104.	Adamenko D., Say A., Martynyuk-Lototska I., Mys O., Kostyrko M., Gomonnai O., Gomonnai A., Vlokh R.	(X, T) - phase diagram of TlIn(S _{1-x} Se _x) ₂ solid solutions (x = 0, 0.02, 0.06, 0.10, 0.15 and 0.25). Temperature dependences of thermal expansion and optical anisotropy parameters	Phase Transitions	2020, DOI:10.1080/0141 1594.2020.181329 2
105.	Kelemen M., Polishchuk V., Gavurová B., Andoga R.,	Educational model for evaluation of airport NIS security for safe and sustainable air	Sustainability	2020, Vol. 12 (16), https://doi.org/10.3390/su12166352

	Szabo S., Yang W., Christodoulakis J., Gera M., Kozuba J., Kal'avský P., Antoško M.	transport		
106.	Sidey V., Shteyfan A.	An empirical model for predicting the cell parameters of the high symmetry argyrodites	Journal of Solid State Chemistry	2020, Vol. 292, № 121713, DOI:10.1016/j.jssc.2020.121713
107.	Liubachko V., Oleaga A., Salazar A., Yevych R., Kohutych A., Vysochanskii Y.	Phase diagram of ferroelectrics with tricritical and Lifshitz points at coupling between polar and antipolar fluctuations	Physical Review B	2020, Vol. 101 (22), № 224110 DOI:10.1103/PhysRevB.101.224110
108.	Salamon I., Kryvtsova M., Hrytsyna M.,	Chemical and phyto-therapeutically properties of essential oils from three <i>Juniperus</i> species	Medicinal Plants	2020, Vol. 12 (2), P. 220-226, DOI: 10.5958/0975-6892.2019.00047.9
109.	Bocoum M., Gennisson J.-L., Grabar A., Ramaz F., Tualle J.-M.	Reconstruction of bi-dimensional images in Fourier-transform acousto-optic imaging	Optics Letters	2020, Vol. 45(17), P. 4855-4858, https://doi.org/10.1364/OL.396688
110.	Kablak N., Savchuk S., Kaliuzhnyi M.	Investigation and Analysis of Spatiotemporal Instability of the Earth's Atmosphere Based on Real-Time GNSS Data Processing	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	2020, Vol. 36 (4), P. 195-204
111.	Studeniyak I., Bereznyuk S., Pop M., Studeniyak V., Pogodin A., Kokhan O., Grančič B., Kúš P.	Influence of cation substitution on optical constants of $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{SiS}_5\text{I}$ mixed crystals	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (2), P. 186-192, DOI:10.15407/spqe.23.02.186
112.	Adamenko D., Krupych O., Kostyrko M., Vasylkiv Y., Gomonnai O., Gomonnai A., Vlokh R.	Faraday effect in $\text{TlIn}(\text{S}_{1-x}\text{Se}_x)_2$ solid solutions ($x = 0, 0.02, 0.06, 0.10, 0.15$ and 0.25)	Ukrainian Journal of Physical Optics	2020, Vol. 21 (4), https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/31426

113.	Horzov L., Kryvanych V., Melnyk V., Drobnych V., Boyko N.	Microbial markers of chronic cataral gingivitis in treatment of children with fixed orthodontic apparatus	Georgian medical news	2020, Vol. 303, P. 125-134, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089930752&partnerID=40&md5=4dfe8c88dd631e233a919943543c9ee
114.	Saliuk M., Mykyta M., Leta V.	Gross chemical analysis of the turf and podzolic soils on glacial deposits, laid by dense carbonate rocks	Forum Geografic	2020, Vol. 19 (1), P. 29-36, DOI:10.5775/FG.2020.034.I
115.	Berveno S., Lazur Y., Mendzhul M.	Marriage: religious and legal aspects. Cogito	Multidisciplinary Journal of Educational Research	2020, Vol. 12, №2, P. 77-85
116.	Fabian M., Stoika O., Maksymova O., Shalyhina N., Kochmar D., Zhvava O.	The Process of Teaching a Foreign Language with the Use of Social Internet Applications	Systematic Reviews in Pharmacy	2020, Vol. 11 (10), P. 156-159, DOI:10.31838/srp.2020.10.26
117.	Scherrer E., Giles N., Dodson T., Grabar A., Evans D., Basun S., Slagle J., Halliburton L.	Charge trapping by iodine ions in photorefractive Sn ₂ P ₂ S ₆ crystals	The Journal of Chemical Physics	2020, Vol.153(14), № 144503, DOI:10.1063/5.0025541
118.	Kharchenko L., Levchenko L., Levkulych V., Khanas U.	Education and Human Capital Development: From Stagnation to Recession in the Ukrainian Economy	Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu	2020, Vol. 4, P. 140-145, DOI:10.33271/nvngu/2020-4/140
119.	Borovyk A., Kolb O., Likhovitsky Y., Atamanchuk V., Tomma R.	Problems of classification of criminal offenses related to corruption	Journal of Legal, Ethical and Regulatory Issues	2020, Vol. 23 (4), P. 1-9, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85098545316&partnerID=40&md5=f628e06b213cb8f072c4e184f591034
120.	Shchubelka K.	Vitamin D status in adults and children in Transcarpathia, Ukraine in 2019	BMC Nutrition	2020, №48, DOI:10.1186/s40795-020-00380-5

121.	Balogh Z., Laver V.	Unitary Subgroups of Commutative Group Algebras of the Characteristic Two	Ukrainian Mathematical Journal	2020, Vol. 72 (6), P. 871-879, DOI:10.1007/s112 53-020-01829-3
122.	Kopolovets I., Berek P., Sihotsky V., Rosocha J.	Aortic Reconstruction with Cryopreserved Human Allograft in a Hemodialysis Patient with Abdominal Aortic Aneurysm after Surgical Treatment of Liver Abscess	Cor et Vasa	2020, Vol. 62 (5), P. 466-469, DOI:10.33678/CO R.2020.084
123.	Sluzhynska M., Denisiuk O., Grigoryan R., Sereda Y., Slabkiy G., Levytska O., Vozniuk V.	The reporting of the mode of transmission among HIV-positive men who have sex with men in Lviv Oblast, Ukraine, 2014- 2018	Journal of Infection in Developing Countries	2020, Vol. 14 (11), P. 122S-127S. DOI: 10.3855/jidc.11967
124.	Shushman I., Kolesnyk P., Schonmann Y., Harris M., Frese T.	Training family doctors and primary care nurses in evidence-based prevention, screening and management of cardiovascular risks in western Ukraine: A longitudinal study	Zdravstveno Varstvo	2020, Vol. 59 (4), P. 227-235, DOI: 10.2478/sjph- 2020-0029
125.	Snigur D., Barbalat D., Fizer M., Chebotarev A., Shishkina S.	Synthesis and properties of 6,7- dihydroxybenzopyryliu m perchlorate halogen derivatives: X-ray, spectroscopic and theoretical studies	Tetrahedron	2020, № 131514, DOI:10.1016/j.tet. 2020.131514
126.	Dutchyn M., Grytsyuk T., Bida I., Dorosh L., Pylypyuk R., Nychvyd M.	Research of influence of the earth's subsidence outside the loads contour on the stability of the height position of the points of local leveling networks	Geodesy and Cartography	2020, Vol. 46 (3), P. 113-122, DOI:10.3846/gac.2 020.11310
127.	Puga P., Gomonai A., Puga G., Gomonai A., Danilyuk P., Rizak V., Kvetkova L., Birov N.	Raman Light Scattering by Glassy Lithium Tetraborate Activated with Tb ₂ O ₃	Optics and Spectroscopy	2020, Vol. 128 (10), P. 1559-1565, DOI:10.1134/S003 0400X20100203

128.	Kelemen M., Polishchuk V., Liakh I., Nemethova H., Jevcak J., Choma L., Kelemen M., Vukovic D.	Municipality Management and Model of Evaluation and Selection of the Expert Group Members for Smart City Transportation and Mobility including UAV/UAS	5th International Conference on Smart and Sustainable Technologies	2020, № 9243705, DOI:10.23919/Spli Tech49282.2020.9 243705
129.	Rozenberg R., Szabo S., Polishchuk V., Nemethova H., Jevcak J., Choma L., Kelemen M., Vukovic D.	Information Model for Evaluation and Selection of Instructor Pilots for Smart City Urban Air Mobility	5th International Conference on Smart and Sustainable Technologies	2020, № 9243702, DOI:10.23919/Spli Tech49282.2020.9 243702
130.	Raievska O., Stroyuk O., Azhniuk Y., Solonenko D., Barabash A., Brabec C., Zahn D.	Composition- Dependent Optical Band Bowing, Vibrational, and Photochemical Behavior of Aqueous Glutathione-Capped (Cu, Ag)-In-S Quantum Dots	Journal of Physical Chemistry	2020, Vol. 124 (35), P. 19375- 19388, DOI:10.1021/acs.j pcc.0c05453
131.	Dorofeyeva L., Karabin T., Mendzhul M., Khokhlova I.	Embryo and human fetus: legal protection issues	Georgian medical news	2020, Vol. 306, P. 162-166, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095392282&partnerID=40&md5=e140ee41c004bc6722b971a9d6b07b
132.	Khudov H., Symkanych O., Kovalenko A., Kabus N., Lysytsya V., Khudov R.	The comparative assessment of the quality of cytological drugs image processing	International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering Research	2020, Vol. 9 (5), P. 8645-8653, DOI:10.30534/ijate se/2020/25095202 0
133.	Khudov H., Ruban I., Lysytsya V., Kuzyk P., Symkanych O., Khudov R.	The method for determination of bone marrow cells in photographic images	International Journal of Emerging Trends in Engineering Research	2020, Vol. 8 (9), P. 5719-5725, DOI:10.30534/ijete r/2020/131892020
134.	Kryvtsova M., Salamon I., Koscova J., Spivak M.	Antibiofilm forming, antimicrobial activity and some biochemical properties of Vaccinium	Biosystems Diversity	2020, Vol. 28 (3), P. 238-242, DOI:10.15421/012 031

		vitis idaea leaf and berry extracts on Staphylococcus aureus		
135.	Shtymak A., Mulesa P., Malyar M.	Procedure for determination of professional competence of a higher education institution graduate	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing	2020, № 9204112, P. 460-463, DOI:10.1109/DSM P47368.2020.9204 112
136.	Povkhan I., Lupei M.	The algorithmic classification trees	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing	2020, № 9204198, P. 37-43, DOI: 10.1109/DSMP473 68.2020.9204198
137.	Lupei M., Mitsa A., Povkhan I., Sharkan V.	Determining the eligibility of candidates for a vacancy using artificial neural networks	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing	2020, № 9204020, P. 18-22, DOI: 10.1109/DSMP473 68.2020.9204020
138.	Geche F., Batyuk A., Mulesa O., Voloshchuk V.	The combined time series forecasting model	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing,	2020, № 9204311, P. 272-275, DOI: 10.1109/DSMP473 68.2020.9204311
139.	Malyar M., Kelemen M., Polishchuk A., Polishchuk V., Sharkadi M.	Model of evaluation and selection of start-up projects by investor goals	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing	2020, № 9204260, P. 276-280, DOI:10.1109/DSM P47368.2020.9204 260
140.	Kotsovsky V., Batyuk A., Yurchenko M.	New approaches in the learning of complex- valued neural networks	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing	2020, № 9204332, P. 50-54, DOI: 10.1109/DSMP473 68.2020.9204332
141.	Aizenberg I., Vasko A.	Convolutional neural network with multi- valued neurons	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and Processing	2020, № 9204076, P. 72-77. DOI:10.1109/DSM P47368.2020.9204 076
142.	Lutskiv A., Popovych N.	Big data-based approach to automated linguistic analysis effectiveness	Proceedings of the 2020 IEEE 3rd International Conference on Data Stream Mining and	2020, № 9204057, P. 438-443

			Processing	
143.	Berek P., Kopolovets I., Sihotsky V.	Acute lower limb ischemia secondary to diffuse peritonitis	Cor et Vasa	2020, Vol. 62 (3), P. 325-328, DOI:10.33678/CO R.2019.070
144.	Kryshtanovych M., Filippova V., Huba M., Kartashova O., Molnar O.	Evaluation of the implementation of the circular economy in eu countries in the context of sustainable development	Business: Theory and Practice	2020, Vol. 21 (2), P. 704-712, DOI:10.3846/btp.2 020.12482
145.	Chychura I., Turianytsia I., Chychura I.	Temperature dependence of the optical absorption edge of doped gallium arsenide	Physics and Chemistry of Solid State	2020, Vol. 21 (2), P. 288-293, DOI:10.15330/PC SS.21.2.288-293
146.	Zhaba V., Gohman E.	Activation level and probabilities of electromagnetic γ - transitions in the reaction $^{77}\text{Se}(\gamma, \gamma')^{77}\text{mSe}$	Emerging Science Journal	2020, Vol. 4 (3), P. 165-171, DOI: 10.28991/esj- 2020-01220
147.	Brezina T., Bortnyk N., Khomyshyn I.	Access to justice: ukraine and europe	Journal of Advanced Research in Law and Economics.	2020, Vol. 11 (4), P. 1122-1130, DOI:10.14505/jarl e.v11.4(50).06
148.	Kelman M., Tokarska A., Busaha Y., Zhebrovska K., Oliinyk O.	Public danger and wrongfulness as important signs of administrative offences related to unauthorized occupation of a land plot	Journal of Legal, Ethical and Regulatory	2020, Vol. 23 (2), P. 1-6, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096840683&partnerID=40&md5=09d40b77a5a02ad40c85c99f4baf957
149.	Zhaba V.I.	Born values for vector and tensor asymmetries in electron-deuteron scattering	Problems of Atomic Science and Technology	2020, Vol. 129 (5), P. 19-22, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096135479&partnerID=40&md5=060bd84f9ff8d559918be9a895810121
150.	Zhaba V.I.	The influence of the form of nucleon form factors on the calculation of tensor deuteron polarizations t_{2i}	Romanian Journal of Physics	2020. Vol. 65, № 9-10, P. 306

151.	Degtyaryova L., Olashyn O.	Urban planning and construction of the interwar city of Uzhhorod: Mission interrupted	Architektura a Urbanizmus	2020, Vol. 54 (1-2), P. 107-116, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095941776&partnerID=40&md5=1bc68fa5b6ecdb630e345b96032b009
152.	Stetsyk M., Stetsyk A., Zhero N., Kostenko E., Kostenko S., Pirchak I.	Modern submission of formation, composition and role of oral (dental) biofilm in development of periodontal diseases	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (8), P. 1761-1764, DOI: 10.36740/wlek202008132
153.	Horzov L., Goncharuk-Khomyn M., Kostenko Y., Melnik V.	Dental patient management in the context of the covid-19 pandemic: Current literature mini-review	Open Public Health Journal	2020, Vol. 13 (1), P. 459-463, DOI:10.2174/1874944502013010459
154.	Rusyn V., Rumiantsev K., Rusyn V., Mashura V.	Gastrojejunoduodenostomy in prophylaxis and treatment of duodenal stump leakage after previous distal gastrectomy due to peptic ulcer	Novosti Khirurgii	2020, Vol. 28 (4), P. 460-469, DOI:10.18484/2305-0047.2020.4.460
155.	Pahirya M.	A continuant and an estimate of the remainder of the interpolating continued c-fraction	Matematychni Studii	2020, Vol. 54 (1), P. 1-45, DOI:10.30970/ms.54.1.32-45
156.	Vasylyeva H., Mironyuk I., Mykityn I., Savka K.	Equilibrium studies of yttrium adsorption from aqueous solutions by titanium dioxide	Applied Radiation and Isotopes	2020, № 109473, DOI:10.1016/j.apradiso.2020.109473
157.	Košiková M., Loumová V., Koval'ová J., Vašaničová P., Bondarenko V.	A cross-culture study of academic procrastination and using effective time management	Periodica Polytechnica Social and Management Sciences	2020, Vol. 28 (2), P. 121-128, DOI:10.3311/PPSO.13348
158.	Strizhkova A., Tokarieva K., Liubchych A., Pavlyshyn S.	Digital farming as direct of digital transformation state policy	European Journal of Sustainable Development	2020, Vol. 9 (3), P. 597-606, DOI:10.14207/ejsd.2020.v9n3p597
159.	Hutor N., Pidruchna S., Melnik N., Avdeev O., Boykiv A., Kovtun N.,	The role of prooxidant-antioxidant system in the development of alveolitis after teeth extraction	Journal of International Dental and Medical Research	2020, Vol. 13 (2), P. 561-565, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85091786796&part

	Skochylo O., Tverdokhlib N., Goncharuk-Khomyn M.			nerID=40&md5=c da0f0cd132eef89fc 3cc82214536100
160.	Lokota Y., Paliichuk I., Paliichuk V., Goncharuk-Khomyn M.	Clinical control of denture base acrylics polymerization for the quality assurance: Pilot study of spectroscopic approach	Journal of International Dental and Medical Research	2020, Vol. 13 (2), P. 422-429, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85091774823&partnerID=40&md5=9a3844c1f6fef93a58633e2413a27a94
161.	Torma N., Koplovets I., Stefanic P., Koplovets G.	Hybrid therapy of variceal disease: A retrospective clinical study	New Armenian Medical Journal	2020, Vol. 14 (3), P. 105-110
162.	Studeniyak I., Pogodin A., Shender I., Bereznyuk S., Filep M., Kokhan O., Kopčanský P.	Structural and impedance studies of copper-enriched (Cu _{0.75} Ag _{0.25}) ₇ SiS ₅ I- based ceramics	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (3), P. 260-266, DOI:10.15407/spq eo23.03.260
163.	Lizunov P., Biloshchytsky A., Kuchansky A., Andrashko Y., Biloshchytska S.	The use of probabilistic latent semantic analysis to identify scientific subject spaces and to evaluate the completeness of covering the results of dissertation studies	Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	2020, Vol. 4 (4- 106), P. 21-28. DOI: 10.15587/1729- 4061.2020.209886
164.	Honcharov Y., Shtuler I., Serzhanov V., Makukh T.	Paradigm of state regulation and structural transformation of the national economy from the standpoint of homeostasis	Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu	2020, Vol. 5, P. 184-192, DOI:10.33271/nvn gu/2020-5/184
165.	Kravchenko O., Borisyuk I., Vakolia Z., Tretyak O., Mishchenia O.	Models of introduction of dual professional education	International Journal of Higher Education	2020, Vol. 9 (7), P. 94-106, DOI:10.5430/ijhe.v 9n7p94
166.	Harris M., Kolesnyk A., Taylor G., Kolesnyk P.	Introducing primary care research teaching in Ukraine: description and evaluation of the 'ABC' research methods course	Education for Primary Care	2020, DOI: 10.1080/14739879. 2020.1812441

167.	Dubis L., Habchak N., Bortnyk S., Zatserkovnyi V., Andreychuk Y.	Structure of the "Relict continental dunes" GIS geodatabase as the basis of unification, systematization and analysis of information	Geoinformatics 2020 - XIXth International Conference "Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects	2020, № 18319, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85094199316&partnerID=40&md5=71010a35faceab0042a597d9dc49e06
168.	Studeniyak I., Shpak O., Kranjcec M., Pop M., Shpak I., Kisala P., Panas P., Romaniuk R., Zhunisova U., Ormanbekova A.	Temperature studies of optical absorption edge in $(\text{Ag}_2\text{S})_x(\text{As}_2\text{S}_3)_{1-x}$ ($x < 0.2$) superionic glasses	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	2020, № 115810T, DOI:10.1117/12.2580494
169.	Belghali M., Statsenko Y., Laver V.	Stroop switching card test: brief screening of executive functions across the lifespan	Aging, Neuropsychology, and Cognition,	2020, DOI: 10.1080/13825585.2020.1844865
170.	Pashko A., Krak I., Vasylyk O., Syniavska O., Puhach V., Shevchenko L., Omiotek Z., Mussabekova A., Baitussupov D.	Quality estimation for models of a generalized wiener process	Przegląd Elektrotechniczny	2020, Vol. 96 (10), P. 94-97, DOI:10.15199/48.2020.10.16
171.	Geche F., Mulesa O., Melnik O., Smolanka V.	Invariant Operations on Generalized Neurofunctions	2020 IEEE 2nd International Conference on System Analysis and Intelligent Computing, SAIC	2020, № 9239129, DOI:10.1109/SAIC51296.2020.9239129
172.	Malyar M., Robotyshyn M., Sharkadi M.	Churn Prediction Estimation Based on Machine Learning Methods	2020 IEEE 2nd International Conference on System Analysis and Intelligent Computing, SAIC	2020, № 9239230, DOI:10.1109/SAIC51296.2020.9239230
173.	Povkhan I., Lupei M., Kliap M., Laver V.	The issue of efficient generation of generalized features in algorithmic classification tree methods	Communications in Computer and Information Science	2020, Vol. 1158, P. 98-113, DOI: 10.1007/978-3-030-61656-4_6
174.	Kotsovsky V., Batyuk A.	On-line relaxation versus off-line spectral algorithm in the	Communications in Computer and Information	2020, Vol.1158, P. 3-21, DOI: 10.1007/978-

		learning of polynomial neural units	Science	3-030-61656-4_1
175.	Nebola I., Katanytsia A., Shteyfan A., Shkyrta I., Studeniyak I., Timko M., Kopčanský P.	Model phonon spectra of Cu ₇ SiS ₅ I and Ag ₇ SiS ₅ I crystals	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (4), P. 366-371, DOI:10.15407/spqeo23.04.366
176.	Gádoros P., Vácz T., Himics L., Holomb R., Bolla R., Veres M., Kocsányi L.	Comparative analysis of lithiated silica glasses by laser-induced breakdown spectroscopy and raman spectroscopy	Journal of Non-Crystalline Solids	2020, https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2020.120472
177.	Kichera V.	Appointment of a bishop for catholics of rusinian rite in the United States	Rusin	2020, Vol. 59, P. 115-129, DOI:10.17223/18572685/59/7
178.	Kichera N.	Bilateral inter-state cooperation on minority issues in the ethnopolitics of the Slovak Republic	Rusin	2020, Vol. 59, P. 197-214, DOI:10.17223/18572685/59/11
179.	Kharchenko L., Levchenko L., Levkulych V., Khanas U.	Education and Human Capital Development: From Stagnation to Recession in the Ukrainian Economy	Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu	2020, Vol. 4, P. 140-145, DOI:10.33271/nvngu/2020-4/140
180.	Shuaibov A., Minya A., Grytsak R., Malinina A., Shevera I., Vatrala M., Gomoki Z.	Investigation of the conditions of synthesis of metal and chalcopyrite films from the degradation products of electrodes of an overstressed nanosecond discharge in argon and air	Physics and Chemistry of Solid State	2020, Vol. 21 (4), P. 669-679, DOI:10.15330/PCSS.21.4.669-679
181.	Bidzilya Y., Solomin Y., Tolochko N., Shapovalova H., Shebeshtian Y.	The media image of the multinational transcarpathia: The problems of the search for ethnic and civil identities	International Journal of Criminology and Sociology	2020, Vol. 9, P. 2972-2983, DOI:10.6000/1929-4409.2020.09.362
182.	Miklovda V., Pitiulych M., Hoblyk V.,	Socio-economic transformations of small rural settlements	International Journal of Criminology and	2020, Vol. 9, P. 3089-3094, DOI:10.6000/1929

	Pityulych M., Keretsman N.	of Zakarpattia Amidst Decentralisation	Sociology	-4409.2020.09.375
183.	Bartosh O., Hvozdetzka B., Varha N., Zoska Y., Nikon N.	Professional socialization of youth in Central and Eastern Europe	Perspektivy Nauki i Obrazovania	2020, Vol. 48 (6), P. 103-116, DOI:10.32744/PSE .2020.6.9
184.	Goncharuk-Khomyn M., Yavuz I., Cavalcanti A., Boykiv A., Nahirnyi Y.	Key aspects of dental diagnostics and treatment specifics in ectodermal dysplasia patients: Comprehensive literature review	Journal of Stomatology	2020, Vol. 73 (6), P. 342-350, DOI:10.5114/JOS. 2020.102053
185.	Bokotey O., Bokotey O., Slyvka V., Slivka A.	Determination of the Refractive Parameters in Tl_3TaS_4	Journal of Nano- and Electronic Physics	2020, Vol. 12 (6), P. 06022-1-06022- 3, DOI:10.21272/jnep .12(6).06023
186.	Helei N., Kostenko E., Rusyn A., Helei V.	Dental status features in patients during anti- cancer chemotherapy (Transcarpathian antitumor center experience)	Georgian medical news	2020, Vol. (309), P. 32-37, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85100783018&partnerID=40&md5=88cb63e9136ba21a66b49294147501ca
187.	Kelemen M., Polishchuk V., Gavurová B., Andoga R., Matisková D.	The expert model for safety risks assessment of aviation environmental projects' implementation within the investment phase of the project	International Review of Aerospace Engineering	2020, Vol. 13 (6), P. 198-207, DOI:10.15866/irea se.v13i6.18268
188.	Studenyak I., Pogodin A., Shender I., Bereznyuk S., Filep M., Kokhan O.	Electrical Conductivity of Ceramics Based on ($Cu_{1-x}Ag_x$) $_7SiS_5I$ Nanocrystalline Powders	Proceedings of the 2020 IEEE 10th International Conference on “Nanomaterials: Applications and Properties”	2020, № 9309527, DOI:10.1109/NAP 51477.2020.93095 27
189.	Studenyak I., Kranjcec M., Pop M., Solomon A., Suslikov L.	Influence of X-ray Irradiation on Optical Parameters of ($Ga_{0.2}In_{0.8}$) Se_3 Films	Proceedings of the 2020 IEEE 10th International Conference on “Nanomaterials: Applications and Properties”	2020, № 9309611, DOI:10.1109/NAP 51477.2020.93096 11

190.	Kostenchak-Svystak O., Nemesh M., Palamarchuk O., Feketa V., Vasylynets M.	The influence of body composition on the state of the cardiovascular system in women	Georgian medical news	2020, Vol. 308, P. 58-62, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099332084&partnerID=40&md5=ab90b07953f9f2173946958c3f1b5eaa
191.	Gerbut V., Karabin T., Lazur Y., Mendzhul M., Vashkovich V.	Conversion therapy bans in national legislations around the globe	Georgian medical news	2020, Vol. 308, P. 192-198, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099332009&partnerID=40&md5=c5728adc6b8aa64fb4be08bd6d696270
192.	Chepys O.	Compulsory licensing in context of the Covid-19 pandemic as a tool for ensuring the balance between rights-holders' and society's interests	Georgian medical news	2020, Vol. 308, P. 160-165, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85099331838&partnerID=40&md5=f5409c0a5093972b45cd85b1a7bebfcc
193.	Myslyvchenko O., Krapivka M., Tereshchenko O., Filep M.	Influence of Chromium on the Phase Composition and Specific Features of Hardening of the MnFeCoNiCu High-Entropy Alloy	Materials Science	2020, Vol. 56 (3), P. 375-380, DOI:10.1007/s11003-020-00440-y
194.	Martyshychkin V., Haysak I., Okynev O., Fradkin O., Katovsky K., Holomb R., Tanchak A.	Generation of neutrons on Microtron M-10	Proceedings - 2020 21st International Scientific Conference on Electric Power Engineering, EPE 2020	2020, № 9269218, DOI:10.1109/EPE51172.2020.9269218
195.	Haysak I., Takhtasiev O., Khushvaktov J., Solnyshkin A., Tanchak A., Holomb R., Katovsky K.	Monte carlo simulation of bremsstrahlung spectra for low energy electron accelerators	Proceedings - 2020 21st International Scientific Conference on Electric Power Engineering	2020, № 9269252, DOI:10.1109/EPE51172.2020.9269252
196.	Holomb R., Katovsky K., Haysak I., Adam J.,	Experimental and simulated data at fragment productions in 100 MeV proton-	Proceedings - 2020 21st International Scientific Conference on	2020, № 9269277, DOI:10.1109/EPE51172.2020.9269277

	and others	induced reaction on 232Th	Electric Power Engineering	
197.	Kotsovsky V., Geche F., Batyuk A.	Bithreshold Neural Network Classifier	2020 IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2020 - Proceedings	2020, № 9321883, pp. 32-35. DOI:10.1109/CSIT49958.2020.9321883
198.	Malyar M., Polishchuk V., Sharkadi M., Polishchuk A.	Model of Operation Management Systems Risk Assessment	2020 IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2020 - Proceedings	2020, Vol. 2, № 9321930, P. 190-193, DOI:10.1109/CSIT49958.2020.9321930
199.	Kotsovsky V., Batyuk A., Mykoriak I.	The Computation Power and Capacity of Bithreshold Neurons	2020 IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2020 - Proceedings	2020, Vol. 1, № 9322014, P. 28-31, DOI:10.1109/CSIT49958.2020.9322014
200.	Hlebena M., Tsehelyk H.	Numerical Method of the Type of Descent for Finding the Solution to a System of Two Nonlinear Equations	2020 IEEE 15th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2020 - Proceedings	2020, Vol. 2, № 9321928, P. 66-69, DOI:10.1109/CSIT49958.2020.9321928
201.	Zayats O.	The eu global competitive force index	Economic Annals-XXI	2020, Vol. 183 (5-6), P. 17-25, DOI:10.21003/EA.V183-02
202.	Melnyk R., Chekhovych T., Lazur Y., Bilokin R., Stremenovskyi S.	The standards of public administration activities in the sphere of peaceful assembly (based on the case law of the	Journal of Legal, Ethical and Regulatory	2020, Vol. 23 (3), P. 1-10, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85098725787&part

		European court of human rights)		nerID=40&md5=2e60a9eb8692e39a3708eb04187736d
203.	Brekhluchuk P., Goncharuk-Khomyn M.	Economical treatment-related burden assessment of maxillofacial trauma among Ukrainians patients	Brazilian Journal of Oral Sciences	2020, Vol. 19, P. 1-12, DOI:10.20396/bjos.v19i0.8659930
204.	Korol N., Slivka and M., Holovko-Kamoshenkova O.	Cycloaddition reactions of 4-phenyl-3H-1,2,4-triazole-3,5(4H)-dione (PTAD) and 4-methyl-3H-1,2,4-triazole-3,5(4H)-dione (MTAD): A short review	Organic Communications	2020, Vol. 13 (4), P. 146-154, DOI:10.25135/acg.oc.88.20.11.1870
205.	Gerzanych V., Kyrlyk N.	Logistic systems-The latest tool of integration processes	Journal of Automation and Information Sciences	2020, Vol. 51 (6), P. 66-81, DOI:10.1615/JAutomatInfScien.v51.i6.70
206.	Sirchak Y., Patskun S., Bedey N.	Dynamics of gastrin level in patients with diabetes mellitus 2 type and chronic gastritis after helicobacter pylori eradication therapy	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (11), P. 2512-2514, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85100129105&partnerID=40&md5=1a0e07e70cb05bce6a9f605386e0a90f
207.	Povkhan I.	Classification models of flood-related events based on algorithm trees	Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	2020, Vol. 6 (4), P. 58-68, DOI:10.15587/1729-4061.2020.219525
208.	Malinina A., Malinin A.	Emission characteristics of gas discharge plasma on mixtures of cadmium diiodide vapor, helium and xenon	Problems of Atomic Science and Technology	2020, Vol. 130 (6), P. 140-145, DOI:10.46813/2020-130-140
209.	Bartosh O.	Intercultural competence as a part of professional qualities	Logos	2020, Vol. (104), P. 148-155, DOI:10.24101/logos.2020.59
210.	Shcherbinska O., Slabkiy G., Bilak-Lukyanchuk V.	Current issues on provision of services to women during pregnancy and postpartum period by	Wiadomosci lekarskie	2020, 73 (11), P. 2421-2426, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-

		family doctors		85100280761&partnerID=40&md5=856d5f8190220eeb7927a31a77cbc42
211.	Balazh M., Kormiltsev V., Kostenko V., Vitomskiy V., Strohanov S., Sabadosh M., Yurchenko O., Martseniuk I., Hruzevych I.	Physical rehabilitation program of patients with ischemic heart disease with metabolic syndrome	Journal of Physical Education and Sport	2020, Vol. 20 (6), № 476, P. 3528-3535, DOI:10.7752/jpes.2020.06476
212.	Demyanyuk O., Shatsman D., Symochko L.	Structure and dynamics of soil microbial communities of natural and transformed ecosystems	Environmental Research, Engineering and Management	2020, Vol. 76 (4), P. 97-105, DOI:10.5755/j01.erm.76.4.23508
213.	Kopchak O., Bachinskaya N., Pulyk O.	Vascular risk factors and cognitive functions in the patients with cerebrovascular disease	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (10), P. 2250-2254, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85098267151&partnerID=40&md5=928eed03819c80cf9f5d2d43910ec40b
214.	Snigur D., Fizer M., Chebotarev A., Lukianova O., Bevziuk K.	Protonation of quinoline yellow WS in aqueous solutions: Spectroscopic and DFT theoretical studies	Journal of Molecular Liquids	2020, № 114881, DOI:10.1016/j.molliq.2020.114881
215.	Kalashnikov V., Stoyanov A., Pulyk O., Bakumenko I., Skorobrekha V.	Features of cerebrovascular reactivity in patients of young age with migraine	Wiadomosci lekarskie	2020, Vol. 73 (11), P. 2443-2446, DOI:10.36740/wlek202011120
216.	Jevčák J., Polishchuk A., Choma L., Kelemen M., Polishchuk V.	Criteria for the information model for assessing the risks of unmanned aerial vehicle flights in environmental research on mountain terrain	International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2020-August	2020, P. 97-102, DOI:10.5593/sgem2020/2.1/s07.013
217.	Dziaugys A., Zamaraite I., Macutkevicius J., Jablonskas D., Miga S.,	Non-linear dielectric response of layered CuInP ₂ S ₆ and Cu _{0.9} Ag _{0.1} InP ₂ S ₆ crystals	Ferroelectrics	2020, Vol. 569 (1), P. 280-285, DOI:10.1080/00150193.2020.1822688

	Dec J., Vysochanskii Y., Banys J.			
218.	Shmelova T., Salem A.-B., Smolanka V., Sechko O.	Collaborative deterministic and stochastic decision- making models in health care	CEUR Workshop Proceedings	2020, №2753, P. 46-55, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85097586962&partnerID=40&md5=13c5d4c6ec8a29a3a2270c4ede41661b
219.	Kut M., Onysko M., Suikov S., Lendel V.	Regioselectivity of Intramolecular Electrophilic Cyclization of 2-(Alkenylsulfanyl) thieno[2,3-d]pyrimidin- 4(3H)-ones with p- Methoxyphenyltellurium Trichloride	Russian Journal of Organic Chemistry	2020, Vol. 56 (10), P. 1711-1715 DOI: 10.1134/S1070428 020100061
220.	Kyivnik Y., Tryshyn V., Strilchuk M., Gaidar O., Vasylyeva H., Vuchkan S., Sych O., Syika I.	The titanium silicate influence on the Zn(II) and Sr(II) migration in the aquatic environment	Nuclear Physics and Atomic Energy	2020, Vol. 21 (3), P. 249-255, DOI:10.15407/JNP AE2020.03.249

Таблиця 6

Статті опубліковані у *Web of Science*

№ з/п	Автори	Назва роботи	Назва видання, де опубліковано роботу	Том, номер (випуск, перша- остання сторінки роботи)
1.	Bartosh O., Kozubovskiy R., Shandor F., Tovkanets O.	Preventing the problem behaviour: the case with Ukrainian vocational high school students	International Journal of Adolescence and Youth	2020, Vol. 25 (1), P. 464-478, DOI:10.1080/0267 3843.2019.167416 4
2.	Babuka T., Makowska-Janusik M., Peschanskii A., Glukhov K., Gnatchenko S., Vysochanskii Y.	Electronic and vibrational properties of pure MnPS ₃ crystal: Theoretical and experimental investigation	Computational Materials Science	2020, Vol. 177, № 109592, DOI:10.1016/j.com matsci.2020.10959 2

3.	Studeniyak I., Pogodin A., Luchynets M., Studeniyak V., Kokhan O., Kúš P.	Impedance studies and electrical conductivity of $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$ mixed crystals	Journal of Alloys and Compounds	2020, Vol. 817, № 152792, DOI:10.1016/j.jallcom.2019.152792
4.	Azhniuk Y., Gomonnai A., Lopushansky V., Zahn D.R.T.	Comment to "Formation of $\text{CdS}/\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}$ sandwich-structured quantum dots with high quantum efficiency in silicate glasses" (Journal of Luminescence 186 (2017) 30-33)	Journal of Luminescence	2020, Vol. 219, № 116921, DOI:10.1016/j.jlumin.2019.116921
5.	Korol N., Slivka M., Fizer M., Baumer V., Lendel V.	Halo-heterocyclization of butenyl (prenyl) thioethers of 4,5-diphenyl-1,2,4-triazol-3-thiole into triazolo[5,1-b][1,3]thiazinium systems: experimental and theoretical evolution	Monatshefte für Chemie	2020, Vol. 151 (2), P. 191-198, DOI:10.1007/s00706-019-02545-w
6.	Vorobyeva O., Bartok J., Šišán P., Nechaj P., Gera M., Kelemen M., Polishchuk V., Gaál L.	Assessing the Contribution of Data Mining Methods to Avoid Aircraft Run-Off from the Runway to Increase the Safety and Reduce the Negative Environmental Impacts	International journal of environmental research and public health	2020, Vol. 17 (3), DOI:10.3390/ijerph17030796
7.	Morozovska A., Eliseev E., Fomichov Y., Vysochanskii Y., Reshetnyak V., Evans D.	Controlling the domain structure of ferroelectric nanoparticles using tunable shells	Acta Materialia	2020, Vol. 183, P. 36-50, DOI:10.1016/j.actamat.2019.11.012
8.	Rivis O., Potapchuk A., Goncharuk-Khomyn M., Bokoch A.	Use of mini-implant anchorage for second molar mesialization: Comprehensive approach for treatment efficiency analysis	Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada	2020, Vol. 20, № e5262, DOI:10.1590/pboci.2020.018
9.	Pogodin A., Luchynets M., Studeniyak V., Kokhan O., Studeniyak I., Kúš P.	Electrical conductivity studies of composites based on $(\text{Cu}_{1-x}\text{Ag}_x)_7\text{GeSe}_5\text{I}$ solid solutions	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (1), P. 55-55, DOI:10.15407/ujpe.65.1.55

10.	Kotsovsky V., Geche F., Batyuk A.	On the Computational Complexity of Learning Bithreshold Neural Units and Networks	Advances in Intelligent Systems and Computing	2020, № 1020, P. 189-202, DOI: 10.1007/978-3-030-26474-1_14
11.	Sergienko I., Shylo V., Chupov S., Shylo P.	Solving the Quadratic Assignment Problem	Cybernetics and Systems Analysis	2020, DOI:10.1007/s10559-020-00219-8
12.	Borovik V., Hrytsko V., Shafranyosh I., Borovik O.	Electron-impact excitation of the $5p^55d6s^2$ autoionizing states in ba ATOM	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (1), P. 12-16, DOI:10.15407/ujpe 65.1.12
13.	Gildea J., Taylor R., Kaya A., Tylyshchak A.	Double bordered constructions of self-dual codes from group rings over Frobenius rings	Cryptography and Communications	2020, DOI:10.1007/s12095-019-00420-3
14.	Bokotey O., Tuan V., Dat D., Bokotey O., Slivka A.	Electronic and optical properties of gyrotropic α -Hg ₃ S ₂ Cl ₂ : insights from an ab initio study	Indian Journal of Physics	2020, DOI:10.1007/s12648-019-01677-3
15.	Yaremkevych R., Andrashko Y., Zimenkovskiy A., Jafferany M.	An alternative diagnostic method of eruptive vellus hair cysts: Report of a familial case with pruritus	Dermatologic Therapy	2020, Vol. 33 (1), № e13147, DOI:10.1111/dth.13147
16.	Azhniuk Y., Lopushansky V., Loya V., Kryshenik V., Dzhagan V., Gomonnai A., Zahn D.R.T.	Raman study of laser-induced formation of II–VI nanocrystals in zinc-doped As–S(Se) films	Applied Nanoscience	2020, DOI:10.1007/s13204-020-01269-2
17.	Fedyshyn O., Bazel' Y., Fizer M., Sidey V., Imrich J., Vilkova M., Barabash O., Ostapiuk Y., Tymoshuk O.	Spectroscopic and computational study of a new thiazolylazonaphthol dye 1-[(5-(3-nitrobenzyl)-1,3-thiazol-2-yl)diazeryl]naphthalen-2-ol	Journal of Molecular Liquids	2020, Vol. 304, №112713, https://doi.org/10.1016/j.molliq.2020.112713
18.	Sukharev S., Bugyna L., Pallah O., Sukhareva T., Drobnych V., Yeremg K.	Screening of the microelements composition of drinking well water of Transcarpathian region, Ukraine	Heliyon	2020, Vol. 6 (3), № e 03535, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03535

19.	Avetikov D., Buchanhenko O., Shlykova O., Izmajlova O., Lokes K., Klitynska O., Vesnina L., Kajdashev I.	Presence of Type 1 Collagen Alpha-2 (COL1A2) (rs42524) Gene Polymorphism and Scar Tissue Formation in Different Areas of Head and Neck	Pesquisa Brasileira em odontopediatria e clinica integrada	2020, Vol. 20, № e4422, DOI:10.1590/pboci .2020.031
20.	Holomb R., Tkac V., Mitsa V., Feher A., Veres M.	Structural Nature of Boson Peak and Low- Temperature Heat Excess in As ₂ S ₃ Glass	Physica status solidi b-basic solid state physics	2020, Vol. 257 (11), №1900525, DOI:10.1002/pssb. 201900525
21.	Tuan V., Lavrentyev A., Gabrelian B., Dat D., Sabov V., Sabov M., Barchiy I., Piasecki M., Khyzhun O.	Highly anisotropic layered selenophosphate AgSbP ₂ Se ₆ : The electronic structure and optical properties by experimental measurements and first- principles calculations	Chemical Physics	2020, Vol. 536, № 110813, DOI:10.1016/j.che mphys.2020.11081 3
22.	Kondrat O., Holomb R., Mitsa A., Veres M., Csik A., Takáts V., Duchon T., Veltruská K., Vondráček M., Tsud N., Mitsa V., Matolín V., Prince K.	Reversible laser- assisted structural modification of the surface of As-rich nanolayers for active photonics media	Applied Surface Science	2020, Vol. 518, №146240, DOI:10.1016/j.aps usc.2020.146240
23.	Babuka T., Glukhov K., Kohutych A., Vysochanskii Y., Makowska-Janusik M.	Nature of thermoelectric properties occurring in defected Sn ₂ P ₂ S ₆ chalcogenide crystals	CrystEngComm	2020, Vol. 22 (13), P. 2336-2349, DOI:10.1039/c9ce 02017a
24.	Shumelyuk O., Volkov A., Skrypka Y., Halliburton L., Giles N., Lenyk C., Basun S., Grabar A., Vysochansky Y., Odoulov S., Evans D.	Near-infrared-sensitive photorefractive Sn ₂ P ₂ S ₆ crystals grown by the Bridgman method	Journal of Applied Physics	2020, Vol.127 (10), № 103103, DOI:10.1063/1.514 3204

25.	Barchiy I., Sabov M., Pavlyuk V., Stetskiv A., Marciniak B., Rózycka-Sokołowska E., Sabov V.	New quaternary selenides $Tl_4Sb_8Sn_5Se_{24}$ and $Tl_5Sb_2Sn_4Se_{14-x}$ ($x=0.5$)	Zeitschrift für Kristallographie - Crystalline Materials	2020, Vol. 235 (3), P. 59-68, DOI: 10.1515/zkri- 2020-0004
26.	Nastych O., Goncharuk-Khomyn M., Foros A., Cavalcanti A., Yavuz I., Tsaryk V.	Comparison of bacterial load parameters in subgingival plaque during peri-implantitis and periodontitis using the RT-PCR method	Acta Stomatologica Croatica	2020, Vol.54 (1), P. 32-43, DOI:10.15644/asc 54/1/4
27.	Radulescu C., Slava S., Radulescu A., Toader R., Toader D., Boca G.	A pattern of collaborative networking for enhancing sustainability of smart cities	Sustainability	2020, Vol. 12 (3), № 1042, DOI:10.3390/su12 031042
28.	Malinina A., Shuaibov O.	Emitting characteristics and parameters of gas- discharge plasma on a mixture of mercury dichloride vapor with nitrogen	Journal of Physical Studies	2020, DOI:10.30970/jps. 24.1401
29.	Zhaba V.I.	Asymptotic of the electric structure function and the deuteron wave function	Modern Physics Letters A	2020, № 2050134, DOI:10.1142/S021 7732320501345
30.	Ianevych T., Kozachenko Y., Troshki V.	On test for checking hypothesis on expectation and covariance function of stochastic process	Communications in Statistics - Theory and Methods	2020, DOI:10.1080/0361 0926.2020.174928 0
31.	Bilanych B., Shylenko O., Latyshev V., Feher A., Bilanych V., Rizak V., Komanicky V.	Interaction of chalcogenide As_4Se_{96} films with electron beam when used as electronic resists	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (3), P. 247-253, DOI:10.15407/ujpe 65.3.247
32.	Revutska L., Shylenko O., Stronski A., Komanicky V., Bilanych V.	Electron-beam recording of surface structures on AS-S-Se chalcogenide thin films	Physics and Chemistry of Solid State	2020, Vol. 21 (1), P. 146-150, DOI:10.15330/pcss .21.1.146-150
33.	Lopushanska B., Azhniuk Y., Lopushansky V., Molnar S.,	Synthesis from aqueous solutions and optical properties of Ag-In-S quantum dots	Applied Nanoscience	2020, DOI:10.1007/s132 04-020-01407-w

	Studeniyak I., Selyshchev O., Zahn D.R.T.			
34.	Tatarchuk T., Naushad M., Tomaszewska J., Kosobucki P., Myslin M., Vasylyeva H., Ścigalski P.	Adsorption of Sr(II) ions and salicylic acid onto magnetic magnesium-zinc ferrites: isotherms and kinetic studies	Environmental Science and Pollution Research	2020, DOI:10.1007/s113 56-020-09043-1
35.	Shuaibov A., Minya A., Malinina A., Gritsak R., Malinin A.	Characteristics of the nanosecond overvoltage discharge between cuinse2 chalcopyrite electrodes in oxygen-free gas media	Ukrainian Journal of Physics	2020. Vol. 65, №5, https://doi.org/10.15407/ujpe65.5.400
36.	Say A., Martynyuk-Lototska I., Mys O., Adamenko D., Kostyrko M., Gomonnai O., Vlokh R.	Temperature dependences of optical indicatrix and thermal expansion parameters of TlIn(S _{1-x} Se _x) ₂ solid solutions (x = 0, 0.02 and 0.06)	Ukrainian Journal of Physical Optics	2020, Vol. 21(2)
37.	Bendak A., Skubenych K., Pogodin A., Bilanych V., Kranjčec M., Studeniyak I.	Influence of cation substitution on mechanical properties of (Cu _{1-x} Ag _x) ₇ GeSe ₅ I mixed crystals and composites on their base	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23(1), P. 37-40, DOI:10.15407/spq eo23.01.37
38.	Bilanych V., Skubenych K., Babilya M., Pogodin A., Studeniyak I.	The effect of isovalent cation substitution on mechanical properties of (Cu _x Ag _{1-x}) ₇ SiS ₅ I superionic mixed single crystals	Ukrainian Journal of Physics	2020, Vol. 65 (5), P. 453-457, DOI:10.15407/ujpe 65.5.453
39.	Shafranyosh M., Zapatokova M., Sukhoviya M., Shafranyosh I., Svida Y.	Luminescence of Cytosine Vapor in an Electric Discharge	Journal of Applied Spectroscopy	2020, DOI:10.1007/s108 12-020-00993-5
40.	Kut M., Onysko M.	Aryltellurium trihalides in the synthesis of heterocyclic compounds (microreview)	Chemistry of Heterocyclic Compounds	2020, Vol. 56(5), P. 503-505, DOI:10.1007/s105 93-020-02688-3
41.	Borovik V., Shafranyosh I., Borovik O.	Excitation- autoionization contribution to single	Physica Scripta	2020, Vol. 95 (6), № 065404, DOI:10.1088/1402

		ionization of Sr by electron impact		-4896/ab802d
42.	Araújo R., Porto N., Laureano I., Farias L., Cavalcanti A., Goncharuk-Khomyn M., Cavalcanti A.	Bibliometric Analysis of the Journal Acta Stomatologica Croatica: 2009-2018	Acta Stomatologica Croatica	2020, Vol. 54(2), P. 186-193, DOI:10.15644/asc 54/2/9
43.	Drozd O., Nykytiuk Y., Dorofeieva L., Andriiko O., Sabluk S.	High Anti-Corruption Court of Ukraine: the peculiarities of establishment and the first results	Amazonia Investiga	2020, Vol. 9 (29), P. 170-178, http://dx.doi.org/10.34069/AI/2020.29.05.20
44.	Dziaugys A., Kelley K., Brehm J.A., Tao L., Puretzky A., Feng T., Hara A., Neumayer S., Chyasnavichyus M., Eliseev E.A., Banys J., Vysochanskii Y., and others	Piezoelectric domain walls in van der Waals antiferroelectric CuInP ₂ Se ₆	Nature Communications	2020, Vol. 11 (1), № 3623, DOI:10.1038/s41467-020-17137-0
45.	Shpotyuk O., Kozyukhin S., Demchenko P., Shpotyuk Y., Kozdras A., Vlcek M., Kovalskiy A., Bujňáková Lukáčová Z., Baláž P., Mitsa V., Veres M.	Milling-driven nanonization of As _x S _{100-x} alloys from second glass-forming region: The case of lower-crystalline arsenicals (56<x<66)	Journal of Non-Crystalline Solids	2020, Vol. 549, № 120339, DOI:10.1016/j.jnoncrysol.2020.120339
46.	Shylenko O., Bilanych B., Bilanych V., Latyshev V., Saksl K., Molcanova Z., Ballokova B., Durisin J., Lytvyn P.M., Feher A., Rizak V., Komanicky V.	Investigation of structural changes in As _x Se _{100-x} amorphous thin films after electron beam irradiation with XAFS, XANES and Kelvin force microscopy	Applied Surface Science	2020, Vol. 530, № 147266, DOI:10.1016/j.apsusc.2020.147266

47.	Gildea J., Kaya A., Korban A., Tylyshchak A.	Self-dual codes using bisymmetric matrices and group rings	Discrete Mathematics	2020, Vol. 343 (11), № 112085, DOI:10.1016/j.disc .2020.112085
48.	Mironyuk I., Mykytyn I., Vasylyeva H., Savka K.	Sodium-modified mesoporous TiO ₂ : Sol- gel synthesis, characterization and adsorption activity toward heavy metal cations	Journal of Molecular Liquids	2020, Vol. 316, № 113840, DOI:10.1016/j.mol liq.2020.113840
49.	Pal S., Mehta N., Mikla V., Horvat A., Minkovich V.	Some novel results of physical aging studies in glassy selenium	Materials Science and Engineering B: Solid-State Materials for Advanced Technology	2020, Vol. 259, № 114598, DOI:10.1016/j.mse b.2020.114598
50.	Bazel Y., Rečlo M., Chubirka Y.	Switchable hydrophilicity solvents in analytical chemistry. Five years of achievements	Microchemical Journal	2020, Vol. 157, № 105115, DOI:10.1016/j.mic roc.2020.105115
51.	Snigur D., Zhukova Y., Studeniyak Y., Chebotarev A.	Colorimetric Determination of Water in DMSO Using 4- Hydroxystyryl Dyes	Journal of Applied Spectroscopy	2020, Vol. 87 (3), P. 407-411, DOI:10.1007/s108 12-020-01015-0
52.	Kormosh Z., Zhurba E., Antal I., Kormosh A., Bazel Y.	Spectrophotometric Determination of 2,4- Dichlorophenoxyacetic Acid Using Extraction with Astrafloxin	Journal of Analytical Chemistry	2020, Vol. 75 (7), P. 909-912, DOI: 10.1134/S1061934 820070114
53.	Kormosh Z., Matviichuk O., Antal I., Bazel' Y.	Sensors Based on Single- and Double- Layer Plasticized Membranes for the Potentiometric Determination of Mefenamic and Phenylanthranilic Acids	Journal of Analytical Chemistry	2020, Vol. 75 (6), P. 820-828, DOI:10.1134/S106 1934820060131
54.	Studeniyak I., Kovalchuk O., Pogodin A., Poberezhets S., Studeniyak V., Poberezhets I., Lackova V., Kopčanský P., Timko M.	Influence of cation substitution on dielectric properties and electric conductivity of 6CB liquid crystal with Me ₇ GeS ₅ I (Me = Ag, Cu) superionic nanoparticles	Molecular Crystals and Liquid Crystals	2020, Vol. 702 (1), P. 21-29, DOI:10.1080/1542 1406.2020.172470 4

55.	Azhniuk Y., Lopushansky V., Gomonnai A., Zahn D.R.T.	Formation of molecular Se ₂ dimers in semiconductor-doped borosilicate glasses	Molecular Crystals and Liquid Crystals	2020, Vol. 700 (1), P. 54-62, DOI:10.1080/1542 1406.2020.173255 2
56.	Pashko A., Sinyavska O., Oleshko T.	Simulation of Fractional Brownian Motion and Estimation of Hurst Parameter	Proceedings - 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunication s and Computer Engineering, TCSET 2020	2020, № 9088599, P. 632-637, DOI:10.1109/TCS ET49122.2020.235 509
57.	Slivka M., Korol N., Fizer M.	Fused bicyclic 1,2,4- triazoles with one extra sulfur atom: Synthesis, properties, and biological activity	Journal of Heterocyclic Chemistry	2020, DOI:10.1002/jhet.4 044
58.	Lazur V., Aleksiy V., Myhalyna S., Hnatič M.	Four- particlephysicsformalis m of the cdw method in two-electron charge- exchange reactions	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (2), P. 119-128, DOI:10.15407/spq eo23.02.119
59.	Studeniyak I., Kranjčec M., Pop M., Studeniyak V., Suslikov L., Pinaeva O., Komada P., Luganskaya S., Kozhamberdiyeva M., Mussabekova A.	Optical parameters of (Ga _{0.4} In _{0.6}) ₂ Se ₃ thin film	Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering	2020, №1145605, DOI:10.1117/12.25 69782
60.	Poberezhets S., Kovalchuk O., Studeniyak I., Kovalchuk T., Poberezhets I., Lacková V., Timko M., Kopčanský P.	Temperature dependence of dielectric properties of the liquid crystal 6CB with the embedded Ag ₇ GeS ₅ I nanoparticles	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (2), P. 129-135, DOI:10.15407/spq eo23.02.129
61.	Tuan V., Lavrentyev A., Gabrelian B., Sabov V., Sabov M., Pogodin A., Barchiy I., Fedorchuk A., Balinska A., Bak Z.,	TlSbP ₂ Se ₆ - a new layered single crystal: growth, structure and electronic properties	Journal of Alloys and Compounds	2020, Vol. 848, № 156485, DOI:10.1016/j.jallc om.2020.156485

	Khyzhun O., Piasecki M.			
62.	Shvalya V., Zavašnik J., Nasretdinova V., Uršič H., Kovač J., Grabar A., Kohutych A., Molnar A., Evans D., Mihailović D., Cvelbar U.	Customization of Sn ₂ P ₂ S ₆ ferroelectrics by post-growth solid- state diffusion doping	Journal of Materials Chemistry	2020, Vol. 8 (29), P. 9975-9985, DOI:10.1039/d0tc0 2248a
63.	Shuaibov A., Minya A., Gomoki Z., Hrytsak R., Malinin A., Malinina A., Krasilinets V., Solomon A.	Characteristics and Parameters of Overstressed Nanosecond-Pulse Discharge Plasma between Chalcopyrite (CuInSe ₂) Electrodes in Argon	Surface Engineering and Applied Electrochemistry.	2020, Vol. 56, P.474–483
64.	Shuaibov A., Minya A., Malinina A., Malinin A., Gomoki Z., Shevera I., Danilo V.	Study into Synchrotronous Flou of Bactericidal Ultraviolet Radiation and Transition Oxides Metals (Zn, Cu, Fe) in a Pulsed Gas Discharge Overvoltage Reactor Nanosecond Discharge in the Air	Surface Engineering and Applied Electrochemistry.	2020, Vol. 56, P. 510-516
65.	Meleshko T., Rukavchuk R., Buhyna L., Pallah O., Sukharev S., Drobnych V., Boyko N.	Biologically Active Substance Content in Edible Plants of Zakarpattia and Their Elemental Composition Model	Biological Trace Element Research	2020, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089664339&doi=10.1007%2fs12011-020-02345-y&partnerID=40&md5
66.	Adamenko D., Say A., Martynyuk-Lototska I., Mys O., Kostyrko M., Gomonnai O., Gomonnai A., Vlokh R.	(X, T)-phase diagram of TlIn(S _{1-x} Se _x) ₂ solid solutions (x = 0, 0.02, 0.06, 0.10, 0.15 and 0.25). Temperature dependences of thermal expansion and optical anisotropy parameters	Phase Transitions	2020, DOI:10.1080/0141 1594.2020.181329 2

67.	Kelemen M., Polishchuk V., Gavurová B. Andoga R., Szabo S., Yang W., Christodoulakis J., Gera M., Kozuba J., Kal'avský P., Antoško M.	Educational model for evaluation of airport NIS security for safe and sustainable air transport	Sustainability	2020, Vol. 12 (16), https://doi.org/10.3390/su12166352
68.	Sidey V., Shteyfan A.	An empirical model for predicting the cell parameters of the high symmetry argyrodites	Journal of Solid State Chemistry	2020, Vol. 292, № 121713, DOI:10.1016/j.jssc .2020.121713
69.	Liubachko V., Oleaga A., Salazar A., Yevych R., Kohutych A., Vysochanskii Y.	Phase diagram of ferroelectrics with tricritical and Lifshitz points at coupling between polar and antipolar fluctuations	Physical Review B	2020, Vol. 101 (22), № 224110, DOI:10.1103/Phys RevB.101.224110
70.	Bocoum M., Gennisson J.-L., Grabar A., Ramaz F., Tualle J.-M.	Reconstruction of bi- dimensional images in Fourier-transform acousto-optic imaging	Optics Letters	2020, Vol. 45(17), P. 4855-4858, https://doi.org/10.1364/OL.396688
71.	Kablak N., Savchuk S., Kaliuzhnyi M.	Investigation and Analysis of Spatiotemporal Instability of the Earth's Atmosphere Based on Real-Time GNSS Data Processing	Kinematics and Physics of Celestial Bodies	2020, Vol. 36 (4), P. 195-204
72.	Studeniyak I., Bereznyuk S., Pop M., Studeniyak V., Pogodin A., Kokhan O., Grančič B., Kúš P.	Influence of cation substitution on optical constants of (Cu _{1-x} Ag _x) ₇ SiS ₅ I mixed crystals	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (2), P. 186-192, DOI:10.15407/spq eo23.02.186
73.	Adamenko D., Krupych O., Kostyrko M., Vasylykiv Y., Gomonnai O., Gomonnai A. Vlokh R.	Faraday effect in TlIn(S _{1-x} Se _x) ₂ solid solutions (x = 0, 0.02, 0.06, 0.10, 0.15 and 0.25)	Ukrainian Journal of Physical Optics	2020, Vol. 21 (4), https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/31426
74.	Scherrer E., Giles N., Dodson T., Grabar A.,	Charge trapping by iodine ions in photorefractive Sn ₂ P ₂ S ₆ crystals	The Journal of Chemical Physics	2020, Vol.153(14), № 144503, DOI:10.1063/5.002 5541

	Evans D., Basun S., Slagle J., Halliburton L.			
75.	Shchubelka K.	Vitamin D status in adults and children in Transcarpathia, Ukraine in 2019	BMC Nutrition	2020, №48, DOI:10.1186/s40795-020-00380-5
76.	Balogh Z., Laver V.	Unitary Subgroups of Commutative Group Algebras of the Characteristic Two	Ukrainian Mathematical Journal	2020, Vol. 72 (6), P. 871-879, DOI:10.1007/s11253-020-01829-3
77.	Kopolovets I., Berek P., Sihotsky V., Rosocha J.	Aortic Reconstruction with Cryopreserved Human Allograft in a Hemodialysis Patient with Abdominal Aortic Aneurysm after Surgical Treatment of Liver Abscess	Cor et Vasa	2020, Vol. 62 (5), P. 466-469, DOI:10.33678/COR.2020.084
78.	Sluzhynska M., Denisiuk O., Grigoryan R., Sereda Y., Slabkiy G., Levytska O., Vozniuk V.	The reporting of the mode of transmission among HIV-positive men who have sex with men in Lviv Oblast, Ukraine, 2014-2018	Journal of Infection in Developing Countries	2020, Vol. 14 (11), P. 122S-127S. DOI: 10.3855/jidc.11967
79.	Shushman I., Kolesnyk P., Schonmann Y., Harris M., Frese T.	Training family doctors and primary care nurses in evidence-based prevention, screening and management of cardiovascular risks in western Ukraine: A longitudinal study	Zdravstveno Varstvo	2020, Vol. 59 (4), P. 227-235, DOI: 10.2478/sjph-2020-0029
80.	Snigur D., Barbalat D., Fizer M., Chebotarev A., Shishkina S.	Synthesis and properties of 6,7-dihydroxybenzopyrylium perchlorate halogen derivatives: X-ray, spectroscopic and theoretical studies	Tetrahedron	2020, № 131514, DOI:10.1016/j.tet.2020.131514
81.	Puga P., Gomonai A., Puga G., Gomonai A., Danilyuk P., Rizak V., Kvetkova L., Birov N.	Raman Light Scattering by Glassy Lithium Tetraborate Activated with Tb ₂ O ₃	Optics and Spectroscopy	2020, Vol. 128 (10), P. 1559-1565, DOI:10.1134/S0030400X20100203

82.	Raievska O., Stroyuk O., Azniuk Y., Solonenko D., Barabash A., Brabec C., Zahn D.	Composition- Dependent Optical Band Bowing, Vibrational, and Photochemical Behavior of Aqueous Glutathione-Capped (Cu, Ag)-In-S Quantum Dots	Journal of Physical Chemistry	2020, Vol. 124 (35), P. 19375- 19388, DOI:10.1021/acs.j pcc.0c05453
83.	Kryvtsova M., Salamon I., Koscova J., Spivak M.	Antibiofilm forming, antimicrobial activity and some biochemical properties of <i>Vaccinium vitis idaea</i> leaf and berry extracts on <i>Staphylococcus aureus</i>	Biosystems Diversity	2020, Vol. 28 (3), P. 238-242, DOI:10.15421/012 031
84.	Berek P., Kopolovets I., Sihotsky V.	Acute lower limb ischemia secondary to diffuse peritonitis	Cor et Vasa	2020, Vol. 62 (3), P. 325-328, DOI:10.33678/CO R.2019.070
85.	Chychura I., Turianytsia I., Chychura I.	Temperature dependence of the optical absorption edge of doped gallium arsenide	Physics and Chemistry of Solid State	2020, Vol. 21 (2), P. 288-293, DOI:10.15330/PC SS.21.2.288-293
86.	Zhaba V.I.	Born values for vector and tensor asymmetries in electron-deuteron scattering	Problems of Atomic Science and Technology	2020, Vol. 129 (5), P. 19-22, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096135479&partnerID=40&md5=060bd84f9ff8d559918be9a895810121
87.	Zhaba V.I.	The influence of the form of nucleon form factors on the calculation of tensor deuteron polarizations t_{2i}	Romanian Journal of Physics	2020. Vol. 65, № 9-10, P. 306
88.	Degtyaryova L., Olashyn O.	Urban planning and construction of the interwar city of Uzhhorod: Mission interrupted	Architektura a Urbanizmus	2020, Vol. 54 (1- 2), P. 107-116, https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095941776&partnerID=40&md5=1bc68fa5b6ecdb630e345b96032b009

89.	Strizhkova A., Tokarieva K., Liubchych A., Pavlyshyn S.	Digital farming as direct of digital transformation state policy	European Journal of Sustainable Development	2020, Vol. 9 (3), P. 597-606, DOI:10.14207/ejsd .2020.v9n3p597
90.	Torma N., Kopolovets I., Stefanic P., Kopolovets G.	Hybrid therapy of variceal disease: A retrospective clinical study	New Armenian Medical Journal	2020, Vol. 14 (3), P. 105-110
91.	Studenyak I., Pogodin A., Shender I., Bereznyuk S., Filep M., Kokhan O., Kopčanský P.	Structural and impedance studies of copper-enriched (Cu _{0.75} Ag _{0.25}) ₇ SiS ₅ I- based ceramics	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (3), P. 260-266, DOI:10.15407/spq eo23.03.260
92.	Harris M., Kolesnyk A., Taylor G., Kolesnyk P.	Introducing primary care research teaching in Ukraine: description and evaluation of the 'ABC' research methods course	Education for Primary Care	2020, DOI: 10.1080/14739879. 2020.1812441
93.	Belghali M., Statsenko Y., Laver V.	Stroop switching card test: brief screening of executive functions across the lifespan	Aging, Neuropsychology, and Cognition,	2020, DOI: 10.1080/13825585. 2020.1844865
94.	Pashko A., Krak I., Vasylyk O., Syniavska O., Puhach V., Shevchenko L., Omiotek Z., Mussabekova A., Baitussupov D.	Quality estimation for models of a generalized wiener process	Przegląd Elektrotechniczny	2020, Vol. 96 (10), P. 94-97, DOI:10.15199/48.2 020.10.16
95.	Nebola I., Katanytsia A., Shteyfan A., Shkyrta I., Studenyak I., Timko M., Kopčanský P.	Model phonon spectra of Cu ₇ SiS ₅ I and Ag ₇ SiS ₅ I crystals	Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics	2020, Vol. 23 (4), P. 366-371, DOI:10.15407/spq eo23.04.366
96.	Kichera V.	Appointment of a bishop for catholics of rusinian rite in the United States	Rusin	2020, Vol. 59, P. 115-129, DOI:10.17223/185 72685/59/7
97.	Kichera N.	Bilateral inter-state cooperation on minority issues in the ethnopolitics of the Slovak Republic	Rusin	2020, Vol. 59, P. 197-214, DOI:10.17223/185 72685/59/11

98.	Shuaibov A., Minya A., Grytsak R., Malinina A., Shevera I., Vatrala M., Gomoki Z.	Investigation of the conditions of synthesis of metal and chalcopyrite films from the degradation products of electrodes of an overstressed nanosecond discharge in argon and air	Physics and Chemistry of Solid State	2020, Vol. 21 (4), P. 669-679, DOI:10.15330/PCSS.21.4.669-679
99.	Myslyvchenko O., Krapivka M., Tereshchenko O., Filep M.	Influence of Chromium on the Phase Composition and Specific Features of Hardening of the MnFeCoNiCu High-Entropy Alloy	Materials Science	2020, Vol. 56 (3), P. 375-380, DOI:10.1007/s11003-020-00440-y
100.	Zayats O.	The eu global competitive force index	Economic Annals-XXI	2020, Vol. 183 (5-6), P. 17-25, DOI:10.21003/EA.V183-02
101.	Korol N., Slivkaand M., Holovko-Kamoshenkova O.	Cycloaddition reactions of 4-phenyl-3H-1,2,4-triazole-3,5(4H)-dione (PTAD) and 4-methyl-3H-1,2,4-triazole-3,5(4H)-dione (MTAD): A short review	Organic Communications	2020, Vol. 13 (4), P. 146-154, DOI:10.25135/acg.oc.88.20.11.1870
102.	Povkhan I.	Classification models of flood-related events based on algorithm trees	Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	2020, Vol. 6 (4), P. 58-68, DOI:10.15587/1729-4061.2020.219525
103.	Malinina A., Malinin A.	Emission characteristics of gas discharge plasma on mixtures of cadmium diiodide vapor, helium and xenon	Problems of Atomic Science and Technology	2020, Vol. 130 (6), P. 140-145, DOI:10.46813/2020-130-140
104.	Dziaugys A., Zamaraite I., Macutkevicius J., Jablonskas D., Miga S., Dec J., Vysochanskii Y., Banys J.	Non-linear dielectric response of layered CuInP ₂ S ₆ and Cu _{0.9} Ag _{0.1} InP ₂ S ₆ crystals	Ferroelectrics	2020, Vol. 569 (1), P. 280-285, DOI:10.1080/00150193.2020.1822688
105.	Kut M., Onysko M., Suikov S., Lendel V.	Regioselectivity of Intramolecular Electrophilic Cyclization of 2-(Alkenylsulfanyl)	Russian Journal of Organic Chemistry	2020, Vol. 56 (10), P. 1711-1715 DOI:10.1134/S1070428020100061

		thieno[2,3-d]pyrimidin-4(3H)-ones with p-Methoxyphenyltellurium Trichloride		
106.	Kylivnik Y., Tryshyn V., Strilchuk M., Gaidar O., Vasylyeva H., Vuchkan S., Sych O., Syika I.	The titanium silicate influence on the Zn(II) and Sr(II) migration in the aquatic environment	Nuclear Physics and Atomic Energy	2020, Vol. 21 (3), P. 249-255, DOI:10.15407/JNP AE2020.03.249
107.	Kalnitska M., Smochko V., Pidlypna R., Sydorchuk O.	Analysis and target priorities of system and structural transformation of the ukrainian social sphere	Independent journal of management & production	2020, Vol. 11 (8), P. 661-679, DOI:10.14807/ijmp.v11i8.1225
108.	Lemko I., Haysak M., Dychka L.	Quantitative evaluation of alkalinizing features of natural mineral waters of Transcarpathia	Balneo research journal	2020, Vol. 11 (2), P. 174-179, DOI:10.12680/balneo.2020.336
109.	Sokol M., Tsaryk O., Rozlutska G., Hupka-Makohin N., Horenko I.	The System of Pedagogical Concepts in Globalization Conditions	International journal of applied exercise physiology	2020, Vol. 9 (4), P. 43-52
110.	Trachuk P., Mykhaylyshyn U., Dashutin I., Hubska O., Hetman Y.	The municipal authorities of Eastern European countries: Financial and economic aspects	Amazonia investiga	2020, Vol. 9 (26), P. 335-340
111.	Gossner M., Gazzea E., Diedus V., Jonker M., Yaremchuk M.	Using sentinel prey to assess predation pressure from terrestrial predators in water-filled tree holes	European journal of entomology	2020, Vol. 117, P. 226-234, DOI:10.14411/eje.2020.024
112.	Zamaraite I., Dziaugys A., Vysochanskii Y., Banys J.	Quantum paraelectricity and induced ferroelectricity by germanium doping of $(\text{Pb}_y\text{Sn}_{1-y})_2\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$ Single crystals	Lithuanian journal of physics	2020, Vol. 60 (2), P. 125-131
113.	Savvova O., Shymon V., Fesenko O., Babich O., Alfeldii S.	Development of strengthened bioactive calcium phosphate-silicate glass ceramics for bone implants	Chemistry & chemical technology	2020, Vol. 14 (1), P. 109-115, DOI:10.23939/chcht14.01.109

114.	Bondar V., Makarenko N., Makarenko V., Symochko L.	Nanoagrochemicals: ecotoxicological risk assessment	International journal of ecosystems and ecology science- ijees	2020, Vol. 10 (1), P. 87-98, DOI: 10.31407/ijees10.1 13
115.	Korystin O., Mihus I., Svyrydiuk N., Likhovitsky Y., Mitina, O.	Money laundering: macroeconomic assessment methods and current trend in Ukraine	Financial and credit activity-problems of theory and practice	2020, Vol. 1 (32), P. 341-350
116.	Harapko T.	Histological changes of structural components in lymph nodes of rats and changes in biochemical blood indices in experimental obesity	World of medicine and biology	2020, Vol. 71 (1), P. 169-173, DOI:10.26724/207 9-8334-2019-4-70- 169-173
117.	Symochko L.	Soil microbiome: diversity, activity, functional and structural successions	International journal of ecosystems and ecology science- ijees	2020, Vol. 10 (2), P. 277-284, DOI:10.31407/ijee s10.206
118.	Gerasymchuk N., Kyrlyk N., Shtuler I., Stepasyuk L., Titenko Z.	Efficiency of the agricultural industry export potential as the foundation of the state financial stability	Financial and credit activity-problems of theory and practice	2020, Vol. 2 (33), P. 434-440
119.	Cavalcanti A., Costa S., Goncharuk-Khomyn M., Cavalcanti A.	Maxillofacial Injuries in Brazilian Children and Adolescents Victims of Physical Violence: A Single Forensic Center Analysis	Pesquisa brasileira em odontopediatria e clinica integrada	2020, Vol. 20, № e5683, DOI:10.1590/pboci .2020.132
120.	Huralenko N., Cymbaluk M., Shandra B.	Anthropological Relevance of Legal Cognition	Beytulhikme-an international journal of philosophy	2020, Vol. 10 (2), P. 373-388, DOI:10.18491/beyt ulhikme.1517
121.	Andrusyak Y.	The opposition of the ottoman empire and the holy roman empire in central and Eastern Europe and the position of the Czech szlachta (the end of the xvth - the 30-ies of the xvth century)	Skhidnoievropeisky i istorychnyi visnyk-east European historical bulletin	2020, Vol. 15, P. 23-34, DOI: 10.24919/2519- 058x.15.204963

122.	Ofitsynskyy Y.	The estimation of the war in donbas by scientists and former politicians on the pages of the newspaper the New York times (march 1, 2014 - february 11, 2015)	Skhidnoievropeisky i istorychnyi visnyk-East European historical bulletin	2020, Vol. 15, P. 230-244, DOI: 10.24919/2519-058x.15.204977
123.	Milanowski L., Lindemann J., Barcikowska M., Boczarska-Jedynak M., Czyzewski K., Deutschlander A., Duda G., Fedoryshyn L., Friedman A., Hoffman-Zacharska D., Jamrozik Z., Karpinsky K.	PARK2, PINK1, and DJ1 in patients with early-onset Parkinson's disease in four European countries	Neurology	2020, Vol. 94 (15)
124.	Korol M.	Dynamics of main indicators of the Canadian banking system	Baltic journal of economic studies	2020, Vol. 6 (3), P. 136-142, DOI:10.30525/2256-0742/2020-6-3-136-142
125.	Hrytsyna M., Kryvtsova M., Salamon I., Skybitska M.	Promising ex situ essential oil from Thymus camphoratus(Lamiaceae)	Regulatory Mechanisms in Biosystems	2020, Vol. 11 (2), P. 315–322, DOI:10.15421/022048
126.	Demyanyuk O., Symochko L., Mostoviyak I.	Soil microbial diversity and activity in different climatic zones of Ukraine	Regulatory Mechanisms in Biosystems	2020, Vol. 11 (2), P. 338-343, https://doi.org/10.15421/022051
127.	Rozlutska G., Sokol M., Denizci O., Hvozdyak O., Fedorovych A., Palasevych I.	Multiculturalism in Intercultural Tolerant Communication of Innovative Educational Space of Ukrainain Preschool	International journal of applied exercise physiology	2020, Vol. 9 (10), P. 141-147,
128.	Horlenko O., Baletska L., Nych M., Pushkarenko O.	Implementation of Crisis Psychological Support for Ukrainian Children Diagnosed With Cancer and their Families in the Conditions of the COVID-19 Pandemy	Pediatric blood & cancer	2020, Vol. 67 (SI), P. S231-S231

129.	Markov A., Markova M., Rosinsky G., Chernyaev M., Driuchenko M.	Correlations of family health deterioration and poststress psychological maladaptation in combatants	European psychiatry	2020, Vol. 63 (SI), P. S468-S469
130.	Loia N., Korchynska O., Herzanych S., Hetzko N.	Characteristics of pregnancy and delivery in women with vitamin D deficiency	Zaporozhye medical journal	2020, Vol. 22 (4), P. 440-445, DOI: 10.14739/2310-1210.2020.4.208347
131.	Vartsaba V., Zaslavska O.	Fintech industry in Ukraine: problems and prospects for the implementation of innovative solutions	Baltic journal of economic studies	2020, Vol. 6 (4), P. 46-55, DOI: 10.30525/2256-0742/2020-6-4-46-55
132.	Bevzyuk E.	Ukraine in the History of Europe of the Nineteenth - Early Twenty-First Centuries: Historical Essays	Ukrainskyi istorychnyi zhurnal	2020, Vol. 4, P. 210-217
133.	Habchak N., Dubis L.	Prospects for the development of transport network in Transcarpathia within cross-border territories with EU countries	Journal of geology geography and geoecology	2020, Vol. 29 (3), P. 512-519, DOI:10.15421/112046
134.	Holonic J., Popovych V., Mackinova M., Shcherbina S., Dudaryov V., Khymynets V.	Features of Hospice Management as an Institution in the Social Sphere in Ukraine: Regional Aspect	Clinical social work and health intervention	2020, Vol. 11 (1), P. 29-34, DOI:10.22359/cswhi_11_3_04
135.	Bilash O., Karabin T.	Taxation of religious organizations in Ukraine	Kosciol i prawo	2020, Vol. 9 (1), P. 65-81, DOI: 10.18290/kip2091-4
136.	Savchuk O., Hasiuk N., Klytynska O., Yeroshenko G., Zaliznyak M.	Clinical and morphological aspects of complex treatment of generalized periodontitis	World of medicine and biology	2020, Vol. 9 (1), P. 115-119, DOI: 10.26724/2079-8334-2020-2-72-115-119
137.	Pustovit H., Zymomrya O.	Interethnic and socio-cultural polyphony of the interwar rivne (review of: (Gon M.	Skhidnoievropeisky i istorychnyi visnyk-east European historical	2020, Vol. 16, P. 261-267, DOI: 10.24919/2519-

		RÓWNE: The Outlines of the Missing Town. 2nd ed. Rivne: Volynski oberehy, 2019. 160 p.)	bulletin	058x.16.210902
138.	Povhan I.	Logical recognition tree construction on the basis of a step-to-step elementary attribute selection	Radio electronics computer science control	2020, Vol. 2, P. 95-105, DOI: 10.15588/1607-3274-2020-2-10
139.	Bletska D., Vakulchak V., Studenyak I.	Ab initio calculations of the band structure and optical properties of Ag ₇ SiS ₅ I	3rd International conference on condensed matter & applied physics (ICC-2019)	2020, Vol. 2220, № 100010, DOI: 10.1063/5.0001411
140.	Makarenko N., Bondar V., Makarenko V., Symochko L.	Factors affecting mobility of zinc in soils of Ukraine	International journal of ecosystems and ecology science-ijees	2020, Vol. 10 (4), P. 587-594, DOI: 10.31407/ijees10.402
141.	Filipenko A., Bazhenova O., Korol M., Stehnei M.	Dynamics and structure of main indicators of the american banking system	Financial and credit activity-problems of theory and practice	2020, Vol. 4 (35), P. 44-58
142.	Zymomrya I., Zymomrya O.	Pavlo Holovchuk's oeuvre: the context of the intercultural interactions of Ukraine and the Balkan region	Lingua Montenegrina	2020, Vol. 60 (2), P. 177-194, DOI:10.18662/po/11.3/206
143.	Aslanov S.	Italy's migration policy as an indicator of the uncertainty of the migration issue in the eu	Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo Universiteta-filosofiya-sotsiologiya-politologiya-Tomsk State University journal of philosophy sociology and political science	2020, Vol. 56, P. 235-242, DOI:10.17223/1998863X/56/21
144.	Savvova O., Shimon V., Babich O., Fesenko O.	Development of calcium phosphate-silicate glass ceramic materials resistant to biochemical and mechanical destruction	Functional materials	2020, Vol. 27 (4), P. 767-773, DOI:10.15407/fm27.04.767

145.	Povhan I.	Limited method for the case of algorithmic classification tree	Radio electronics computer science control	2020, Vol. 4, P. 106-117, DOI:10.15588/1607-3274-2020-4-11
146.	Nykyforuk A., Fira L., Lykhatskyi P., Pyda V.	Experimental research of garden spinach extract as a potential anabolic medicinal product	Pharmacia	2020, Vol. 67 (4), P. 277-282, DOI:10.3897/pharmacia.67.e56880
147.	Lazur Y., Karabin T., Martyniuk O., Bukhanevych O., Kaniienberh-Sandul O.	Ensuring a balance between public and private interests in the implementation of quarantine measures	Ius humani-revista de derecho	2020, Vol. 60 (2), P. 317-340, DOI:10.31207/ih.v9i2.257
148.	Hasiuk N., Yeroshenko G., Mochalov I., Klitynska O., Pogoretska K.	Morphoclinical aspects of the clinical course of atopic cheilitis	World of medicine and biology	2020, Vol. 74 (4), P. 28-31, DOI:10.26724/2079-8334-2020-4-74-28-31
149.	Pantyo V., Koval G., Danko E., Pantyo V.	Complex impact of polarized and non-polarized low intense light and methylene blue on growth rate of some opportunistic microorganisms	Regulatory mechanisms in biosystems	2020, Vol. 11 (4), P. 520-523, DOI:10.15421/022079
150.	Bokoch A., Honcharuk-Khomyn M., Penzelyk I.	Improvement of all-ceramic crowns fixation method with the use of transfer-template construction	Zaporozhye medical journal	2020, Vol. 22 (6), P. 816-822, DOI: 10.14739/2310-1210.2020.6.218455
151.	Zamaraite I., Liubachko V., Yevych R., Oleaga A., Salazar A., Dziaugys A., Banys J., Vysochanskii Y.	Quantum paraelectric state and critical behavior in $\text{Sn(Pb)}_{(2)}\text{P}_2\text{S(Se)}_{(6)}$ ferroelectrics	Journal of applied physics	2020, Vol. 128 (23), № 234105, DOI:10.1063/5.0009762
152.	Morozovska A., Eliseev E., Kelley K., Vysochanskii Y., Kalinin S., Maksymovych P.	Phenomenological description of bright domain walls in ferroelectric-antiferroelectric layered chalcogenides	Physical review B	2020, Vol. 102 (17), № 174108, DOI:10.1103/PhysRevB.102.174108
153.	Gildea, J., Kaya A., Korban A.,	Self-dual codes using bisymmetric matrices	Discrete mathematics	2020, Vol. 343 (11), № 112085, DOI:10.1016/j.disc

	Tylyshchak A.	and group rings		.2020.112085
154.	Kut N., Onysko M., Lendel V.	Synthesis of Functionalized 2,3-Dihydro-5H-[1,3]thiazolo[2,3-b]quinazolin-5-one via Intramolecular Electrophilic Cyclization	Russian journal of organic chemistry	2020, Vol. 56 (7), P. 1174-1180, DOI:10.1134/S1070428020070088
155.	Marynets K.	Solvability analysis of a special type fractional differential system	Computational & applied mathematics	2020, Vol. 39 (1), № 3, DOI:10.1007/s40314-019-0981-7
156.	Studeniyak I., Pogodin A., Studeniyak V., Izai V., Filep M., Kokhan O., Kranjec M., Kus P.	Electrical properties of copper- and silver-containing superionic (Cu _{1-x} Ag _x) ₍₇₎ SiS ₅ I mixed crystals with argyrodite structure	Solid state ionics	2020, Vol. 345, № 115183, DOI:10.1016/j.ssi.2019.115183
157.	Samoilova I., Kozynets O., Havrylenko T., Popadych O., Bondarenko Y.	Urrtent trends in inclusive primary school	Revista tempos e espacios educacao	2020, Vol. 13 (32), № e-14961, DOI:10.20952/revtee.v13i32.149561
158.	Kotsovsky V., Batyuk A.	Representational Capabilities and Learning of Bithreshold Neural Networks	Lecture notes in computational intelligence and decision making	2020, Vol. 1246, P. 499-514, DOI: 10.1007/978-3-030-54215-3_32
159.	Mironyuk I., Mykytyn I., Kaglyan O., Gudkov D., Vasylyeva H.	⁹⁰ Sr adsorption from the aquatic environment of chornobyl exclusion zone by chemically enhanced TiO ₂	Nuclear physics and atomic energy	2020, Vol. 21 (4), P. 347-353, DOI:10.15407/jnpae2020.04.347
160.	Zeleniak P., Kulakova N., Mozol S., Dordiai V., Mozol N.	Victimology: prevention of crimes against the life and health of a child	Cuestiones politicas	2020, Vol. 38 (66), P. 358-370, DOI:10.46398/cuestpol.38e.23

V. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у тому числі про діяльність Ради молодих учених та інших молодіжних структур

Наукова діяльність молодих учених та студентів є невід'ємною частиною науково-дослідної роботи університету.

Рада молодих вчених (РМВ) УжНУ є добровільним об'єднанням на основі загальних інтересів аспірантів, молодих вчених і співробітників ДВНЗ «УжНУ». РМВ функціонує на принципах добровільності, колегіальності та відкритості. Метою РМВ є представництво та захист інтересів наукової молоді у професійній сфері, сприяння організації та проведенню науково-дослідних робіт, а також обмін інформацією між молодими вченими та дослідниками. Координація діяльності молодих вчених в університеті, поширення інформації про умови проведення державних й міжнародних конкурсів, премій, стипендій, грантів серед молодих вчених, сприяння в організації та проведенні науково-дослідних робіт, входить у функціональні обов'язки Ради молодих вчених. До складу РМВ входять аспіранти і співробітників ДВНЗ «УжНУ» віком до 35 років. Індивідуальним членом Ради може бути викладач, співробітник, докторант, аспірант будь-якої форми навчання, згідний із цілями та завданнями РМВ. Керівним органом є Бюро РМВ, що формується з голів Рад кожного із структурних наукових підрозділів ДВНЗ «УжНУ». Бюро утворюється у складі голови, заступника голови, секретаря Ради та членів Ради. Голова Ради молодих вчених ДВНЗ «УжНУ» обирається на установчих зборах з числа членів Бюро Ради, шляхом таємного голосування. Члени Ради виконують свої обов'язки на громадських засадах.

Упродовж 2020 року молоді вчені з хімічного, фізичного та медичного факультетів УжНУ (Делеган-Кокайко С.В., Когутич А.А. та Девіняк О.Т.) продовжували працювати експертами наукових проєктів, розробок молодих вчених, що подавалися на конкурс проєктів наукових робіт та науково-технічних (експериментальних) розробок молодих учених.

Відповідно до постанов президії Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки (від 10 червня 2020 року № 4 та від 10 листопада 2020 року № 6) молодим вченим ДВНЗ «УжНУ» призначено вісім урядових стипендій «Стипендія Кабінету Міністрів України для молодих учених»:

- д.ю.н. Заборовському В.В.;
- к.х.н. Погодіну А.І.;
- к.х.н. Фізеру М.М.;
- к.мед.н. Горзов Л.Ф.;
- к.ф.-м.н. Бабуці Т.Я.;
- к.ф.-м.н. Малініній А.О.;
- Гончарук-Хомину М.Ю.;
- Данко Е.М.

Крім того, урядові стипендії продовжували отримувати у 2020 році:

- к.фарм.н. Девіняк О.Т.;
- к.х.н. Делеган-Кокайко С.В.

Молоді вчені УжНУ регулярно беруть участь у конкурсах, які оголошує Міністерство освіти і науки України, здобувають міжнародні стипендії (Вишеградський фонд, програма академічної мобільності SAIA, ERASMUS та інші програми), публікують статті у провідних фахових виданнях України та провідних наукових виданнях інших держав, що входять до наукометричних баз даних, отримують патенти України, беруть активну участь у міжнародних та всеукраїнських конференціях.

Протягом 2020 року студенти ДВНЗ «УжНУ» плідно працювали над науково-дослідними роботами. Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України №1271 від 04.10.2019 р. «Про проведення Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт

з галузей знань і спеціальностей у 2019/2020 навчальному році” ДВНЗ “Ужгородський національний університет” направив для участі у II турі конкурсу 48 наукових робіт у базові навчальні заклади.

За результатами проведення II туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт переможцями стали:

1. Симулик А.І. – студентка 1 курсу факультету суспільних наук зі спеціальності “Соціальна робота” (Диплом I ступеня).
2. Малеш П.В. – студентка 2 курсу юридичного факультету зі спеціальності “Право” (Диплом II ступеня).
3. Архангельська А.-М.І. – студентка 4 курсу економічного факультету зі спеціальності “Суднобудування та водний транспорт” (Диплом III ступеня).
4. Брусью М.В. – студент 3 курсу факультету здоров’я та фізичного виховання зі спеціальності “Фізична терапія, ерготерапія” (Диплом III ступеня).

Протягом 2020 року до науково-дослідної роботи було залучено 5088 студентів 4-6 курсів, які займаються в студентських КБ, наукових гуртках, проблемних групах.

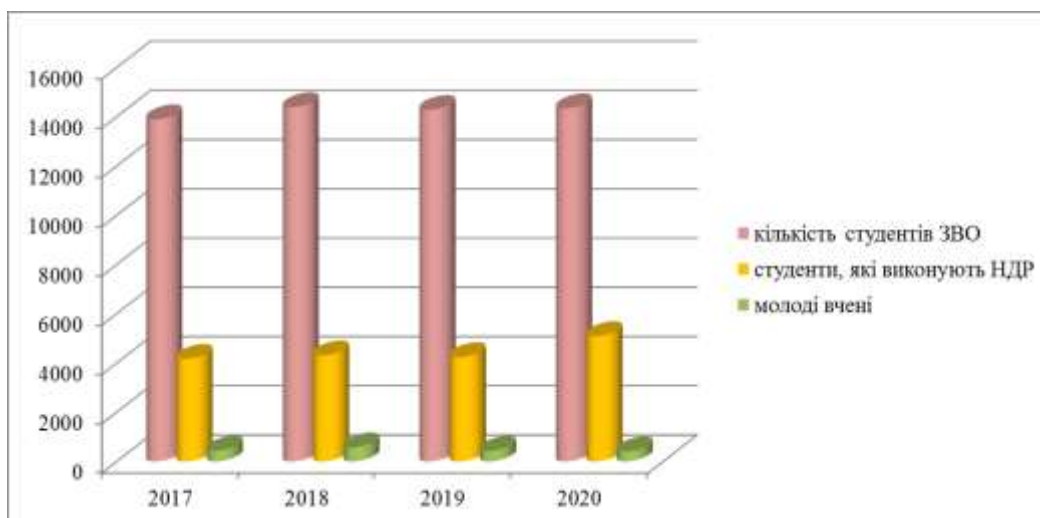
Таблиця 7

Динаміка кількості студентів та молодих учених, які беруть участь у наукових дослідженнях

Роки	Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях та відсоток від загальної кількості студентів	Кількість молодих учених, які працюють у закладі вищої освіти або науковій установі	Відсоток молодих учених, які залишаються у закладі вищої освіти або науковій установі після закінчення аспірантури
2017	4165 / 30,0 %	439	35,8
2018	4306 / 29,9%	571	25,0
2019	4235 / 29,7%	433	3,2
2020	5088/ 35,5%	407	34,3

Діаграма 3

Динаміка кількості студентів та молодих вчених УжНУ у 2017-2020 рр.



VI. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками.

1. Науково-дослідний інститут фізики і хімії твердого тіла (директор - член-кор. НАНУ, д.ф.-м.н., проф. Височанський Ю.М.)

Науково-дослідний інститут фізики і хімії твердого тіла (НДІ ФХТТ) Ужгородського національного університету утворено у 1992 р. наказом Міністерства вищої освіти України на базі Проблемної науково-дослідної лабораторії синтезу і комплексних досліджень напівпровідникових речовин складної сполуки. Зараз це найбільший науковий підрозділ УжНУ з розвинутою матеріальною базою і кваліфікованим кадровим складом.

Структура інституту:

- відділ хімії твердого тіла,
- відділ фізики твердих фаз складних сполук,
- відділ фізики і технології тонкоплівкових структур,
- лабораторія теорії багатокомпонентних структур.

Основні напрямки діяльності:

- фізика фазових переходів, енергетичні стани в складних структурах;
- технологія одержання нових кристалічних, склоподібних та тонкоплівкових функціональних середовищ;
- первинні перетворювачі та функціональні елементи для приймачів оптичного, теплового і акустичного випромінювання;
- оптоелектронні системи реєстрації та обробки інформації.

У 2020 році в НДІ ФХТТ виконувалося 5 науково-дослідних робіт. У ході виконання наукових досліджень отримані такі результати, а саме: опубліковано 39 наукових статей та 52 тези доповідей, отримано 2 патенти на винахід та корисну модель, захищено кандидатську дисертації, видано 2 начальні посібники.

Основні результати, які отримані співробітниками НДІ ФХТТ:

1. “Напівпровідникові фероїки фосфорвмісних халькогенідів для надшільних та надшвидких елементів пам’яті” (н.к. - член-кор. НАНУ, д.ф.-м.н., проф. Височанський Ю.М.).

Виконані першопринципні розрахунки енергетики утворення точкових дефектів у кристалах $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$, встановлена рівноважна концентрація вакансій олова та сірки, що визначають діркову та електронну складові електропровідності цього напівпровідника. Експериментально досліджено температурну залежність електропровідності та термоелектричних властивостей нестехіометричних кристалів $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$. Визначені концентрація і рухливість носіїв заряду, досліджена температурна залежність коефіцієнта Зеебека.

Встановлено, що введення домішки Ge збільшує температуру фазового переходу і ініціює більш виражену критичну аномалію типу Ізінга в кристалі $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$, не зміщує координата точки Ліфшиця x_{LP} у кристалах $\text{Sn}_2\text{P}_2(\text{Se}_x\text{S}_{1-x})_6$ і викликає появу сегнетоелектричного фазового переходу в квантовому параелектрику $\text{Pb}_2\text{P}_2\text{S}_6$ та неоднорідне полярне впорядкування в кристалах $(\text{Pb}_{0.7}\text{Sn}_{0.3})_2\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$.

Вивчена можливість управління доменною структурою у сферичних наночастинках одновісних та багатовісних сегнетоелектриків із використанням оболонки з регульованими діелектричними властивостями. Виконані моделювання та аналітичні розрахунки для наночастинок $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ покритих полімером, або залежним від температури ізотропним параелектриком титанат стронцію чи анізотропною рідкокристалічною оболонкою з сильно залежною від температури діелектричною проникністю. Встановлено, що “регульована” параелектрична оболонка з температурно залежною

діелектричною проникністю забезпечує ефективне екранування поляризації наночастинок. Регульована діелектрична анізотропія рідкокристалічної оболонки додає новий рівень функціональності для контролю морфології сегнетоелектричних доменів, що може бути застосовано при розробці новітньої сегнетоелектричної пам'яті.

Показано, що шаруватий сегнетоелектрик CuInP_2S_6 демонструє доменні стінки з локально посиленою п'єзоелектричною відповіддю, що принципово відрізняється від спостережень з номінально нульовою п'єзоелектричною відповіддю доменних стінок в більшості сегнетоелектриків.

2. “Дослідження властивостей функціональних матеріалів на основі сегнетоелектричних халькогенідних кристалів з точковими та топологічними дефектами” (н.к. - д.ф.-м.н., проф. Грабар О.О.).

Вирощено нові монокристалічні зразки $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$ з парними домішками: $\text{Te}+\text{Cu}$, $\text{Te}+\text{Ag}$, $\text{Sb}+\text{Cu}$, $\text{Sb}+\text{Ag}$, виміряні їх основні оптичні, фоторефрактивні та діелектричні параметри. Показано суттєві переваги комбінації домішок $\text{Sb}+\text{Cu}$ для покращення фоторефрактивних параметрів кристалів, зокрема стабільності фоторефрактивного підсилення. З використанням методу синхронного детектування досліджено спектри фоторефрактивного відклику в різних легованих кристалах $\text{Sn}_2\text{P}_2\text{S}_6$, на основі яких показано присутність локального механізму формування фотоіндукованої фазової ґратки в кристалах з Sb та Te , та його подавлення з домінуванням нелокального дифузійного механізму в кристалах легованих комбінацією домішок $\text{Sb}+\text{Cu}$. В рамках міжнародної співпраці продовжено дослідження можливостей використання даних кристалів у системах опто-акустичного зондування біологічних об'єктів та схемах керування часовими параметрами лазерних імпульсів ближнього ІЧ діапазону.

3. “Сегнетомагнітні наноматеріали фероїків на основі фосфоровмісних халькогенідів для функціональних елементів сучасної електроніки” (н.к. - к.ф.-м.н., доц. Глухов К.Є.).

Колективом виконавців науково-дослідної роботи проведено першопринципні розрахунки фізичних властивостей сегнетоелектриків $\text{M}_1\text{M}_2\text{P}_2\text{X}_6$. А саме, отримано енергетичні зонні спектри, парціальні та повні густини станів, фононні спектри та змодельовані спектри коливної спектроскопії згадуваних матеріалів. Також, проведено розрахунок енергетичних характеристик магнітної підсистеми матеріалів цього сімейства, що містять перехідні елементи.

Досліджено фазові переходи напівпровідник-метал, поляронні діелектричні спектри, термоелектричні властивості, теплова дифузія, критичні аномалії термодинамічних функцій, ангармонізму кристалічних ґраток та механізмів теплового опору, електронного та іонного транспорту, низькочастотного шуму в матеріалах $\text{M}_1\text{M}_2\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$. Вивчено вплив розмірних ефектів на спонтанне дипольне та магнітне впорядкування монокристалічних шарів при зменшенні їх товщин до нанометричного масштабу. Одержано параметри доменів, що виникають в шарах CuInP_2S_6 при їх зменшенні до десятків нанометрів. Встановлена роль іонної та напівпровідникової провідності в процесах екранування деполаризуючого поля спонтанної поляризації. Вивчено можливості одночасної реалізації сегнетоелектричного і антиферомагнітного станів та властивостей сегнетомагнітного скла у кристалах сімейства $\text{M}_1\text{M}_2\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$. Визначені області співіснування дипольного та спінового впорядкування у змішаних кристалах $\text{M}_1\text{M}_2\text{P}_2\text{S}(\text{Se})_6$.

Розроблена модель трансформації форми петлі діелектричного гістерезису від подвійної до стандартної одинарної для релаксаційних процесів переполаризації в сегнетоелектриках з багатоямним локальним потенціалом.

4. “Термоелектричні матеріали на основі модифікованих Талій(I)- та Купрум(I)-вмісних халькогенідів” (н.к. - к.х.н., с.н.с. Малаховська Т.О.).

Методами фізико-хімічного аналізу досліджено характер взаємодії компонентів у квазіпотрійних системах $\text{Ti}_5\text{Te}_3(\text{Ti}_2\text{Te})\text{--Ti}_4\text{SnTe}_3\text{--Ti}_4\text{PbTe}_3$ та встановлено межі існування фаз. Розроблено технологічні умови одержання монокристалів модифікованих тернарних сполук $\text{Ti}_4\text{Sn(Pb)Te}_3$ методом вертикальної зонної кристалізації розплаву. Встановлено кореляції «склад-властивість» на основі складних Талій(I)- та Купрум(I)-вмісних халькогенідів.

Досліджено електропровідність монокристалів твердих розчинів систем $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{Br}$ та $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{I}$ у частотному діапазоні 10 Гц–300 кГц та температурному інтервалі 292–378 К. Температурні залежності електропровідності носять лінійний характер та описуються рівнянням Арреніуса. Встановлено, що залежності електропровідності від складу носять аномальний характер. Так, в процесі гетеровалентного заміщення $\text{S}^{2-} \leftrightarrow \text{Br}^-$ для складу 85% Cu_7PS_6 –15% $\text{Cu}_6\text{PS}_5\text{Br}$ виявлено мінімум провідності ($\sigma = 3.607 \times 10^{-4}$ См/см). Відповідно спостерігається аномальна поведінка на концентраційній залежності енергії активації, на якій спостерігається максимум для даного складу ($E_a = 0.842$ еВ). Аналогічна поведінка властива для гетеровалентного заміщення $\text{S}^{2-} \leftrightarrow \text{I}^-$ в системі $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{I}$. Особливості концентраційної поведінки електропровідності пов'язані зі складністю структурної перебудови у твердих розчинах систем $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{Br}$ та $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{I}$.

Встановлено, що в досліджуваних системах $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{Br}$ та $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{I}$ переважаючою є електронна провідність, вони належать до електронно-іонних провідників і являються перспективними для використання в якості термоелектричних перетворювачів. Вперше проведено дослідження температурної залежності коефіцієнту термо-ЕРС для твердих розчинів у системах $\text{Cu}_7\text{PS}_6\text{--Cu}_6\text{PS}_5\text{Br(I)}$ та $\text{Cu}_7\text{PSe}_6\text{--Cu}_2\text{Se}$. Встановлено аномальну концентраційну поведінку коефіцієнта Зеебека та термоелектричної потужності, яка може бути пов'язана зі структурним розупорядкуванням аніонної підгратки.

5. “Функціональні наноструктури на основі біоматеріалів та халькогенідів” (н.к. - д.ф.-м.н., проф. Різак В.М.).

Проведені дослідження фотоіндукованих змін механічних властивостей стекол $\text{As}_x\text{Se}_{100-x}$ і плівок на їх основі методами мікро- та наноіндентування. Дослідження мікротвердості в режимі "in situ" проводили за допомогою мікротвердоміра ПМТ 3. Лазерне опромінення (650 нм, ~ 100 мВт) стекол проводили зверху через основу індентора Віккерса. Встановлено, що гігантські зменшення твердості (фотопластичний ефект) спостерігаються в стеклах із великою концентрацією селену з максимумом в склі $\text{As}_4\text{Se}_{96}$. При зростанні концентрації As фотоіндуковані зміни твердості зменшуються. Встановлено, що мінімальні значення мікротвердості мають стекла з високою концентрацією селену. При чому, при додаванні 2 ат.% миш'яку спостерігаються значні фотоіндуковані зміни мікротвердості.

Особливості фотоіндукованої динаміки мікротвердості корелюють з концентраційними областями екстремальних змін фізичних властивостей селен-збагачених стекол $\text{As}_x\text{Se}_{100-x}$, в тому числі з припущеннями про топологічний структурний перехід при $x = 4$ ат.% As. Виявлені особливості лазерно-індукованих змін механічних властивостей стекол $\text{As}_x\text{Se}_{100-x}$ корелюють з електронно-індукованими ефектами. Досліджені зміни нанотвердості та модуля Юнга стекол $\text{As}_x\text{Se}_{100-x}$ до і після опромінення лазером. На залежностях зазначених параметрів від глибини занурення спостерігаються розмірні ефекти, які можуть бути пов'язані з різними механізмами деформування даних стекол внаслідок їх структурної будови.

Відпрацьовано технологію підготовки поверхні (110) монокристалічного TiO_2 для

термічного осадження біомолекул, яка включає дванадцять циклів бомбардування іонами аргону з енергією 0.59 кеВ протягом 5-10 хв з послідовним відпалом при температурі 650-700 К протягом 30 хв. Наявність залишкових забруднень поверхні сторонніми хімічними елементами (адсорбовані з повітря вуглець та азот) після кожного циклу очистки перевірялася вимірюванням РФС спектрів основних рівнів Ti 2p, C 1s та N 1s.

Розроблено та реалізовано на практиці технологію одержання шару полікристалічного TiO_x на поверхні попередньо очищеної титанової фольги шляхом її витримування в атмосфері кисню ($p=10^5$ Па) при температурі 650 К протягом двох годин. Таким чином було одержано шар полікристалічного TiO_x товщиною до 27 Å. Співвідношення хімічних елементів, утворювані зв'язки між ними та товщина одержаного шару визначалися із РФС спектрів основних рівнів Ti 2p та O 1s. Проведено модифікацію установки для культивування галофілів та отримання бактеріородопсину. Досліджено вплив параметрів культивування, методів виділення та очистки БР на розподіл фрагментів ПМ по розміру. Вивчено можливості отримання фрагментів пурпурних мембран заданого розміру за допомогою обробки їх детергентами та/або ультразвуком при збереженні їх оптичних та структурних характеристик.

Створені періодичні наноструктури на основі халькогенідних плівок та розроблені в рамках виконання науково-дослідної роботи матеріали на основі нанокompозитних фотохромних плівкових матеріалів можуть бути використані для створення на їх основі елементів мікроелектроніки, інтегральної оптики, чутливих елементів інтегрально- та волоконно-оптичних хімічних біосенсорних систем, які при проведенні відповідних дослідно-конструкторських та метрологічних робіт можуть бути впроваджені в серійне виробництво через підприємства оптоелектронного напрямку і з успіхом використовуватися в екології, медицині та для контролю технологічних процесів

У 2020 році співробітники НДІ ФХТТ працювали над українсько-польським проектом **“Еволюція термоелектричних властивостей матеріалів на основі TlBX_2 при просторових обмеженнях та легуванні”** (н.к. - к.ф.-м.н. Бабука Т.Я.). Методом Бріджмена-Стокбаргера були вирощені монокристали сімейства кристалів TlBX_2 з різною структурною топологією. Представлено детальне вивчення структурних характеристик та хімічного складу вирощених монокристалів за допомогою рентгеноструктурного аналізу та оптичної спектроскопії.

У рамках першопринципного підходу в різних наближеннях (DFT/PBE-D, DFT/LDA-D+U) проведено дослідження енергетичних зонних спектрів, повних та парціальних густин станів, оптичних властивостей, зарядів Маллікена, пружних модулів, фононних спектрів та густин фононних станів в кристалах типу TlBX_2 . Для розуміння природи коливних мод побудовані неполярні власні вектори для відповідних зміщень атомів у кристалі TlInS_2 .

Вперше з використанням першопринципних розрахунків з врахуванням поправки Хаббарда ($U=5$ eV) для p -орбіталей атомів сірки та селену було досліджено електронні та оптичні властивості кристала TlInS_2 з домішкою заміщення селену. Проведено детальний структурний аналіз і проаналізовано найкращий енергетично вигідний варіант заміщення сірки на селен за допомогою розрахунку енергії когезії. В ході даного розрахунку було отримано значення ширини забороненої зони кристала $\text{TlInS}_{0.75}\text{Se}_{0.25}$ $E_g=2.143$ eV, яке добре корелює з результатами експериментальних вимірювань даної величини.

Проведено комп'ютерне моделювання наночарів, отриманих на основі кристала TlInS_2 . Для структур, які містять від одного до трьох шарів в надкомірці, розраховано енергетичні спектри та одержано оцінки ширини забороненої зони, які вказують на тенденцію до її зменшення зі збільшенням кількості наночарів в надкомірці.

2. Науково-дослідний і навчальний центр молекулярної мікробіології та імунології слизових оболонок (директор - д.б.н., проф. Бойко Н.В.)

Науково-дослідний і навчальний центр молекулярної мікробіології та імунології слизових оболонок (Центр) займається молекулярною мікробіологією, імунологією слизових оболонок, напрямом його досліджень є мікробіом людини, новітні шляхи і способи його корекції, персоніфікація підходів у профілактичній та лікувальній медицині, розробка персоніфікованих фармабіотиків. Особливостями цього напрямку роботи є забезпечення та проведення точної персоніфікованої діагностики, що базується на індивідуальних особливостях оральної мікробіоти та індивідуально-специфічної локальної імунної відповіді слизових оболонок кожного індивідууму, та можливість реалізації принципів прогностичної превентивної та персоніфікованої медицини в стоматології за рахунок врахування епігенетичних факторів, що зумовлюють формування мікробіому та феному людини.

Дослідження в Центрі проводяться відповідно до пріоритетного напрямку “Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань”, пріоритетний тематичний напрям “Цільові дослідження з питань гармонізації системи “людина-світ” та створення новітніх технологій покращення якості життя”. Основними завданнями при виконанні прикладних і фундаментальних науково-дослідних робіт є:

- Мікробіологічний аналіз із повною характеристикою ізолятів;
- Відбір, розробка, тестування та впровадження нових специфічних (цільових) протимікробних препаратів і засобів (мікро- і нанотехнології в медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості);
- Пошук нових методів раннього виявлення (ранніх маркерів) захворювань людини різної інфекційної етіології та соматичних захворювань, особливо пов'язаних із метаболічними та імунними порушеннями організму;
- Дослідження впливу харчових антигенів і “здорових” дієт (функціональних, традиційних персоніфікованих, елементарних) на людський організм.

У 2020 році науковий колектив Центру активно працював над держбюджетною науково-дослідною роботою **“Персоніфіковані підходи до діагностики, профілактики та лікування судинних захворювань із прогностичним моделюванням індивідуального розвитку атеросклерозу”**(н.к. – д.б.н., проф. Бойко Н.В.). У результаті проведених досліджень були розроблені протоколи клінічних досліджень для наступних груп пацієнтів: 1) субклінічна форма атеросклерозу; 2) асимптоматична форма атеросклерозу; 3) симптоматична група атеросклерозу, підгрупи: коронарні артерії, сонні артерії та периферичні артерії. Розпочато когортні дослідження. Проведено аналіз літературних даних та обрано ряд біомаркерів, які можуть бути перспективними для застосування персоніфікованих підходів до діагностики, профілактики та лікування судинних захворювань. Розроблено ряд анкет: для харчування, визначення психологічного стану, звичок та стилю життя. Розпочато конструювання бази даних та формування реляційних таблиць для подальшого аналізу даних та використання підходів машинного навчання. Розроблено веб-платформу Nutree рекомендацій щодо персоніфікованої дієти пацієнтів судинних захворювань із прогностичним моделюванням індивідуального розвитку атеросклерозу. Вдосконалено підбір БАП/істівних рослин для можливості використання сучасних методів аналізу мікробіому – секвенування (як методами 16S rRNA так WGS).

Упродовж року в рамках програми “Горизонт 2020” співробітниками Центру виконувалися роботи по міжнародному проєкту **“Мережа інновацій та знань про короткі ланцюжки постачання”** (Short supply chain Knowledge and Innovation Network –

SKIN). У Консорціумі спільно працюють науковці провідних наукових установ та університетів Італії, Бельгії, Сербії, Чехії, Угорщини, Австрії, Польщі, Словаччини та ін.

За результатами досліджень науковцями Центру опубліковано 17 статей та 9 тез доповідей на міжнародних конференціях, а також отримано патент України на корисну

3. Науково-дослідний інститут порівняльного публічного права та міжнародного права

(директор - д.ю.н., проф. Савчин М.В.)

Науково-дослідний інститут порівняльного публічного права та міжнародного права створений у березні 2015 року у загальній структурі Ужгородського національного університету. Основним завданням Інституту є впровадження інноваційних ідей у діяльності органів публічної влади, громадських організацій в Україні щодо забезпечення прав людини і основоположних свобод, упровадження сучасних методів публічного управління та взаємодії органів публічної влади на національному та наднаціональному рівні. Мета діяльності Інституту - проведення комплексних доктринальних та прикладних досліджень актуальних проблем з публічного права з урахуванням вітчизняного, зарубіжного та міжнародного досвіду з урахуванням специфіки країн Центральної і Східної Європи, а також функціонування регіональних і глобальних міжнародних організацій.

Інститут складається із Центру європейських студій, Центру правотворчості й Центру суддівських та правозахисних студій. Дослідження проводяться відповідно до пріоритетного напрямку “Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави”, пріоритетний тематичний напрям “Фундаментальні дослідження з актуальних проблем суспільних та гуманітарних наук”.

Робота Інституту сфокусована на три стратегічні напрями:

1. Проведення фундаментальних правових досліджень природи глобалізації права та тенденцій формування спільних правових цінностей;
2. Функціонування в якості think tank задля упровадження результатів наукових досліджень у зміст конкретних законопроектів, комплексних та галузевих програм розвитку публічної адміністрації, надання науково-експертних висновків на законопроекти чи проекти регуляторних актів публічної адміністрації, акти судової влади чи за зверненням приватних осіб;
3. Проведення тренінгів, підвищення кваліфікації та впровадження освітніх програм для адвокатів, представників громадських об'єднань та правозахисних організацій, працівників суду, працівників органів публічної адміністрації.

Упродовж 2020 року співробітники НДІ порівняльного публічного права та міжнародного права виконували наступні науково-дослідні роботи:

1. “Забезпечення реалізації прав людини четвертого покоління у системі охорони здоров'я ” (н.к. – д.ю.н., проф., Булеца С.Б.).

Наукова робота спрямована на дослідження нормативно-правового регулювання забезпечення прав людини четвертого покоління у системі охорони здоров'я в Україні та Європі, а також розробка пропозицій для удосконалення законодавства України щодо здійснення та захисту цих прав, спрямованих на захист національної безпеки та поглиблення європейської інтеграції.

Отримані наукові результати у вигляді визначення змісту та особливостей прав людини четвертого покоління у системі охорони здоров'я можуть бути використані українським законодавцем у процесі нормативного визначення та закріплення основних

засад забезпечення та захисту соматичних прав людини. Це наблизить Україну до міжнародних стандартів нормативного забезпечення соматичних прав. Окрім того, узагальнення практики Європейського суду з прав людини може слугувати об'єктивним джерелом для формування національного законодавства у сфері захисту соматичних прав людини.

Врахування законодавства європейських держав, практичного досвіду та тенденцій прийняття рішень Європейським судом у справах, які стосуються прав людини четвертого покоління у системі охорони здоров'я, може бути використано не тільки у процесі правотворчої діяльності, а й у правозастосовній практиці національних судових органів.

Крім того, розвиток системи трансплантації в Україні дозволить покращити якість та доступність відповідних послуг, а збільшення кількості трансплантацій та вдосконалення державного управління цією сферою мають позитивно вплинути на медичну науку, фармакологію та економіку.

2. “Правове регулювання економічної системи у контексті глобалізації: свобода, інституції, процедури, інновації, перспективи” (н.к. – д.ю.н., проф. Савчин М.В.)

Науковий колектив виконавців працював над визначенням оптимальної моделі правового регулювання економічної системи України в умовах глобалізації відповідно до критеріїв верховенства права, свободи, поваги людської гідності, інноваційного та сталого розвитку.

Дослідження ґрунтується на компаративному аналізі особливостей перехідної економіки України, в якій існують певні особливості правового регулювання, в якій ще не склалося всієї належної ринкової інфраструктури (механізми визначення цін через біржі та незалежні державні регулятори, антимонопольне законодавство та захист конкуренції на ринку, захисту прав споживачів та забезпечення сталого розвитку економіки). Натомість нагальною є проблема дерегуляція ринку, яка полягає у зниженні ліцензування низки видів економічної діяльності, забезпеченні якісних адміністративних послуг у сфері економічної діяльності, додержання контрактів та незалежності правосуддя. З цією метою було порівняно як законодавство, так і судову практику країн Європи і Північної Америки.

У порівнянні із економічним аналізом права акцентовано увагу на ціннісному вимірі правового регулювання економічної системи у поєднанні із видатками та корисністю при втручанні держави в економічну систему. Удосконалено доктрину соціетального конституціоналізму, яка у поєднанні із економічною теорією дає змогу збалансувати інтереси і забезпечити механізми вирівнювання положення учасників ринкових відносин. Це важливо для знаходження юридичної основи правового регулювання економічних відносин та їх упорядкування на засадах рівності та справедливості.

За результатами досліджень науковцями Центру опубліковано 25 статей та 16 тез доповідей на міжнародних конференціях.

4. Центр колективного користування науковим обладнанням “Лабораторія експериментальної та прикладної фізики” (директор – д.ф.-м.н., проф. Сусліков Л.М.)

Відповідно до наказу МОН України № 444 від 02.05.2018 року “Про створення центрів колективного користування науковим обладнанням”, з метою модернізації та оновлення лабораторної бази, отримання результатів досліджень та розробок на сучасному науковому рівні, на базі УжНУ було створено Центр колективного користування науковим обладнанням “Лабораторія експериментальної та прикладної фізики” (ЦККНО “ЛЕПФ”) (директор – д.ф.-м.н., проф. Сусліков Л.М.). Співзасновниками

ЦККНО “ЛЕПФ” є Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника та Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу.

ЦККНО “ЛЕПФ” було створено з метою модернізації та оновлення лабораторної бази та найбільш раціонального використання унікальних і дороговартісних наукових приладів та обладнання вітчизняного або імпортного виробництва.

Основними напрямками наукових досліджень ЦККНО “ЛЕПФ” є:

- комплексне вивчення структурних, електричних, механічних, акустичних та оптичних параметрів кристалічних та аморфних твердих тіл (напівпровідників, фероїків, суперіонних провідників тощо), рідких кристалів та рідин;
- дослідження композитів, керамік та тонких плівок на їх основі;
- вивчення взаємозв’язку структурних, електричних та оптичних властивостей;
- дослідження процесів порядок-безпорядок та релаксаційних процесів у твердих тілах;
- вивчення впливу відхилення від стехіометрії, а також таких зовнішніх факторів, як температура, різні типи опромінення (лазерне, рентгенівське, електронне) на електричні, механічні, акустичні та оптичні параметри матеріалів різного агрегатного стану.

Серед сучасного обладнання, придбаного у 2018-2019 роках, слід відзначити: спектральний еліпсометр HORIBA Smart SE, мікрораманівський спектрометр HORIBA XploRa TM PLUS, ІЧ-спектрометр SHIMADZU IR TRACER-100, спектрофотометр двопроменевий скануючий UV-1700, оптичний спектрометр SL 40-2-1024 USB, прецизійний вимірювач LCR KESIGHT E4980A, прецизійні цифрові мультиметри SIGLENT SDM3065X та OWON XDM3041, цифрові осцилографи SIGLENT SDS1202X та OWON xDS3062A, генератор сигналів SIGLENT SDG6022X, прецизійні блоки живлення OWON ODP3033 та SIGLENT SPD3303X, планетарний кульовий млин PQ-N04.

Упродовж року було проведено дослідження структурних, механічних, електричних та оптичних властивостей нових срібло-, мідє-, калій- та натрій-вмісних твердих електролітів для високоефективних акумуляторних батарей, твердих розчинів, стеклоп, композитів та тонких плівок на їх основі.

За результатами досліджень у 2020 році опубліковано 22 статті, з яких 16 у виданнях, що індексуються в базі даних Scopus, отримано 26 патентів на винахід та корисну модель, а також проголошено 33 доповіді на 6 міжнародних конференціях.

5. “Центр міждисциплінарних наукових досліджень УжНУ”

(директор – к.х.н., доц. Делеган-Кокайко С.В.)

У 2020 році в університеті був створений “Центр міждисциплінарних наукових досліджень УжНУ” з метою сприяння популяризації науки серед молоді, розширенню співпраці та реалізації міждисциплінарних, міжнародних проєктів екологічного, соціального, політичного, культурного та інших спрямувань різного рівня, організації та впровадженню сучасних інтердисциплінарних, трансдисциплінарних, міжгалузевих освітніх та освітньо-наукових програм в практики української вищої школи на прикладі ДВНЗ “УжНУ”, що дасть змогу формувати прогресивний кадровий резерв області та сприятиме розвитку регіону.

Основними завдання Центру є:

- поширення принципів міждисциплінарності, інтердисциплінарності, трансдисциплінарності та міжгалузевості в методиках регіонального та місцевого розвитку;
- обговорення нових концептуальних теорій міждисциплінарності, інтердисциплінарності, трансдисциплінарності та міжгалузевості розвитку суспільства, його основних характеристик та структурних елементів;

- сприяння самостійній науково-дослідній та освітній діяльності ДВНЗ “УжНУ” в сфері міждисциплінарності, інтердисциплінарності, трансдисциплінарності та міжгалузевості;
- обговорення нових теорій та методик аналізу основних показників міждисциплінарного, інтердисциплінарного, трансдисциплінарного та міжгалузевого розвитку регіону;
- отримання нових знань, постановка, вирішення та практична реалізація актуальних проблем розвитку регіону і тих напрямів, що розвиваються на межі споріднених наук та міждисциплінарних зв’язків;
- висвітлення і поширення результатів науково-дослідного пошуку, науково-дослідних робіт та проєктів у сфері міждисциплінарності, інтердисциплінарності, трансдисциплінарності та міжгалузевості;
- зв’язок з навчально-виховним процесом, залучення професорсько-викладацького складу, аспірантів, магістрантів і студентів до вирішення важливих науково-практичних завдань у сфері міждисциплінарного, інтердисциплінарного, трансдисциплінарного та міжгалузевого регіонального розвитку, що дасть змогу формувати прогресивний кадровий резерв області;
- здійснення моніторингу та поширення інформації на регіональному рівні про можливості міжнародних грантових конкурсів, міжнародних програм та проєктів міжнародної технічної допомоги, які мають спрямованість на міждисциплінарність, інтердисциплінарність, трансдисциплінарність та міжгалузевість регіонального розвитку та розвитку ДВНЗ “УжНУ”;
- консультування щодо розробки проєктів на отримання міжнародного фінансування;
- методична та організаційна допомога у написанні грантових заявок;
- участь у підготовці регіональних цільових програм та проєктів на отримання грантового фінансування;
- організаційна та методична допомога у здійсненні заходів з реалізації регіональних цільових програм;
- здійснення моніторингу виконання програм регіонального розвитку;
- створення наукового та інформаційно-методичного забезпечення діяльності Центру;
- та інші завдання, які визначаються додатково на засіданні Центру відповідно до законодавства.

Основними напрямками діяльності Центру є:

- участь у межах компетенції в підготовці та реалізації складових цільових програм та проєктів на території регіону;
- участь у здійсненні аналізу можливих джерел фінансування, пошуку потенційних інвесторів для реалізації проєктів на території регіону в тому числі за рахунок міжнародної технічної допомоги;
- здійснення просвітницької діяльності шляхом реалізації проєктів та проведення тренінгів, семінарів та інших просвітницьких заходів, спрямованих на розробку, планів, програм і пропозицій щодо розвитку соціальної, економічної і структурної перебудови регіону;
- сприяння проведенню наукової міждисциплінарної, інтердисциплінарної, трансдисциплінарної та міжгалузевої діяльності в напрямку регіонального розвитку та розвитку УжНУ;
- вивчення сучасних теоретичних підходів у сфері міждисциплінарності, інтердисциплінарності, трансдисциплінарності та міжгалузевості соціального розвитку;
- організація зустрічей з провідними вченими, публічних науково-комунікативних заходів та подій, які мають на меті поширення наукового світогляду, посилення науково-дослідної роботи у сфері міждисциплінарного, інтердисциплінарного, трансдисциплінарного та міжгалузевого регіонального розвитку;
- системна розробка, апробація, освоєння та зберігання наукових та соціально значущих нововведень, умов їх забезпечення та впровадження у міждисциплінарний, інтердисциплінарний, трансдисциплінарний та міжгалузевий регіональний розвиток;

- організація участі аспірантів та студентів у конкурсах міждисциплінарних, інтердисциплінарних, трансдисциплінарних та міжгалузевих наукових праць, конференціях та брейн-штормах з даної проблематики;
- організація та проведення конференцій, круглих столів, навчальних та навчально-методичних семінарів, інших форм організації науково-дослідної роботи з проблематики міждисциплінарного, інтердисциплінарного, трансдисциплінарного та міжгалузевого розвитку ДВНЗ “УжНУ” та регіону;
- надання інформаційно-консультативних послуг з підготовки комплекту технічної, економічної та іншої необхідної документації до проєкту для участі в конкурсах на отримання грантової допомоги;
- проведення дослідження з актуальних питань розвитку регіону та органів місцевого самоврядування, що входять до складу регіону;
- здійснення моніторингу реалізації проєктів, впроваджуваних за участю Центру і поширення відповідних узагальнених даних;
- підготовка довідково-інформаційних матеріалів з міжнародної грантової допомоги, поширення їх у встановленому порядку, в тому числі з використанням мережі Інтернет;
- сприяння участі місцевих суб'єктів у конкурсному відборі інвестиційних проєктів, що претендують на отримання державної підтримки;
- участь та організація проведення заходів, спрямованих на поширення кращих практик підготовки та реалізації міждисциплінарних, інтердисциплінарних, трансдисциплінарних та міжгалузевих проєктів;
- участь у плануванні та реалізації заходів щодо розвитку регіональної інвестиційної інфраструктури;
- участь в організації та проведенні навчання, підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації спеціалістів відповідних місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування у сфері міждисциплінарності, інтердисциплінарності, трансдисциплінарності та міжгалузевості регіонального розвитку та місцевого самоврядування;
- налагодження співробітництва з міжнародними організаціями та фондами, надання підтримки у підготовці та реалізації проєктів міжнародної технічної допомоги, спрямованої на розвиток ДВНЗ “УжНУ” та регіону;
- участь у діяльності дорадчих та робочих органів з питань розвитку регіонів;
- співпраця із зарубіжними агентствами регіонального розвитку та іншими недержавними установами (інноваційними центрами, бюро технологічного розвитку, центрами міждисциплінарних досліджень тощо).

За сприяння і підтримки «Центр міждисциплінарних наукових досліджень УжНУ», ГО «Міжнародний інститут міждисциплінарних інноваційних досліджень УжНУ» та Ужгородської міської ради реалізовано проєкт «Ужгороді! Дихай на повні груди!». В результаті реалізації проєкту хімічний факультет отримав новий прилад – автоматичний аналізатор якості повітря «Air Fresh Max», який в автоматичному режимі здійснює аналіз якості повітря за 7 параметрами, передає та накопичує інформацію на сайті ECO CITY, яку кожен може побачити через мобільний додаток.

VII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями.

Ужгородський національний університет протягом останніх років успішно розвиває наукове співробітництво з міжнародними партнерами. Основними напрямками стратегії міжнародного співробітництва ДВНЗ «УжНУ» визначено членство у міжнародних консорціумах, асоціаціях, товариствах, білатеральне партнерство, участь науково-педагогічних працівників у міжнародних конференціях, форумах, симпозіумах, здійснення спільних наукових розробок за підтримки міжнародних грантів, забезпечення якості інтернаціоналізованої освіти, заохочення студентів до участі в міжнародних програмах академічної мобільності.

Географічне розташування Ужгородського національного університету сприяє використанню ефективного досвіду закладів вищої освіти центральноєвропейських країн у процесах євроінтеграції та поширенню його в загальнонаціональному масштабі.

Протягом 2020 року ДВНЗ «УжНУ» активно співпрацював зі **125** закордонними партнерами, зокрема **у 2020 році було укладено 7 нових міжнародних білатеральних угод, 7 угод з реалізації міжнародних проєктів та 8 угод з метою супроводу академічної мобільності Erasmus+.**

Найактивніша співпраця у 2020 році розпочалася з такими міжнародними партнерами:

- Сухумським державним університетом (Грузія),
- Університетом бізнесу та технологій (Грузія),
- Університетом у Градец Кралові (Чехія),
- Університетом Артуа (Франція),
- Вищою школою ім. Роберта Шумана (Бельгія),
- Університетом Шрі Венкатесвара (Індія),
- Американським університетом в м. Сицилія (Італія),
- Сілезьким технологічним університетом (Польща),
- Санаторно-лікувальним закладом «Купеле Вішне Ружбахи» (Словацька Республіка),
- Дармштадтським університетом прикладних наук (Німеччина),
- Науково-дослідним центром Словенської академії наук (Словенія).

У 2020 році науково-педагогічні працівники УжНУ взяли участь у виконанні низки міжнародних освітніх та наукових проєктів, які спрямовані на виконання низки цілей та завдань, а саме: дослідження проблем толерантності на кордонах Європи; модернізація вищої журналістської освіти в Україні, інтернаціоналізація стандартів підготовки медіафахівців; посилення провідних європейських науково-дослідних інфраструктур; розширення оперативної системи «Аварійна космічна система» для моніторингу небезпечних природних і техногенних геопроцесів у прикордонному регіоні Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна; розвиток ремесел та гастрономії як відповідних компонентів культурного надбання Карпатського євро регіону; підвищення енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії через освіту та практичну діяльність в громадах для підтримки сталого використання природних ресурсів; створення умов для активної та стійкої транскордонної співпраці в біомедичних дослідженнях між Україною та Румунією; зміцнення партнерських зв'язків для консолідації науково-практичного потенціалу задля просування і розвитку транскордонного співробітництва між Україною та європейськими країнами.

Міжнародне співробітництво із зарубіжними партнерами, з якими укладено договори на виконання науково-дослідних робіт у 2020 році

Країна-партнер (в алфавітному порядку)	Установа-партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати від співробітництва
1	2	3	4	5
Румунія	Університет ім. Василе Голдіша м. Арад, філія м. Сату-Маре (Румунія)	Проект “Партнерство для геномних досліджень в Україні та Румунії”	Спільна операційна програма Румунія-Україна 2014-2020	Створення умов для активної та стійкої транскордонної співпраці в біомедичних дослідженнях між Україною та Румунією
Австрія Італія Румунія Сербія Словенія Чехія	Консорціум CERIC-ERIC	Проект “Посилення провідних європейських науково-дослідних інфраструктур”	“Горизонт-2020”, H2020 - EU (ID 731112) 28.02.2023	Облаштування спеціалізованої фізичної лабораторії
Австрія Бельгія Італія Польща Словаччина Сербія Угорщина Чехія	Університет міста Фоджа (Італія)	Проект “Мережа інновацій та знань про короткі ланцюжки постачання” (Short supply chain knowledge and innovation network – SKIN)	“Горизонт-2020”, H2020 - EU (ID 728055)	Створення європейської мережі (бази даних) найкращих практик (функціонування) коротких ланцюгів виробництва і постачання харчових продуктів, спрямована на подолання фрагментації знань в агро-харчовій промисловості та підтримці інноваційних

				“знизу вгору” ініціатив
Австрія Велика Британія Нідерланди Польща Швеція	Університет Бат Спа м. Бат (Велика Британія)	Проект за напрямом “Розвиток потенціалу вищої освіти”, програми Європейського Союзу ЕРАЗМУС+ К2 (ex-Tempus). Назва проєкту: “Журналістська освіта задля демократії в Україні: розробка стандартів, добросовісності та професіоналізм” (Journalism Education for Democracy in Ukraine: Developing Standards, Integrity and Professionalism)	DESTIN ЕРАЗМУС+ К2 (ex-Tempus)	Модернізація вищої журналістської освіти в Україні, інтернаціоналізація стандартів підготовки медіафахівців, налагодження довгострокової співпраці викладачів та експертів країн- партнерів, культивування європейських принципів вищої освіти і журналістської діяльності
Чехія	Університет Масарика, м. Брно (Чехія)	Проект “Зміни педагогічних факультетів та університетів у 21 столітті”	Договір про співробітництво	Проект спрямовано на посилення можливостей працівників середнього менеджменту та потенціалу викладачів українських університетів, що готують майбутніх педагогів
Румунія Словаччина Угорщина	Університет ім. Павла- Йожефа Шафарика у м. Кошице (Словаччина), Технічний університет у	Проект “Розширення оперативної системи “Аварійна космічна система” для моніторингу небезпечних	HU-SK-RO-UA 2014-2020	Проект має на меті зменшення соціальних та економічних втрат, а також ризиків для здоров’я і життя людей, спричинених стихійними

	м. Клуж-Напока (Румунія), Університет технологій та економіки в м. Будапешт (Угорщина), Обласна рада Саболч-Сатмар-Берег (Угорщина)	природних і техногенних геопроцесів у прикордонному регіоні Угорщини-Словаччини-Румунії-України”		лихами, завдяки комплексній оцінці загроз та ризиків у Карпатському регіоні та детальному моніторингу деформацій поверхні землі в транскордонних районах Угорщини, Словаччини, Румунії та України
Румунія Угорщина	Університет Бабеш-Бойяї (Румунія), Торгово-промислова палата повіту Марамуреш (Румунія), Університет м. Мішкольц (Угорщина), Торгово-промислова палата області Боршод-Абауй-Земплен (Угорщина)	Проект “Промоція ремісництва і гастрономії як невід’ємних складових культурної спадщини Карпатського євро регіону – КРАТАС”	HU-SK-RO-UA 2014-2020	Розвиток транскордонної співпраці в регіоні завдяки просуванню ремесел та гастрономічної культури як невід’ємних складових культурної спадщини Карпатського євро регіону, що дасть змогу зблизити місцеві спільноти та усунути культурні межі між членами ЄС – Угорщиною і Румунією та їхнім сусідом – Україною
Румунія Угорщина	Обласна рада Саболч-Сатмар-Берег (Угорщина), Університет ім. Стефана чел Маре в Сучаві (Румунія), Кошицький технічний університет (Словаччина), Університет	Проект “Нові енергетичні рішення у Карпатському регіоні”	HU-SK-RO-UA 2014-2020	Проект має на меті сприяти підвищенню енергоефективності та відновлюваних джерел енергії через освіту та практичну діяльність у громадах для підтримки сталого використання природних ресурсів у прикордонних регіонах України,

	м. Ніредьгаза (Угорщина)			Угорщини, Румунії та Словаччини
Румунія	Університет ім. Штефана чел Маре м.Сучава (Румунія)	Проект “Розумна енергія транскордонного співробітництва”	Спільна операційна програма Румунія- Україна 2014-2020	Підвищення рівня використання нових технологій та інновацій у галузі відновлюваної енергетики, що забезпечуються сприянням та підтримкою досліджень та інновацій у сталий спосіб у прикордонних регіонах України та Румунії

VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу, про патентно-ліцензійну діяльність.

Наукова бібліотека – це підрозділ інформаційної сфери вузу, головним завданням якого є формування інформаційної культури особистості, що набуває виняткового значення і стає одним із пріоритетних напрямів вищої школи. Орієнтуючись на читача, наукова бібліотека розвиває сучасну систему обслуговування користувачів на базі відкритого доступу до світових наукових ресурсів та інформаційного забезпечення освітньої діяльності, здійснює моніторинг бібліотечних процесів та їх ефективності.

На сьогодні наукова бібліотека Ужгородського національного університету – найпотужніша книгозбірня краю. У 2020 році бібліотечний фонд нараховував 1 млн. 609 тис. 215 примірників, з них:

- наукової літератури – 831413 примірників;
- навчальної літератури – 623559 примірників;
- художньої літератури – 154243 примірників;
- у т. ч. електронних видань – 8657 одиниць.

Співробітники бібліотеки двічі на рік проводять аналітику публікаційної активності та цитованості науковців, що дозволяє будувати їх рейтинги, відповідно кафедр та факультетів закладу. Слід зазначити, що постійно оновлюється електронна база на веб-сайті наукової бібліотеки “Бібліографічні профілі вчених УжНУ”, в якій передбачені поля для внесення таких даних, як електронні адреси паспортів науковців (ID Scopus (за наявності), Researcher ID (WoS), ORCID, Google Scholar) та рубрика “Бібліометрика науки УжНУ”, яка відображає статистичні дані про кількість публікацій в наукометричних базах Scopus та WoS, кількість цитувань, індекси Гірша, вказується дата актуалізації даних. Науковою бібліотекою організовано систему навчання та консультування з практичних питань використання наукометрії при проведенні наукових досліджень (робота з базами Scopus, Web of Science, Google Scholar та ORCID). Зокрема, у 2020 році проведено 23 вебінари.

Упродовж року науковою бібліотекою було надано онлайн-послуги:

- 129 довідок про публікаційну активність викладачам УжНУ;
- 229 наукових праць перевірено на плагіат.

З метою навчання та консультування з практичних питань використання наукометрії при проведенні наукових досліджень (робота із Scopus, Web of Science, Google Scholar, ORCID), бібліотекою протягом 2020 року на власній сторінці «Фейсбук» було розміщено 72 відео вебінарів від компаній Clarivate Analytics і Elsevier: Clarivate Analytics – 34, Elsevier – 28.

Робота наукової бібліотеки в електронному репозитарії dspace.uzhnu.edu.ua.
Упродовж 2020 року науковою бібліотекою завантажено 1964 публікації.

Реалізовані проєкти. Співпраця в межах проєкту “Бібліометрика української науки” (інформаційно-аналітична система призначена для надання суспільству цілісного уявлення про наукове та науково-педагогічне середовище України). Інформаційні ресурси системи формувалися шляхом опрацювання: бібліометричних профілів, створених науковцями на платформі Google Scholar; бібліометричних показників комерційної системи Scopus. Показники профілів науковців УжНУ: Google Scholar – 1260, Scopus – 407, Web of Science – 415.

Науково-методична та науково-дослідна робота. Науковою бібліотекою УжНУ проведено науково-практичну інтернет-конференцію “Сучасні завдання та пріоритети

діяльності бібліотек вищих навчальних закладів: шлях інновацій”, яка відбулася 15-19 червня 2020 року. В конференції взяли участь 69 фахівців бібліотечної справи з усієї України, з них: доповідачами виступили 39 учасників та 29 – взяли участь в обговоренні доповідей. Колективом бібліотеки УжНУ на конференції було представлено 24 доповіді.

Культурно–просвітницька робота. З метою розкриття фондів бібліотеки та відзначення знаменних дат було організовано:

- 96 віртуальних виставок (38240 переглядів на веб-сторінці «Фейсбук»);
- 70 дописів (онлайн-популяризаційних матеріалів із фонду бібліотеки – 16272 переглядів на веб-сторінці «Фейсбук»);
- у режимі онлайн було представлено 1541 книгу;
- у режимі офлайн було проведено презентацію монографії “Трансформації практик шлюбно-сімейного партнерства та батьківства: постмодерні реалії” О.Ф. Яцини. Окрім того, відвідувачі бібліотеки мали можливість зустрітися з Олексієм Корсуном та Яношем Мешко, які презентували книгу про жертви сталінських репресій “Реабілітовані історією”. Також студенти мали змогу відвідати тренінг на тему: “Проблеми сортування сміття”, організаторами якого були Центр сталого розвитку УжНУ та ГО “Зелений варош”. Традиційно у стінах книгозбірні проведено обласну учнівську олімпіаду з інформаційних технологій та інформатики.

Видавнича діяльність

- Готується до друку колективна монографія “Наукова бібліотека Ужгородського національного університету: історія і сьогодення”.
- Розпочато роботу над бібліографічним покажчиком “Каталог інкунабул наукової бібліотеки УжНУ”.

У структурі науково-дослідної частини є **відділ патентно-ліцензійного забезпечення та комерціалізації об’єктів інтелектуальної власності**, який виконує наступні функції:

- забезпечує підготовку та подання матеріалів заявок на відкриття, винаходи, корисні моделі, веде листування з департаментом інтелектуальної власності, облік і звіти;
- розглядає в установленому порядку заявки на раціоналізаторські пропозиції, надає допомогу авторам при їх оформленні, а також веде їх реєстрацію;
- проводить експертизи комерційного потенціалу результатів наукової діяльності з метою визначення найбільш перспективних об’єктів і напрямків, що представляють комерційний інтерес;
- забезпечує комерціалізацію об’єктів інтелектуальної власності, права на які належать університету, в Україні;
- бере участь у підготовці та забезпеченні укладання передбачених чинним законодавством договорів та ліцензій.

Упродовж 2020 року науково-педагогічні працівники ДВНЗ «Ужгородський національний університет» стали авторами 51 патенту України на винахід та корисну модель, із яких 17 – патентів на винахід, 34 – патенти на корисну модель. Відділ патентно-ліцензійного забезпечення та комерціалізації об’єктів інтелектуальної власності направив у Державне підприємство “Український інститут інтелектуальної власності” 70 заяв на видачу патентів України на винахід та корисну модель (на винахід – 31, на корисну модель – 39).

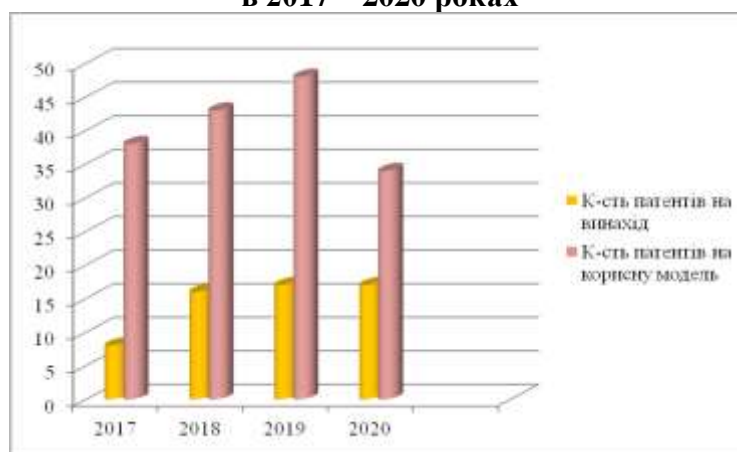
Таблиця 9

**Динаміка оформлення патентів на винаходи й корисні моделі
в 2017 – 2020 роках**

Рік	Подано заявок			Отримано патентів		
	винахід	корисна модель	усього	винахід	корисна модель	усього
2017	43	48	91	8	38	46
2018	33	47	81	16	43	59
2019	28	41	69	17	48	65
2020	31	39	70	17	34	51

Діаграма 4

**Динаміка отриманих патентів на винаходи й корисні моделі
в 2017 – 2020 роках**



Таблиця 10

Інформаційне забезпечення наукової діяльності у 2020 році

№	Напрямок діяльності, щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності	Зміст
1.	Електронні інформаційні бази та фонди	<ul style="list-style-type: none"> – удосконалення інформаційно-бібліотечного сервісу; – можливості цілодобового доступу користувачів до електронного каталогу бібліотеки; – активна робота в системі УФД/Бібліотека (містить автоматизовані робочі місця: комплектування, каталогізації, пошуку, адміністратора та ін); – поповнення електронного каталогу фонду бібліотеки. Всього в електронному каталозі міститься 718185 бібліографічних описів; – створена електронна база читачів. Загальна кількість

		<p>читачів, що внесені в електронну базу 16039.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Наукові вісники Ужгородського університету. Серії. – Наукові записки Ужгородського університету; Історично-релігійні студії. – Наукові записки Ужгородського національного університету (1947-1963 pp.). – Науковий збірник “Studia Slovakistika”. – Наукові вісники Ужгородського університету. – Видання бібліотеки УжНУ.
2.	Доступ до електронних баз даних та фондів	<p>Університет має доступ до наступних міжнародних наукометричних баз:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopus: <ul style="list-style-type: none"> – в базі індексується загалом 2646 статей, з них 220 статті у 2020 р.; – індекс Гірша УжНУ (h- індекс) – 42; – кількість цитувань – 14036, за 2020 р. – 1763; – за 2020 р. “Активність користувачів” склала – 10700; – кількість науковців УжНУ в базі за 2020 р. – 215. • Web of Science: <ul style="list-style-type: none"> в базі індексується загалом 3364 статей, з яких 160 статті у 2020 р.; – індекс Гірша УжНУ (h- індекс) – 43; – кількість цитувань – 19588, за 2020 р. – 2106; – за 2020 р. “Активність користувачів” – 1406; – кількість науковців УжНУ в базі за 2020 р. - 150. • Google Scholar: <ul style="list-style-type: none"> – науковців – 1260; – в базі загалом – 12000, за 2020 – 2280; – індекс Гірша – 58; – кількість цитувань – 25748, за 2020 р. – 1650.
3.	Розповсюдження власної науково-технічної інформації через періодичні наукові видання УжНУ	<p>При університеті діє інформаційно-видавничий центр, до якого належать відділ зв'язків з громадськістю (Прес-служба, Медіа-центр, газета “Погляд”) та видавництво “Говерла” (редакційно-видавничий відділ, видавничо-поліграфічний відділ).</p>
4.	Стан розвитку локальної обчислювальної мережі	<p>Протягом 2020 року було продовжено розширення матеріально-технічної бази та проведено досить масштабні закупівлі комп'ютерного обладнання й оргтехніки. Зокрема закуплено близько 168 ноутбуків та персональних комп'ютерів, веб-камери та графічні планшети на загальну суму понад 2,37 млн грн., мережеве обладнання: комутатори, Wi-Fi точки, мережеві адаптери тощо (понад 445 тис. грн.). Ще 5 корпусів університету підключені до оптоволоконної мережі, що забезпечило більш якісний і</p>

		надійний канал зв'язку між корпусами. Таким чином, сьогодні всі навчальні корпуси університету. Окрім розбудови мереж, також оптимізовано роботу кількох серверів. Зокрема, винесено в CDN (Content Distribution Network) такі сервіси, як сайт електронного навчання (платформа Moodle), електронний репозитарій (платформа DSpace). Географічно розподілена мережева інфраструктура дозволяє оптимізувати доставку контенту кінцевим користувачам у мережі Інтернет, що сприяє збільшенню швидкості завантаження інтернет-користувачами цифрового контенту в точках присутності мережі CDN. Організовано з'єднання з новим провайдером, що дало змогу розширити зовнішній канал зв'язку до 500 Мбіт/с з можливістю його збільшення.
5.	Про патентно-ліцензійну роботу	Інформація про патенти на винаходи і корисні моделі знаходиться на сайті ДВНЗ "УжНУ" http://www.uzhnu.edu.ua/uk/cat/dep_of_research-dep_patent/patents Офіційний бюлетень "Промислова власність" http://www.uipv.org/ua/of_bulletin.html Спеціалізована база даних "Винаходи (корисні моделі) в Україні" http://base.uipv.org/searchINV База патентів України http://uapatents.com

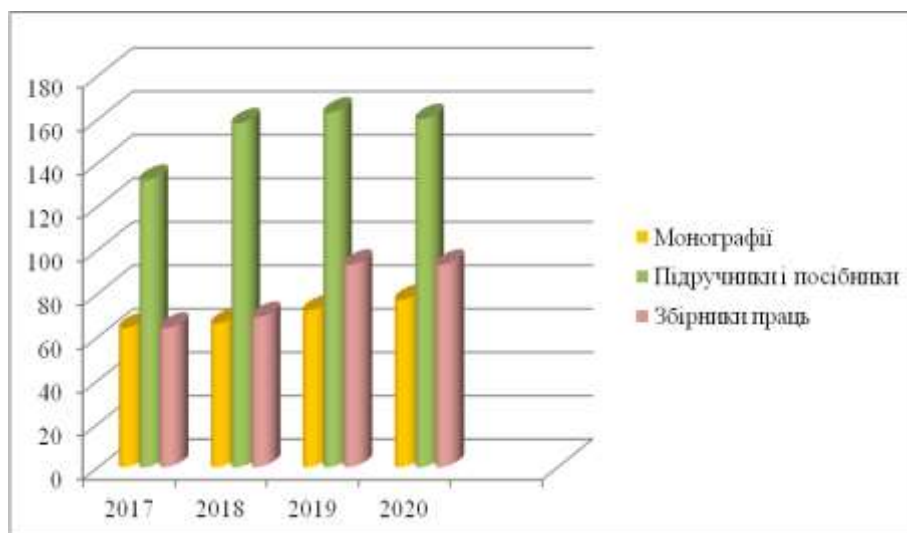
ІХ. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів.

До наукової роботи, в тому числі в межах робочого часу викладачів, протягом 2020 року було залучено 1285 штатних працівників професорсько-викладацького складу, з яких 158 докторів і 715 кандидатів наук та 284 особи за сумісництвом (34 доктори і 132 кандидати наук), які працювали на 115 кафедрах 20 факультетів університету та у 2 навчально-наукових інститутах.

Науково-педагогічні працівники ДВНЗ “УжНУ” брали активну участь у наукових дослідженнях як у рамках виконання затверджених держбюджетних науково-дослідних робіт, так і згідно кафедральних тем, які формуються з урахуванням пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, напрямків підготовки спеціалістів, потребами реформування і вдосконалення навчального процесу та необхідністю залучення викладачів до вирішення актуальних проблем. Результати досліджень наукових та науково-педагогічних працівників університету оприлюднено у монографіях, наукових статтях, навчальних посібниках і підручниках. За звітний період науковці університету видали 77 монографій, 16 підручників, 60 навчальних та 84 навчально-методичних посібники, 3 словники. Крім того, опубліковано 93 збірники наукових праць, у тому числі 54 випуски періодичних фахових видань з категорії Б (17 видань), серед яких 26 випусків «Наукових вісників УжНУ» з 12-ти серій. Також науковцями університету у 2020 році опубліковано 1583 наукові статті та 1290 тез доповідей на наукових конференціях.

Діаграма 5

Динаміка кількості наукових праць у 2017-2020 роках



Протягом 2020 року науково-педагогічними працівниками у межах робочого часу викладачів виконувалися 104 ініціативні теми, з яких 41 завершилася.

У 2020 році викладачами **медичного факультету** виконувалися 16 кафедральних НДР, опубліковано 192 наукові статті, видано 2 монографії, 9 навчальних та 25 навчально-методичних посібників, 3 підручники. Отримано 5 патентів на корисну модель, захищено 2 докторські та 4 кандидатські дисертації.

Наукові дослідження викладачів **філологічного факультету** виконувались в межах 6 кафедральних НДР, опубліковано 94 наукові статті, видано 6 монографій, підручник, один навчальний та 14 навчально-методичних посібників.

На **факультеті суспільних наук** виконувалися 5 кафедральних НДР, опубліковано 155 наукових статей, видано 13 монографій, підручник, два навчальні та 13 навчально-методичних посібників, а також захищено 2 докторські дисертації.

Наукові здобутки **факультету історії та міжнародних відносин** отримано в рамках виконання 6 кафедральних НДР, опубліковано 139 наукових статей, видано монографію, підручник, один навчальний та 2 навчально-методичні посібники, захищено 2 докторські дисертації.

Викладачами **фізичного факультету** виконувалися 11 держбюджетних тем та два договори, опубліковано 83 наукові статті, видано 4 монографії, 10 навчальних посібників, отримано 17 патентів на корисну модель та 13 патентів на винахід, захищено 3 кандидатські дисертації.

На **хімічному факультеті** виконувалися 2 держбюджетні та 3 кафедральні НДР, опубліковано 64 наукові статті, видано 2 навчальні та 8 навчально-методичних посібників, отримано 5 патентів на корисну модель, захищено кандидатську та докторську дисертацію.

Викладачі **біологічного факультету** виконували 6 кафедральних НДР, оприлюднили свої результати у 56 наукових статтях та 3 навчально-методичних посібниках, отримали 2 патенти на корисну модель, а також захищено кандидатську дисертацію.

На **математичному факультеті** виконувалися 5 кафедральних НДР, опубліковано 36 наукових статей, видано 3 навчальні та 2 навчально-методичні посібники, захищено докторську та 4 кандидатські дисертації.

На **інженерно-технічному факультеті** виконувалися 5 кафедральних НДР, опубліковано 15 наукових статей, отримано 2 патенти на корисну модель та 4 патенти на винахід.

На **юридичному факультеті** виконувалися 2 держбюджетні теми та 6 кафедральних НДР, опубліковано 117 наукових статей, видано 21 монографію, 4 підручники, 4 навчальні та 18 навчально-методичних посібників, захищено 5 докторських та 7 кандидатських дисертацій.

На **медичному факультеті №2** виконувалися 3 кафедральні теми, опубліковано 38 наукових статей, видано 4 монографії, 2 навчальні та 2 навчально-методичні посібники, отримано патент на корисну модель.

На **стоматологічному факультеті** виконувалися одна держбюджетна тема та 8 кафедральних НДР, опубліковано 50 наукових статей, видано монографію, 5 навчальних та 2 навчально-методичні посібники, отримано 2 патенти на корисну модель, захищено кандидатську дисертацію.

На **факультеті здоров'я та фізичного виховання** виконувалися 3 кафедральні НДР, опубліковано 169 статей, видано 4 монографії та 3 навчальні посібники.

Викладачами **факультету інформаційних технологій** виконувалися одна держбюджетна та 2 кафедральні НДР, опубліковано 34 наукові статті, видано 2 монографії, 3 навчальні та один навчально-методичний посібники.

На **географічному факультеті** виконувалися 3 кафедральні НДР, опубліковано 41 наукову статтю, видано 4 навчальні та 4 навчально-методичні посібники.

Викладачами **факультету туризму та міжнародних комунікацій** виконувалися 3 кафедральні НДР, опубліковано 40 статей, видано 5 монографій та один навчально-методичний посібник, захищено кандидатську дисертацію.

В **українсько-угорському навчально-науковому інституті** виконувалися 3 кафедральні НДР, опубліковано 49 наукових статей, видано підручник, а також один навчальний та 6 навчально-методичних посібників.

Викладачами **факультету міжнародних економічних відносин** виконувалися 4 кафедральні НДР, опубліковано 71 статтю, видано 8 монографій, підручник та 3 навчальні посібники, укладено 2 словники, захищено докторську та кандидатську дисертації.

На **економічному факультеті** викладачами виконувалися 4 кафедральних НДР, опубліковано 61 наукову статтю, видано 4 монографії та 3 навчальні посібники, захищено докторську та 2 кандидатські дисертації.

Працівниками **факультету іноземної філології** виконувалися 7 кафедральних НДР, опубліковано 33 наукові статті, видано монографію, навчальний та 5 навчально-методичних посібників, захищено кандидатську дисертацію.

Викладачами **факультету післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки** виконувалися 6 кафедральних НДР, опубліковано 48 наукових статей, видано 2 навчальні та 3 навчально-методичні посібники, захищені 3 кандидатські та 2 докторські дисертації.

Наукові результати, отримані за закінченими у 2020 році ініціативними темами, які виконувались науково-педагогічними працівниками у межах робочого часу викладачів:

1. “Поліморбідна патологія при захворюваннях органів травлення, особливості патогенезу, можливості корекції” (№ д. 0118U004365), керівник НДР: д.мед.н., проф. Архій Е.Й.

Розроблені діагностичні критерії і запропоновані нові необхідні методи обстеження у хворих із поліморбідною патологією внутрішніх органів. Запропоновано оптимізовані схеми лікування даних патологій.

Розроблена діагностика при поєднанні хронічного панкреатиту з гіпертонічною хворобою та атеросклерозом. Проведено обстеження вітамінного забезпечення та мікроелементного статусу для корекції терапії при даній патології. Вивчено діагностику уражень шлунково-кишкового тракту при цукровому діабеті II типу, зокрема хронічного гастриту та гастроезофагорефлюксної хвороби і запропоновано оптимізоване лікування. Вивчено також стан гепатобіліарної системи у хворих на хронічний вірусний гепатит С при їх інфікуванні Н.рулої та можливості терапії з уникненням поліпрагмазії.

Результати досліджень, отримані під час виконання НДР, опубліковано у 87 статтях та видано монографію.

2. “Моделювання “сталого природокористування” адміністративно-територіальних утворень з застосуванням ГІС-технологій на прикладі Карпатського регіону” (№ д-р 0115U007028), керівник НДР: д.т.н, доц. Калинич І.В.

Розроблено нову технологію GPS – нівелювання для підвищення точності задач згущення і відновлення геодезичної мережі на зсувонебезпечних ділянках.

Вперше проведено експериментальний аналіз створення планово – висотної основи на об’єктах сучасних карстоутворень та ділянках екзогенних процесів в селах Солотвино та Біла Церква Тячівського району та с. Ділове Рахівського району Закарпатської області.

Розроблено нову комплексну технологію топографо – геодезичних робіт із застосуванням безпілотного літального апарату, GPS – вимірювань і 3D – сканера.

Створено нове математичне і методичне забезпечення, необхідне для успішного розвитку сучасних ГІС-моделей “сталого природокористування”.

Вперше побудовано ГІС-модель сталого природокористування ареалів їстівних рослин Закарпаття та відповідну геоінформаційну систему, інструментарій якої відкриває можливість розв’язання актуальних наукових, зокрема, медичних задач із використанням регіональних рослинних ресурсів.

Результати досліджень, отримані під час виконання НДР, опубліковано у 73 статтях та видано 7 навчальних посібників.

3. “Розробка наукових засад створення матеріалів та виробів комбінованими способами, зміцнення поверхонь цими способами та конструктивна розробка обладнання, необхідного для їх реалізації” (№ д.р. 0116U003895), керівник НДР: д.т.н., проф. Жигуц Ю.Ю.

Створена технологічна база для синтезу найрізноманітніших матеріалів комбінованими методами, а саме розроблено склади шихт, конструкції металотермічних реакцій та встановлено особливості процесу синтезу. Експериментальні результати нової технології забезпечують: зниження витрат металу на додаток вилівка прокатного валка не менше ніж на 30%; зменшення витрат на зварювання усадкових дефектів верхніх шийок валків; усунення витрат на деревне вугілля; вивільнення доливкового ковша; усунення браку валків за торцевими усадковими дефектами.

Результати НДР відображені у 34 фахових наукових статтях, видано 4 підручники та навчальний посібник.

4. “Розробка наукових основ раціонального використання та охорони фіторізноманіття Закарпаття” (№ д.р. 0116U005070), керівник НДР: д.б.н., проф. Фельбаба-Клушина Л.М.

Запропоновано нову концепцію охорони природи з акцентом на збереження водних ресурсів у гірських регіонах Європи на прикладі модельного регіону басейну р. Тиса в Українських Карпатах. Вивчено синтаксономічну структуру гідрофільної рослинності. Виявлено, що гідрофільна рослинність (61% синтаксонів) басейну Тиса в Українських Карпатах перебуває у загрозовому стані й потребує охорони. Запропоновано стратегію розвитку природно-заповідного фонду Закарпаття. Здійснено оцінку природних й експлуатаційних запасів лікарських рослин, заготівлі яких є наймасштабнішими в Закарпатті. Вивчено репродуктивні процеси окремих представників родини Rosaceae. З’ясовано механізми розвитку рослинного покриву прибережних ділянок р. Уж.

Результати досліджень, отримані під час виконання НДР, опубліковано у 35 статтях, видано 4 монографії та 5 навчальних посібників.

5. “Актуальні проблеми теорії та практики викладання романо-германських мов” (№ д.р. 0115U001743), керівник НДР: к.пед.н., доц. Бартош О.П.

Розкрито та проаналізовано сучасні підходи до іншомовної освіти майбутніх фахівців, а саме лінгвокраєзнавчий, комунікативно-етнографічний, когнітивно-комунікативний та соціокультурний. З’ясовано, що соціокультурний підхід є пріоритетним напрямком в мовній освіті, оскільки передбачає одночасне вивчення мови і культури країни, мова якої вивчається; розглянуто деякі особливості методики викладання іноземних мов на немовних факультетах та особливості професійної підготовки фахівців до іншомовного спілкування у контексті взаємодій національних культур; представлено можливості використання зарубіжного досвіду в системі освіти з метою її вдосконалення та інтеграції в європейський освітній простір.

Доведено, що специфіка методики викладання полягає у поєднанні новітніх технологій навчання (метод – проєктів, тандем - метод, інтерактивні методи) із традиційними методами викладання іноземних мов. Наукова новизна і практична значущість дослідження полягає в інтеграції тем вивчених із фаховими дисциплінами й орієнтації навчальних завдань на вільне самовизначення студентів.

Результати досліджень, отримані під час виконання НДР, опубліковано у 94 статтях, видано 4 монографії та 12 навчальних посібників.

6. “Актуальні проблеми законодавства України в контексті розвитку європейського приватного права” (№ д.р. 0115U003901), керівник НДР: д.ю.н., проф. Рогач О.Я.

У рамках виконання наукової роботи досліджено функціональні характеристики елементів системи приватного права України та держав ЄС. У процесі дослідження було з’ясовано механізм та стадії гармонізації та її можливі результати. Було простежено історичні витoki і генезу окремих понять та протиправних діянь, при їхній характеристиці на різних етапах, доктринального та нормативного підходів до визначення їх змісту.

Проаналізовано і співставлено юридичні конструкції, поняття та окремі положення, виявлення загального, схожого, відмінного та унікального у законодавстві приватного права України та інших європейських держав, в їх юридичній практиці та положеннях юридичної теорії.

Результати досліджень, отримані під час виконання НДР, опубліковано у 41 статті, видано підручник, довідник та 6 навчальних посібників.

7. “Дослідження процесів окислення н-алканів на кислотно-основних каталізаторах” (№ 0116U003931 д.р.), керівник НДР: к.х.н., доц. Голуб Н.П.

Розроблено нові шляхи, методи і методики синтезу складних оксидних кислотно-основних каталізаторів на основі d-елементів із прогнозованими структурними, фізико-хімічними та каталітичними властивостями. Одержані нові дешеві активні, високоселективні каталізatori для перетворення компонентів природного газу в цінні продукти та ефективні недорогі сорбенти й іонообмінники для захисту навколишнього середовища та здоров'я людини від небезпечних забруднювачів. Встановлено взаємозв'язок між способом приготування, складом одержаних каталізаторів та їх фізико-хімічними параметрами, каталітичною активністю в реакціях парціального та глибокого окиснення C1-C4-алканів.

Результати досліджень, отримані під час виконання НДР, опубліковано у 46 статтях. За темою НДР видано 3 підручники та 9 навчальних посібників, а також захищено кандидатську дисертацію.

Х. Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень.

Протягом 2020 року в ДВНЗ “Ужгородський національний університет” були закуплені наукові прилади та обладнання іноземного або вітчизняного виробництва (таблиця 11).

Таблиця 11

№ з/п	Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, фірма-виробник, країна походження	Науковий(і) напрям(и) та структурний(і) підрозділ(и) для якого(яких) здійснено закупівлю	Вартість, тис. гривень
1	2	3	4
1.	Інвертор Powercraft PWI-245	“Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук”, Фізичний факультет	1 493,10
2.	Блок індентування	“Фундаментальні проблеми сучасного матеріалознавства”, Фізичний факультет	4 920,00
3.	Ампліфікатор Techne Prime з блоком	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Біологічний факультет	110 916,67
4.	Гомогенізатор Genie(230V-240V)	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	28 500,00
5.	Дозатор 8-канальний автомат. 20-200 мкл Acura manual 855	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	13 523,15
6.	Мініцентрифуга-вортекс FV-2400 Microspin у комплекті з роторами R-1.5M R-0.5/0.2M	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	7 808,67
7.	Набір з 3-х автомат. дозаторів Acura manual 825 (5-50 мкл. 20-200 мкл. 100-1000 мкл)	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	28 365,62
8.	Підставка - тримач для 3-х одно та/або багатоканальних дозаторів Calibra і Acura	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	6 251,52
9.	Проточний бактерицидний	“Фундаментальні проблеми	25 401,77

	рециркулятор повітря UVR- M, без триноги	наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	
10.	Спектрофотометр/Флуориметр з кюветним модулем	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Біологічний факультет	355 971,67
11.	Тепловізор для енергоаудиту FLIR E85	“Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук”, Інженерно-технічний факультет	330 000,00
12.	Денситометр DEN-1(детектор каламутності суспензій)	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	19 830,00
13.	Вимірювач потужності лазерного вимірювання	“Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук”, Фізичний факультет	5 500,00
14.	Комплект фільтрів	“Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук”, Фізичний факультет	5 030,00
15.	Ваги RADWAG AS 220 R2 (220/0.0001/оцінка відповідності)	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	29 500,00
16.	Лазерний сканер FARO Focus S150	“Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук”, Інженерно-технічний факультет	1 950 840,00
17.	Стерилізатор паровий MO-ST-VU об. кам. 75л.	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	82 000,00
18.	Ваги лабораторні	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Біологічний факультет	5 790,00
19.	Кондуктометр лабораторний ADWA	“Нові речовини і матеріали”, Хімічний факультет	5 990,00

20.	Мікроскоп цифровий портативний	“Нові речовини і матеріали”, Хімічний факультет	1 850,00
21.	Мікроскоп цифровий із монітором	“Нові речовини і матеріали”, Хімічний факультет	4 476,10
22.	Потенціометр р-Н-метр ADWA	“Нові речовини і матеріали”, Хімічний факультет	17 991,00
23.	Бокс біологічної безпеки 2 класу "БІОНОМ-MAXI"	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	62 100,00
24.	Аквадистилятор електричний MICROmed DE-10	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	13 446,00
25.	Воротекс V-3 MICROmed	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	5 319,00
26.	Термостат сухоповітряний MICROmed TC-80	“Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій”, Стоматологічний факультет	17 766,00

XI. Заключна частина.

Основними проблемами в організації наукових досліджень університету та впровадження результатів завершених розробок у виробництво є наступні:

1. Відсутність необхідного базового фінансування наукових досліджень і прикладних розробок за рахунок загального фонду державного бюджету.
2. Недостатня кількість госпдоговірних НДР з підприємствами реального сектору економіки.
3. Недостатній рівень впровадження у виробництво завершених розробок інноваційного спрямування, спричинений відсутністю розвиненої науково-виробничої інфраструктури в регіоні.
4. Плинність науково-технічних кадрів, викликане відсутністю стабільності, матеріальних стимулів та перспектив розвитку.

З метою вирішення вказаних проблем пропонується:

- при відборі проєктів для участі в конкурсі надавати перевагу міждисциплінарним між кафедральним та міжфакультетським комплексним проєктам;
- удосконалити тематику виконуваних НДР з метою отримання вагомих результатів, зокрема, світового рівня, та забезпечити ефективне використання бюджетних коштів відповідно до переліку пріоритетних тематичних напрямків;
- стимулювати участь молодих вчених, аспірантів та студентів до виконання НДР шляхом проведення конкурсів інноваційних ідей;
- покращити координацію планів наукових досліджень і розробок з місцевими органами влади та регіональними суб'єктами господарювання;
- здійснити оптимізацію інноваційної діяльності в рамках розробленої концепції інноваційного університету європейського типу.

Для забезпечення результативності виконання НДР, ефективності впровадження наукової (науково-технічної) продукції, провадження інноваційної діяльності та трансферу технологій необхідне:

- стабільне та повноцінне базове фінансування за рахунок загального фонду державного бюджету;
- покращення матеріально-технічної бази та інфраструктури Центру колективного користування науковим обладнанням;
- створення спеціалізованих вузівських центрів і ключових лабораторій;
- моніторинг та оприлюднення найбільш вагомих наукових здобутків;
- широке залучення молодих вчених, аспірантів та студентів до виконання НДР;
- розширення та відновлення фінансування міждержавних білатеральних проєктів;
- створення сприятливих умов для інноваційної діяльності університетів.

**Основні пріоритетні тематичні напрями наукової діяльності
Державного вищого навчального закладу
“Ужгородський національний університет”**

1. Пріоритетний напрям **«Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави»**

Пріоритетні тематичні напрями:

- 1.1. Фундаментальні проблеми сучасного матеріалознавства;
- 1.2. Найважливіші проблеми фізико-математичних і технічних наук;
- 1.3. Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій;
- 1.4. Фундаментальні дослідження з актуальних проблем суспільних та гуманітарних наук.

2. Пріоритетний напрям **«Раціональне природокористування».**

Пріоритетні тематичні напрями:

- 2.1. Технологія моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища;
- 2.2. Технології сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення їх якості і безпечності, збереження біорізноманіття.

3. Пріоритетний напрям **«Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань».**

Пріоритетні тематичні напрями:

- 3.1. Цільові дослідження з питань гармонізації системи “людина-світ” та створення новітніх технологій покращення якості життя;
- 3.2. Конструювання та технології створення нових лікарських засобів на основі спрямованого дизайну біологічно активних речовин та використання наноматеріалів.

4. Пріоритетний напрям **«Нові речовини і матеріали».**

Пріоритетний тематичний напрям:

- 4.1. Цільові дослідження щодо отримання нових матеріалів, їх з’єднання і оброблення.