

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕЄСТРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

ДЖЕРЕЛО
DJERELO

УКРАЇНСЬКИЙ РЕФЕРАТИВНИЙ ЖУРНАЛ

UKRAINIAN
JOURNAL
OF ABSTRACTS

Журнал засновано 1995 року
Виходить 6 разів на рік

2 • 2023

березень - квітень

FOUNDED IN 1995
PUBLISHED 6 TIMES PER YEAR

СЕРІЯ 1

Природничі науки

Природничі науки в цілому

Фізико-математичні науки

Хімічні науки

Науки про Землю

Біологічні науки

Зміст

Загальнонаукове та міждисциплінарне знання	3	Експериментальні методи та апаратура фізики	
Глобальні проблеми сучасності	3	атомного ядра	28
Природничі науки в цілому	4	Фізика атомного ядра (ядерна фізика)	29
Охорона природи	4	Астрономія	29
Методологія охорони природи	5	Сонячна система	29
Техніка і організація процесу науково-дослідної та практичної діяльності. Матеріально-технічні засоби	6	Хімічні науки	31
Фізико-математичні науки	7	Загальна та неорганічна хімія	31
Математика	7	Органічна хімія	32
Алгебра	11	Фізична хімія. Хімічна фізика	33
Математичний аналіз та функціональний аналіз	11	Фізична хімія поверхневих явищ	35
Теорія ймовірності та математична статистика	11	Хімія високомолекулярних сполук (полімерів)	36
Прикладна математика	12	Науки про Землю	37
Обчислювальна математика (числові та графічні методи)	13	Геофізичні науки	37
Теоретична (аналітична) механіка	13	Гідрологія	37
Механіка деформівних твердих тіл (середовищ)	13	Гідрологія суші	38
Фізика	19	Метеорологія	39
Теоретична фізика	20	Кліматологія	40
Електрика та магнетизм	20	Геологічні науки	40
Оптика	21	Корисні копалини	41
Молекулярна фізика	22	Географічні науки	41
Фізика високих та низьких температур	22	Біологічні науки	43
Фізика твердого тіла. Кристалографія	23	Ботаніка	45
Структура твердих тіл	24	Спеціальна ботаніка. Спеціальні ботанічні науки	46
Оптичні властивості твердих тіл, кристалів (кристалооптика)	25	Зоологія	48
Електричні та магнітні властивості твердих тіл	26	Спеціальна зоологія	49
Фізика металів і металічних сплавів (металофізика)	26	Біологія людини. Антропологія	50
Фізика напівпровідників та діелектриків	27	Авторський покажчик	53
Фізика атомного ядра та елементарних частинок	28	Покажчик періодичних та продовжуваних видань	55

Загальнонаукове та міждисциплінарне знання

(реферати 2.А.1 — 2.А.5)

2.А.1. Куди прийшла, людино розумна? / І. Г. Кириленко // Вісн. НАН України. — 2020. — № 11. — С. 3-15. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Автор розмірковує над суттю і причинами численних катаклізмів, від яких останніми десятиліттями потерпають практично всі країни світу, і доходить висновку, що в глобальних кризах, пандеміях і катастрофах винне саме людство, яке живе всупереч законам природи, небезпечно порушуючи своєю діяльністю баланси планетарної екосистеми. Розглянуто можливі шляхи подолання наслідків згубного техногенного впливу на природне середовище. Наголошено, що найпершим і найважливішим кроком має стати кардинальне змінення світогляду та парадигми споживання сучасної людини.

Шифр НБУВ: Ж20611

Глобальні проблеми сучасності

2.А.2. В. І. Вернадський: ноосферний вимір освіти, життя особистості, суспільства і цивілізації. До 157-річчя від дня народження і 75-річчя від дня смерті академіка В. І. Вернадського / В. В. Рибалка, А. П. Самодрин, В. Ф. Моргун; ред.: А. П. Самодрин. — Кременчук: Щербіна І. В., 2020. — 114 с.: рис. — укр.

Роботу присвячено проблемі встановлення світоглядних орієнтирів розвитку освіти, особистості та цивілізації на основі думок видатного українського вченого про перехід біосфери в ноосферу — до 157-річчя від дня народження і 75-річчя від дня смерті академіка Володимира Івановича Вернадського (12.03.1863 — 6.01.1945). Брошура об'єднує різнопланові й одночасно науково-концентровані думки авторів як цілісний психологопедагогічний погляд на концептуалізацію і розвиток психологічної науки і педагогіки в напрямі ноосфери. Увагу приділено проблемам досконалості сучасної системи освіти і прагнень досягти межі можливого в трансформації освітнього середовища відповідати запити часу — «психозойської ери». Бо саме воно, світове освітнє середовище, має забезпечувати соціальну свідомість в умовах нинішньої кризи й тих змін, що посилюють діалог Людини і Природи на засадах демократизації освітнянського середовища і профілізації загальної середньої освіти у процесі становлення громадянського суспільства.

Шифр НБУВ: ВА858446

2.А.3. Глобальні проблеми сучасності: підручник / В. С. Бакіров, А. П. Голіков, О. В. Азаренкова, А. С. Зайцева (Глазкова), А. Б. Ачасов, А. О. Ачасова, Н. І. Гончаренко, Л. І. Григорова-Беренда, Г. В. Довгаль, О. А. Довгаль, Н. Г. Дуна, Н. А. Казакова, С. А. Касьян, Т. Є. Комісова, Р. С. Коваленко, О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька, Н. В. Максименко, І. Ю. Матюшенко, А. Н. Некос, Л. В. Новікова, В. А. Пересадько, Л. Б. Поліщук, І. А. Святуха, В. І. Сідоров, О. В. Ханова, П. О. Черномаз, О. А. Чичина, В. М. Шамраєва, Є. Е. Широкоград, М. В. Шуба, О. А. Шуба, Б. О. Шуліка, О. Є. Юрченко, С. О. Юрченко; ред.: В. С. Бакіров, А. П. Голіков, О. А. Довгаль, В. А. Пересадько, В. І. Сідоров; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. — 631 с.: рис., табл. — укр.

Розкрито чинники та причини виникнення глобальних проблем сучасності, проаналізовано їх суть. Досліджено можливі

шляхи подолання проблем. Розглянуто роль міжнародних урядових і неурядових організацій, міжнародних угод та існуючих концепцій — сталого соціально-економічного розвитку, нового міжнародного економічного порядку тощо. Охарактеризовано найважливіші питання теорії та практики сучасного світового суспільства. Проаналізовано основні глобальні проблеми сучасного світового розвитку, його рушійні сили, розглянуто варіанти розвитку ситуації з урахуванням того, як ці питання тривають у новітніх дослідженнях фахівців. Увагу приділено тому, яким чином функціонує світова система, які глобальні проблеми розвиваються і будуть впливати вирішальним чином на її стан, становище і політику окремих суб'єктів. Досліджено зміст глобальних проблем сучасності, оцінено їх вплив на світогосподарські процеси, життя та розвиток людського суспільства, визначення шляхів їх подолання. Запропоновано розглянути неоднозначні, дискусійні та різноманітні трактування глобальних проблем сучасності, що сприятиме розвитку самостійних аналітичних навичок щодо їх осмислення крізь призму інтересів національної держави. Увагу приділено вміну структурувати проблему й виділяти основні чинники при аналізі конфліктних явищ в різних галузях сучасного життя. Розглянуто шляхи вирішення відповідних проблем.

Шифр НБУВ: ВА858138

2.А.4. Доля ідеї прогресу в цифрову епоху / Н. Сухова // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1. — С. 115-119. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Досліджено умови та рушійні сили процесу адаптації людства до нових викликів ХХІ ст. Показано, як людство опинилося перед вибором нових шляхів свого розвитку, серед яких є й шлях втрати людяності, прав і свобод тощо. Наголошено, що проблеми екології стосуються, перш за все, душі людини, оскільки ставлення людини до природи вибудовується на підвалинах її світогляду. Людина змінює навколишнє середовище саме через зміну цінностей свого внутрішнього світу, через позбавлення від шкідливих ілюзій. Однією з таких є ілюзія прогресу, що сприяла появі ідеї створення «комп'ютерного раю» на Землі за допомогою штучного інтелекту та нанотехнологій. Поява «масової людини» в епоху цифровізації є результатом формування нових умов для життя людини. Разом із тим, людський досвід останніх років показав, що в умовах світової економічної кризи стрімко зростають випадки екологічних і техногенних катастроф, різко змінюються кліматичні умови на планеті. Все це примушує нас замислитися над результатами людської діяльності та усвідомити неминучість відповідальності за свій вибір і прийняти рішення.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філософ. Культур.

2.А.5. Трансформація людської природи в контексті системи «людина — природа» / Л. Г. Дротянко // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1. — С. 5-10. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Досліджено проблему збереження людської ідентичності як представника Homo sapiens в контексті системи «людина — природа» в умовах поглиблення глобальної екологічної кризи на рубежі ХХ і ХХІ ст. Здійснено аналіз різних точок зору в сучасних науках і філософії на проблему природи людини, природних і соціокультурних факторів, що ведуть до трансформації людської природи. Окреслено позитивні й негативні тенденції трансформацій, пов'язаних із застосуванням новітніх біотехнологій, інструментарію генної інженерії, фармакології тощо.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філософ. Культур.

Природничі науки в цілому

(реферати 2.Б.6 — 2.Б.23)

2.Б.6. Особливості знання про природу на ранніх етапах суспільного розвитку / О. М. Сідоркіна // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 50-54. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Развинуто особливості формування та характер знання про природу на ранніх етапах суспільного розвитку. Показано детермінованість процесу взаємовідносин між природою та людиною та специфіку системи знань про природу особливостями індивідуальної і суспільної праці. Доведено, що витоки переплетіння різних форм духовної культури та суспільної свідомості первісної людини, нерозчленованість її знань про природу і пізнавальної сфери загалом полягають у нерозчленованості самого суспільного буття. Подібний характер ставлення до природи та засоби її пізнання відображали рівень розвитку матеріальних продуктивних сил суспільства, культури, пізнавальної діяльності, загальні умови життя.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

Охорона природи

2.Б.7. Екологічна дипломатія: історія розвитку і сучасні проблеми / Т. Пода // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1. — С. 102-105. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

У сучасному світі екологічна проблематика дедалі частіше стає предметом дискусій вчених, політиків та громадянського суспільства. Світова спільнота бажає зрозуміти джерела виникнення проблем навколишнього середовища, а також знайти шляхи їх подолання. Мета дослідження — визначення основних інструментів, які застосовує екологічна дипломатія за умов глобальної конкуренції та зростання взаємозалежності між країнами. Для досягнення мети використано комплекс основних принципів та методів наукового пізнання: системний аналіз, порівняння, критичний аналіз. Результати дослідження. У XXI ст. Інститут екологічної дипломатії вже набув деякого поширення у низці країн, які активно відстоюють відновлення екосистем планети. Найбільш яскравим та успішним прикладом є екологічна дипломатія Євросоюзу. Екологічна дипломатія розвивається відразу на кількох рівнях: глобальний рівень, представлений функціонуванням ООН та діяльністю її членів щодо вирішення глобальних екологічних проблем та забезпечення екологічної безпеки; регіональний рівень дипломатії, тобто екологічна діяльність, яку проводять регіональні екологічні інститути. Угода про асоціацію між Україною та ЄС, яка в свій час була драйвером реформ у сфері охорони довкілля, відходить на задній план у проведених реформ. На реформування екологічної та кліматичної сфери впливають зовнішньополітичні та внутрішньополітичні фактори. Уряд України говорить про зелене реформування лише в контексті Європейського зеленого курсу (European Green Deal (Європейський зелений курс (ЄЗК) — це програма дій Єврокомісії, мета якої — перехід до 2050 р. до кліматично нейтральної Європи) та наміри долучитись до цієї внутрішньої політики ЄС. Висновки: особливістю екологічної дипломатії є те, що вона може відбуватися не лише в традиційному, але й інноваційному форматі співробітництва — орієнтованому на забезпечення глобальної екологічної безпеки, налагодження конструктивної взаємодії акторів світової політики.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

2.Б.8. Екологічна культура людини як основа гармонійного розвитку суспільства / О. П. Скиба // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 112-117. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Зазначено, що в останні десятиліття в усьому світі зростає інтерес суспільства до проблем охорони природи та раціонального використання природних ресурсів, збереження екологічної рівноваги. Тривалий час людина намагалася саме підкорити природу, демонструвала споживацьке ставлення до природи і розраховувала побудувати ідеальне суспільство за допомогою наукового знання. Хибність такого підходу люди усвідомили не так давно, лише на початку ХХ ст. І актуальними стають питання про місце людини у природі, про зміну ставлення до природи, що допоможе зберегти для майбутніх поколінь природні багатства нашої планети. Ціннісні орієнтири у ставленні до природи змінюються, але сама ситуація зміниться на краще, якщо нові цінності стануть надбанням широких верств населення, частиною їх екологічної культури. Вирішити проблему формування

у сучасної людини екологічної культури допомагає поява низки нових наук у сфері екологічного пізнання, таких, як екологічна етика, етика благоговіння перед життям А. Швейцера, етика відповідальності Г. Йонаса, соціальна екологія тощо.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

2.Б.9. Екологічні переваги застосування мікробіометоду в інтегрованій системі захисту рослин / О. В. Шерстобоева, А. Б. Крижанівський, А. І. Крижко // Агрокол. журн. — 2021. — № 3. — С. 27-32. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Наведено аналіз сучасних вітчизняних і світових літературних даних щодо застосування мікробіометоду у захисті рослин. Доведено, що біопрепарати на основі різних біотипів ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis*, завдяки високій специфічності до різних видів комах та нешкідливості для імаго бджіл, теплокровних і прісноводних організмів, залишаються на провідному місці в системах інтегрованого захисту рослин в усьому світі. На їх долю припадає до 95 % усіх біоінсектицидів. Будучи природними елементами біоценозів, ентомопатогенні мікроорганізми не завдають шкоди рослинам. Більше того, внесення ряду бактерій у ґрунт і на поверхню рослин сприяє росту сільськогосподарських культур і збільшенню їх урожайності. До переваг біопрепаратів відносять високу ефективність та специфічність дії, меншу витрату за більшої ефективності для сприятливих видів, абсолютну нешкідливість для ссавців і корисної фауни. Заміна токсичних хімічних пестицидів препаратами *B. thuringiensis* зменшує і токсичне навантаження на працівників сільськогосподарства *B. thuringiensis* та її токсини добре і швидко деградує у філоплані внаслідок впливу ультрафіолетового випромінювання. Дія бактерій на нецільові організми мінімальна. Враховуючи економічну неконкурентоспроможність біоінсектицидів у порівнянні з хімічними інсектицидами, їх застосування в інтегрованих системах захисту доцільне для контролю фітофагів, проти яких вони високоефективні. Негативним наслідком хімічних інсектицидів є не лише забруднення навколишнього середовища та одержаної продукції, а й формування і розповсюдження резистентних рас і популяцій шкідників. Внаслідок систематичного використання хімічних засобів частина комах, що залишилися живими, надає потомство, яке є стійким до цих засобів, тому винаходять все нові та нові хімічні засоби, що, своєю чергою, пов'язано зі значними затратами. Недоліками використання отрутохімікатів є також певний термін їх зберігання, після закінчення якого вони втрачають токсичність для комах, але при цьому зростає їх фітотоксичність, тобто здатність викликати опіки листків та інших органів рослин. Більша вартість мікробіометоду виправдовується відсутністю негативних віддалених наслідків, які надає масове застосування хімічних інсектицидів.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Б.10. Катастрофа Донбасу: локалізація та ліквідація шляхом модернізації та смарт-спеціалізації (економічний, екологічний, соціальний та науково-технічний виміри): монографія.

Ч. 1. Диспозиція / НАН України, Інститут економіки промисловості. — Київ, 2021. — 301 с.: іл., рис. — Бібліогр.: с. 296-300. — укр.

Науково обгрунтовано, що стан Донбасу слід визначати як катастрофу. Встановлено, що внаслідок воєнних дій пошкоджено цілісність економічного комплексу, розірвано внутрішні ринки сировини та збуту, втрачено людський капітал. Результати дослідження екологічної складової свідчать про катастрофічну ситуацію із водопостачанням. Зазначено, що погіршення екологічного стану регіону викликане також відсутністю системи моніторингу екологічних ризиків і державної стратегії у зменшенні залежності енергетики від вугілля та вуглецевого палива загалом. Запропоновано для подолання наслідків катастрофи довіділля на Донбасі створити: Міжнародний фонд «Перезавантаження Донбасу — 4.0», у межах якого будуть сформовані відповідні галузеві відділення (екологічне, соціальне, неіндустріальної модернізації, наукове та інноваційне) та діятиме спеціальний режим інноваційно-інвестиційної діяльності, який передбачатиме стимульовальні умови у сфері оподаткування, кредитування, митної політики для устаткування; також розробку Центру стратегування та оргпроекування «Майбутнє Донбасу»; Громадянську платформу «Індустрія Донбасу — 4.0».

Шифр НБУВ: В359017/1

2.Б.11. Наноматеріали: перспективи використання та ризики для біосфери / В. В. Фоменко, О. І. Кроніковський // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 1. — С. 245-257. — Бібліогр.: 47 назв. — укр.

З моменту одержання та ідентифікації нового типу речовин і матеріалів, які було названо нанооб'єктами, почалися лавиноподібні дослідження як властивостей означених матеріалів, так і способів їх синтезу та використання. Весь цей комплекс дій призвів до появи нових, унікальних за якістю та чутливістю пристроїв і систем, зокрема високочутливих датчиків різних типів, як-от хімічних, біологічних, оптичних тощо. Ці пристрої та системи, на думку багатьох дослідників, можуть сприяти покращенню якості життя людини завдяки безперервному високочутливому аналізу її внутрішнього середовища та швидкої профілактики проблем, що виникають зі здоров'ям. Однак згодом з'явилися дані про можливі небезпечні та непередбачувані наслідки неконтрольованого використання нанооб'єктів через надзвичайну хімічну та біологічну активність наноматеріалів. Це може призводити до руйнування та деформації структур. Зокрема, наноекологічні загрози можуть виникнути на клітинному рівні, у разі виходу з ладу багатьох ферментних систем організму. Також існують технологічні та навіть соціальні загрози, пов'язані зі створенням супермініатюрних постійно діючих систем спостереження за діями людини, що небезпечно з точки зору дотримання прав людини. У зв'язку з цим виникає необхідність узгодити науково-технічну доцільність вивчення наноматеріалів і створення законів, які б поставили під суспільний контроль безпеку цих досліджень. Оскільки дослідження проводяться зі значно більшою швидкістю, ніж регуляторні обмеження в цій сфері, важливо прискорити процеси врівноваження цих дій. Для цього вивчається вплив поширених нанооб'єктів, таких як оксиди деяких металів, наноструктур карбону тощо на різні органи та системи лабораторних тварин. Важливо вивчити їх метаболізм, шляхи перетворення в організмі та поширення в навколишньому середовищі. Крім того, перш ніж обговорювати вплив наноматеріалів, необхідно ознайомитись з їх сучасною класифікацією та основними джерелами як природного, так і штучного походження, а також із хімічними та токсичними властивостями.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.Б.12. Оцінка забруднення повітряного басейну міста Одеса сірководнем та фенолом / Г. М. Вовкодав, О. В. Бешляга // Збалансов. природокористування. — 2020. — № 1. — С. 94-101. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Висвітлено аспект дослідження й оцінки якості атмосферного повітря, що нині є актуальною задачею. Визначено, що в м. Одеса розташована велика кількість різних джерел викидів, які негативно впливають на якість повітря. Тому реалізація природоохоронних заходів неможлива без оперативної оцінки рівня забруднення атмосфери. Мета дослідження — оцінка рівня забруднення атмосфери в м. Одеса сірководнем та фенолом. Об'єкт дослідження — визначення ступеня забруднення атмосферного повітря в м. Одеса. Для розрахунку характеристик рівня забруднення атмосфери було проведено стандартні розрахунки згідно з «Руководством по контролю загрязнення атмосфери». РД 52.04.186-89. Москва Госкомгидромет, 1991Э. Відповідно до одержаних результатів зроблено висновок, що атмосферу забруднено з перевищенням ГДКсд для фенолу у 1,5 — 3 рази та у 1,5 — 2 рази для сірководню. Аналіз індексу забруднення атмосфери у 2003 і 2013 р. встановив зменшення показників у 1,5 — 2 рази. Для 2003 р. характерними були зміни тенденцій кожні 2 — 3 міс (ріст параметра змінювався на зменшення), а у 2013 р. така чітка динаміка не простежувалась. Інша картина спостерігалася для вмісту сірководню. Найбільші значення середньомісячних концентрацій зареєстровано у різні періоди (у 2003 р. у травні, а у 2013 р. — у серпні). Також виявлено зміну тенденції протягом року, тобто у 2013 р. зафіксували незначний ріст від початку і до кінця року, а в 2003 р. відбувалися більш різкі зміни, особливо в літній період.

Шифр НБУВ: Ж100860

2.Б.13. Специфіка екологічного дискурсу в XXI столітті / І. П. Скиба // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 55-59. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Проведено дослідження специфіки екологічного дискурсу в XXI ст. Приймаючи думку, що екологічний дискурс (ecological discourse) може розглядатися з двох позицій: по-перше, як дискурс, який обмежений виключно питаннями екології як науки; по-друге, як дискурс середовища, що оточує людину в її життєдіяльності, автор досліджує екологічний дискурс переважно в широкому сенсі слова, що означає екологію розуму, екологію пізнання, дії, комунікації, творчості тощо. Такий ракурс дослідження надає екологічному дискурсу антропологічного виміру, а методологічні основи нових гуманітарних (філософських, соціологічних, психологічних, педагогічних, освітніх тощо) парадигм, зокрема стратегії екологічного мислення та екологічної етики, при цьому виявляють значимість на основі міждисциплінарного синтезу знань на рівні дискурсу.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філософ. Культур.

2.Б.14. Формування екологічної свідомості в умовах глобалізації / С. С. Орденос // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 46-50. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розкрито специфіку формування екологічної свідомості за умов глобалізації. Акцентовано увагу на недостатньому забезпеченні з боку урядів країн екологічної рівноваги та безпеки при-

родокористування на інституціональному рівні. Наголошено, що для подолання негативних тенденцій в екологічній сфері формування екологічної свідомості має відбуватися у напрямку досягнення оптимальної взаємодії суспільства і природи, а також забезпечення гармонізації матеріального і духовного життя суспільства. Сучасна екологічна свідомість має подолати суперечності, які виникають у системі людина — природа шляхом зміщення акцентів етичних засад — від антропоцентризму до екоцентризму, що надасть змогу відновити рівновагу між людиною та біосферою у процесі суспільного розвитку.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філософ. Культур.

2.Б.15. Формування екологічної свідомості як відповідь на виклики сьогодення / Н. А. Ченбай // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 71-76. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Проаналізовано феномен екологічної свідомості, обґрунтовано його соціокультурний та цивілізаційний виміри. Показано, як кризові явища в європейській культурі та цивілізації зумовили необхідність формування глобальної свідомості, яка існує у зв'язках із іншими формами суспільної свідомості, які також екологізуються. Проілюстровано, що накопичення проблем, пов'язаних із поглибленням екологічної кризи на планеті, зумовило необхідність зародження нового напрямку філософських досліджень — екологічної філософії; зроблено акцент на проблемі інтеграції екології й філософії в сучасному філософському і науковому знанні.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філософ. Культур.

2.Б.16. Функціональне зонування як основа екологічної оцінки території / В. І. Шавріна, Є. Д. Ткач // Агроеколог. журн. — 2020. — № 3. — С. 25-32. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проаналізовано рівень антропогенного навантаження та екологічної стабільності території Одеської обл., виконано оцінку структури земельного фонду з визначенням особливостей його використання, представлено методику оцінки екологічного стану території області. Розглянуто проблему антропогенного навантаження за показниками екологічної стабільності агроландшафтів та антропогенного навантаження на них. Обґрунтовано, що збереження природних ділянок, оптимального пропорційного співвідношення ріллі, лісів і кормових угідь сприяє підвищенню стабільності та продуктивності агроландшафтів, стійкості природних систем загалом, перешкоджає розвитку процесів опустелювання. Представлено базові якісні показники, які вказують на екологічну збалансованість агроландшафтів, їх стійкість і ступінь перетворення за впливу господарської діяльності, зокрема коефіцієнта антропогенного навантаження та екологічної стійкості. Оцінено величину коефіцієнтів антропогенного навантаження, екологічної стабільності та рівень розораності території Одеської обл. Розраховано екологічний стан земель згідно із градаціями коефіцієнтів екологічної стабільності й антропогенного навантаження та встановлено, що територія Одеської обл. є екологічно нестабільною і має підвищений рівень антропогенного навантаження, що проявляється у надмірному сільськогосподарському освоєнні та розораності території.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Б.17. Ювілей видатного гідроеколога сучасності (до 90-річчя академіка НАН України В. Д. Романенка) / С. О. Афанасьєв // Вісн. НАН України. — 2020. — № 11. — С. 77-80. — укр.

30 листопада 2020 р. виповнюється 90 років видатному українському вченому в галузі гідробіології, гідроекології, екологічної фізіології водних тварин, лауреату двох Державних премій України в галузі науки і техніки (1995, 2004), заслуженому діячеві науки і техніки України (1991), лауреату премії ім. В. Я. Юр'єва НАН України (1984), премії ім. І. І. Шмальгаузена НАН України (2002), директору Інституту гідробіології НАН України в 1980 — 2016 рр., доктору біологічних наук (1970), професору (1983), академіку НАН України (1988) Віктору Дмитровичу Романенку.

Шифр НБУВ: Ж20611

Див. також: 2.А.4-2.А.5, 2.Д.242

Методологія охорони природи

2.Б.18. Екологічна криза техногенної цивілізації: ризики XXI століття / Л. Г. Дротянко // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 9-14. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Досліджено особливості кризових явищ у відношенні «людина — природа» на початку XXI ст., які пов'язані з розширенням техносфери. Уточнено зміст терміну «техносфера» з позицій філософського світогляду. Показано, що технологічний розвиток людства у XXI ст. зачіпає не лише техногенне середовище на планеті Земля, а й значною мірою порушує природний стан космічного простору через запуски штучних супутників, ракет тощо, які з плином часу виходять із ладу й стають космічним сміттям. Далекий космос стає для землян ближчим не лише з точки зору його вивчення, але й із точки зору негативного

впливу технологічного його освоєння людством. У зв'язку із цим у роботі розглянуто можливі екологічні ризики, зумовлені подальшим наростанням технологічної діяльності людства у космосі.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

2.Б.19. Поняття сучасної екології в фокусі соціально-філософського та наукового знання / Т. Г. Шоріна // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 76-81. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

З'ясовано потенціал філософського світогляду у комплексі науково-екологічних знань та місце концепції «сталого розвитку» у вирішенні проблем екологічної кризи як сучасного глобального «виклику». Завданням роботи — уточнення сучасного розуміння терміну «екологія» та його предметного кола. Важливим філософсько-методологічним підходом до аналізу екологічної проблеми є виявлення її зв'язків із різними сторонами суспільного буття та звернення до питань великого соціального і гуманітарного звучання. Наголошено, що вирішення глобальних екологічних проблем напряду пов'язано зі скороченням антропогенного впливу на біосферу до рівня, за якого зберігається здатність біосфери до відтворення здорового навколишнього середовища. Повною мірою реалізувати все це можна за умови зміни системи ринкових цінностей людини, відповідних діяльнісних орієнтацій і стереотипів поведінки.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

2.Б.20. Релігійні комунікації і екологічна відповідальність сучасної людини / О. Скиба // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1. — С. 110-115. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Зазначено, що в останні десятиліття в усьому світі зростає інтерес суспільства до проблем охорони природи та раціонального використання природних ресурсів, збереження екологічної рівноваги. Тривалий час людина намагалася саме підкорити природу, демонструвала споживачське ставлення до природи і розраховувала побудувати ідеальне суспільство за допомогою наукового знання. Певний вплив на формування такого підходу здійснила і релігія. Хибність такого погляду людина почала усвідомлювати не так давно, лише на початку ХХ ст. і знову актуальними стають питання про місце людини у природі, про зміну ставлення до природи, що допоможе зберегти для майбутніх поколінь природні багатства нашої планети. На зміну ціннісних орієнтирів у ставленні до природи впливає і релігія, але сама ситуація зміниться на краще, якщо нові цінності стануть надбанням широких верств населення, частиною їх екологічної свідомості.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

2.Б.21. Соціальна відповідальність в умовах глобальної екологічної кризи / Н. Ченбай // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1. — С. 120-124. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Досліджено феномен соціальної відповідальності на всіх її рівнях в умовах загострення глобальної екологічної кризи. Показано, що глибинні причини її появи пов'язані з кризою духов-

ності людства, яка й породила безвідповідальне і споживачське ставлення людства до біосфери. Виявлено, що осмислення кола проблем, пов'язаних із складною екологічною ситуацією в світі, та пошук дієвих шляхів в напрямку їх вирішення вимагає докладання сумарних зусиль як представників різних галузей науки, так і філософів задля розробки спільної стратегії виживання людства.

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

2.Б.22. Трансформації принципів гуманізму та відповідності в контексті сучасної екологічної етики і концепції сталого розвитку / Т. Шоріна // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1. — С. 124-131. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Досліджено питання сучасної екологічної етики, в яких запропоновано новий погляд на природу взаємин між людьми та природою. Відстежується трансформація етичного принципу гуманізму в ракурсі вирішення глобальних проблем людства. З'ясовано значущі філософсько-наукові концепції екологічної орієнтації, що складають методологічну та категоріальну основу сучасної екологічної етики і соціальних уявлень про гармонійне суспільне управління. Наведено конкретні приклади корпоративної соціальної відповідальності в межах екологічного тренду. Практика переорієнтування етики бізнесу у бік екологічних зобов'язань, на думку автора, засвідчує подальшу легітимізацію в суспільній свідомості цінностей біоцентризму і, навпаки, відхід від класичної просвітницької моделі антропоцентризму. Проте автор не згодний з крайнім протиставленням цих двох установок і скоріше схильний шукати на їх «примирення».

Шифр НБУВ: Ж70861:Філосо. Культур.

Див. також: 2.А.1, 2.Д.237

Техніка і організація процесу науково-дослідної та практичної діяльності. Матеріально-технічні засоби

2.Б.23. Situation forecasting and decision-making optimization based on using Markov and finite chains for areas with industrial pollutions / G. Getun, Yu. Butsenko, V. Labzhinsky, O. Balina, I. Bezklubenko, A. Solomin // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-техн. зб. — 2020. — Вип. 104. — С. 164-174. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Запропоновано методологію моделювання комплексних систем інженерії, яка буде корисною для дослідників та операторів складних технічних систем при прогнозуванні надзвичайних ситуацій за допомогою систем моніторингу навколишнього середовища.

Шифр НБУВ: Ж29208

Фізико-математичні науки

(реферати 2.В.24 — 2.В.188)

2.В.24. Дорога в науку: бібліогр. указ.: к 60-лет. юбілею проф. Пенкіна Юрія Михайловича / ред.: С. В. Погорелов; Національний фармацевтичний університет. — Харків: Бровин А. В., 2020. — 112 с.: фот. — рус.

Висвітлено основні етапи життя та наукової діяльності доктора фізико-математичних наук, академіка міжнародної АН ПРЕ, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, професора Пенкіна Ю. М. Узагальнено біографічні матеріали та відомості щодо публікацій його наукових і навчально-методичних праць.

Шифр НБУВ: VA857822

Див. також: 2.В.102

Математика

2.В.25. Взаємозв'язок професійно-прикладної спрямованості навчання математики з компетентнісним підходом у формуванні професійної компетентності студентів аграрних університетів / К. М. Некислих // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 55-61. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Сучасна концепція вищої освіти особливо увагу відводить професійному спрямуванню курсу математики в університетах. Неминучим стає поглиблення теоретичних основ математичної підготовки майбутніх висококваліфікованих фахівців, зокрема у сфері сільськогосподарського виробництва. Якість математичної підготовки студентів аграрних університетів характеризується комплексом засвоєних математичних знань і методів математичної діяльності, досвідом їх використання у вирішенні завдань, що лежать поза предметом математики. Для реалізації поставленої мети та завдань дослідження використано сукупність теоретичних методів дослідження (теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури: абстрагування, систематизація, порівняння та зіставлення, дедуктивний, аксіоматичний, гіпотетико-дедуктивний). Висвітлено стан проблеми дослідження, та показано необхідність посилення професійної спрямованості навчання математики в аграрному університеті. Встановлено, що проблема професійної спрямованості навчання математики в аграрних університетах може бути вирішена за допомогою створення цілісної системи професійних завдань, тобто домінуючу роль у вивченні курсу математики необхідно відводити завданням прикладного характеру, що надасть можливість підвищити якість підготовки фахівців і сформувати їх професійну компетентність. Виявлено, що професійна спрямованість викладання математики сприяє виникненню чітких мотиваційних установок студентів до вивчення основ математичної науки і до навчально-пізнавальної діяльності; підвищенню інтересу до майбутньої професійної діяльності на основі використання в навчанні інформації, що характеризує різні аспекти професійної діяльності в навчанні. Уточнено класифікацію математичних задач у формуванні професійної компетентності студентів аграрних університетів на основі взаємозв'язку професійно-прикладної спрямованості навчання математики та компетентнісного підходу. Виокремлено 5 напрямів наукових досліджень, які розкривають особливості реалізації компетентнісного підходу у навчанні математики студентів аграрних університетів у взаємозв'язку з професійно-прикладною спрямованістю навчання математики. Встановлено, що оптимізація математичної підготовки студентів аграрних університетів базується на науково-методичних основах професійної спрямованості математики у межах модульно-рейтингової системи навчання шляхом створення цілісної системи професійних завдань, побудованої згідно з рівнями пізнавальної активності студентів.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.26. Вища математика: теорія та застосування у задачах військового спрямування: підручник / О. В. Білаш, Н. М. Гузик, Х. І. Ліщинська, О. С. Петрученко, Б. І. Сокіл, Н. Б. Сокульська, М. І. Сорокатиї, О. В. Терещук. — Львів: Нац. акад. сухопут. військ, 2022. — 415 с. — Бібліогр.: с. 396-400. — укр.

Підручник «Вища математика: теорія та застосування у задачах військового спрямування» підготовлено колективом авторів кафедри інженерної механіки (озброєння та техніки інженерних військ) Національної академії сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного. Він складається з восьми розділів, переліку умовних позначень, вступу, українсько-англійського словника

ключових термінів, відповідей, предметного покажчика, списку використаної та рекомендованої літератури та додатків. Структура кожного розділу така: на початку подається теоретичний матеріал, який містить основні означення, формулювання важливих теорем та деякі фрагменти їх доведень, ключові формули; далі — повні розв'язання відповідних задач, зокрема і військово-прикладних.

Шифр НБУВ: VA858289

2.В.27. Вища та прикладна математика: практикум з дисципліни для студентів екон. спец.: у 2 ч.: Ч. 1 / М. М. Діхтярук, О. А. Кравчук. — Хмельницький, 2022. — 142 с.: рис., табл. — укр.

Вміщено означення, формули, теореми, типові приклади з розв'язками та завдання для самостійної роботи. З кожної теми наведено аудиторні та домашні завдання. Розкрито економічний зміст математичних понять і наведено елементи застосування вищої та прикладної математики в економіці. Підвищення вимог, які ставляться до математичної освіти сучасного економіста, знайшли відображення в новій програмі з вищої та прикладної математики для закладів вищої освіти. Приділено багато уваги використанню комп'ютерної техніки при розв'язуванні конкретних економічних і технологічних задач. Зазначено, що однією з основних задач в області природничих і технічних наук є розвиток теоретичної та прикладної математики, інформатики та кібернетики. Математичні методи все більш широко застосовуються в різних галузях науки, техніки та економіки.

Шифр НБУВ: V359002/1

2.В.28. Ефективність e-learning студентів в умовах карантину на прикладі дисциплін математичного циклу / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 93-100. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Розглянуто можливості використання технологій електронного навчання для підвищення ефективності навчального процесу на прикладі досвіду впровадження електронних навчальних курсів (ЕНК) дисциплін математичного циклу на платформі Moodle. Сучасне інформаційне суспільство характеризується стрімким розвитком інноваційних освітніх технологій. Необхідність змін у системі формування навчально-методичного забезпечення та організації навчального процесу вимагають подальшого поширення інтерактивного навчання. Використання e-learning як технології дистанційного навчання суттєво покращує якість навчання та підсилює практичну спрямованість навчальних дисциплін математичного циклу. У ХНЕУ ім. С. Кузнеця на базі платформи Moodle створено систему ЕНК. Досвід активної реалізації цих курсів в умовах карантинних заходів, що оголошені у зв'язку з пандемією COVID-19, надав можливість визначити ефективність e-learning і виявити окремі фактори, які впливають на рівень якості його подальшого використання. Опрацьовано результати успішності студентів I-го курсу денної форми навчання протягом осіннього та весняного семестрів 2019/2020 навчального року за дисциплінами математичного циклу. Порівняння результатів засвоєння студентами математичних дисциплін проводилося у межах одних і тих же академічних груп, навчання яких протягом року здійснювали ті ж самі викладачі. Перевірено статистичну гіпотезу про однорідність успішності студентів у весняному семестрі за критерієм Стьюдента. Встановлено, що закони розподілу оцінок за навчальними дисциплінами математичного циклу в осінньому та весняному семестрах суттєво відрізняються. У I-му семестрі закон розподілу можна вважати близьким до нормального, у II-му семестрі закон розподілу слід визначити як двомодальний. Тобто студентів академічної групи за результатами успішності електронного навчання слід об'єднати у дві підгрупи: одна частина студентів почала вчитися краще, інша — навпаки. За критерієм Стьюдента доведено, що під час електронного навчання середні бали цих двох підгруп відрізняються з надійністю 95 %. Це означає, що академічну групу студентів слід розглядати як таку, що складається з двох сукупностей, різних за своїми характеристиками. Аналіз ефективності впровадження e-навчання вказує на перспективність його застосування у процесі вивчення дисциплін математичного циклу. Подальший розвиток e-learning має базуватися на розробленні індивідуальних і персоналізованих підходів до навчання, що сприяють активізації навчального процесу для всіх студентів.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.29. Забезпечення наступності навчання математики при підготовці до розв'язування задач ЗНО методом оцінки / Ю. В. Ботузова // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 21-28. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Уміння розв'язувати задачі за методом оцінки є умовою успішного складання ЗНО з математики учнями ЗЗСО. Опанування цим методом здійснюється послідовно у процесі вивчення шкільного курсу математики, що сприяє забезпеченню наступності навчання математики. Зокрема, в учнів має сформуватись вміння знаходити області визначення та значень функцій, ОДЗ рівнянь, а також оцінювати значення виразів, користуючись властивостями числових нерівностей. Аналіз сучасних підручників і програм показав, що методу оцінки достатньої уваги не приділяється. Тому вчителі, керуючись власним досвідом, вивчаючи методичну літературу та щорічно аналізуючи задачі ЗНО, мають пропонувати подібні задачі учням старших класів. Використано теоретичні методи: аналіз навчальних програм з математики, задач сертифікаційних робіт ЗНО попередніх років, змісту сучасних шкільних підручників із алгебри; узагальнення власного та передового педагогічного досвіду; емпіричні методи: педагогічні спостереження на уроках математики та заняттях курсів підготовки до ЗНО; методи наукового пізнання: систематизація та узагальнення для формулювання методичних рекомендацій і висновків. Розглянуто теоретичні основи використання методу оцінки при розв'язуванні рівнянь та їх систем. Наведено орієнтовні алгоритми даного методу. Проаналізовано основні знання зі шкільного курсу математики, які необхідні учням для успішного опанування методом оцінки. Запропоновано деякі пропедевтичні вправи з зазначенням знань і вмінь, які необхідні учням для їх виконання. Наведено задачі з сучасних підручників алгебри, а також приклади задач із сертифікаційних робіт зовнішнього незалежного оцінювання з математики, які розв'язуються за методом оцінки, зокрема задачі з параметром. Запропоновано теоретичний матеріал, сформульовано орієнтовні алгоритми використання методу оцінки та наведено різнопланові приклади його застосування, що будуть корисними учням і вчителям у процесі підготовки до складання ЗНО з математики.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.30. Математика — поклик душі (до 75-річчя академіка НАН України М. О. Перестюка) / О. В. Капустян, В. А. Михайльєв // Вісн. НАН України. — 2021. — № 1. — С. 89-93. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

1 січня виповнюється 75 років видатному вченому-математику в галузі теорії диференціальних рівнянь та її застосувань, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (1996), Державної премії України в галузі освіти (2012), заслуженому діячеві науки і техніки України (2002), лауреату ім. премії НАН України: ім. М. М. Крилова (1998) та ім. М. М. Боголюбова (2017), завідувачу кафедри інтегральних та диференціальних рівнянь механіко-математичного факультету Київського національного університету ім. Тараса Шевченка (з 1988), доктору фізико-математичних наук (1986), професору (1987), академіку НАН України (2009) М. О. Перестюку.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.В.31. Методи контролю і діагностування інформаційної системи підприємства за принципом адаптивного накопичення діагностичної інформації / В. В. Собчук, О. В. Барабаш, А. П. Мусієнко, О. А. Капустян // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 69-78. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Описано методологію побудови ефективної системи самодіагностування інформаційних систем підприємств. Викладено методику організації та здійснення самодіагностування, механізми виявлення, ідентифікації та локалізації модулів, що вийшли з ладу. Сформульовано критерії достатності діагностичної інформації за відсутності обмежень на виконання елементарних перевірок та критерію достатності діагностичної інформації за наявності обмежень на виконання елементарних перевірок.

Шифр НБУВ: Ж28079; Фіз.-мат.

2.В.32. Методическая подготовка будущего учителя: гарантии и шансы / И. Е. Малова // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 49-54. — Бібліогр.: 8 назв. — рус.

Необхідність вивчення образовательних технологій, забезпечення успішності навчаючихся і обогачення їх суб'єктивного опыта, і отсутствие способів их реализации в зависимости от конкретного математического содержания требуют от учителя самостоятельного поиска этих способов. Возникает вопрос: «Как включить будущих учителей в решение задач по переносу общих закономерностей обучения, лежащих в основе современных образовательных технологий, на конкретную ситуацию, какой должна быть при этом методическая поддержка обучающихся?». Методи исследования: метод коллективного субъектного опыта; анализ и совершенствование методических проектов студентов с позиций требований деятельности подхода и личностно ориентированного обучения; обобщение методических затруднений студентов и способов их преодоления. Обоснована необходимость включения каждого будущего учителя в самостоятельное решение современных задач обучения школьников математике; осуществлен поиск способов включения будущих учителей в решение практических задач обучения математике; выработаны подходы, дающие гарантии и шансы будущим учителям в их методической подготовке. Сделаны выводы, что методическая подготовка будущих учителей должна гарантировать изучение

закономерностей обучения, лежащих в основе современных образовательных технологий, демонстрацию образцов их реализации, постановку задач, требующих самостоятельных методических решений, и методическую поддержку процесса их решения, дающую шанс каждому обучающемуся совершенствовать свой методический опыт.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.33. Методологічні основи формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти: філософський рівень / М. Г. Друшляк // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 29-33. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

У покоління сучасних студентів, майбутніх учителів математики та інформатики, переважно візуальне сприймання інформації, але при цьому більшість із них лише «проглядає» візуальну інформацію, не заглиблюючись у зміст та не оцінюючи її критично. Нівелювати даний недолік можна за умови цілеспрямованого та системного формування візуально-інформаційної культури (ВІК) майбутніх учителів математики та інформатики у закладах вищої освіти (ЗВО), що можливо реалізувати у межах педагогічної системи, теоретичне обґрунтування якої передбачає уточнення методологічних засад, що характеризуються системою принципів і підходів до такого формування. Основою дослідження стали наукові розвідки вітчизняних і закордонних учених, які займаються вивченням питань підготовки майбутніх вчителів, формування інформаційної та візуальної культури. У визначенні методологічних засад процесу формування ВІК майбутніх учителів математики та інформатики у ЗВО потрібно виходити з чотирьох рівнів методології: філософського, загальнонаукового, конкретно наукового та технологічного. На філософському рівні основою формування ВІК майбутніх учителів математики та інформатики є діалектичний підхід, який надає можливість вивчати процеси й явища у їх взаємозв'язках, динаміці, розвитку; спостерігати перехід кількісних змін у якісні; виявляти внутрішні суперечності, єдність протилежностей, базуючись на цьому, визначати рушійні сили пізнання; керуватися законом заперечення заперечень, аналізуючи в єдності теорію та практику явищ, що вивчаються. Встановлено, що вибір філософського рівня надає можливість дослідження професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики з точки зору загальнонаукового, світоглядного розуміння, системи загальних теоретичних поглядів на всесвіт, місце людини в ньому, з'ясування різних форм її ставлення до світу, що розглядається в пізнавальному, практичному й ціннісному аспектах. Філософські засади формування ВІК майбутніх учителів математики та інформатики надають можливість одержати загальні орієнтири для нового пізнання та відкриття нових знань, обґрунтувати взаємозв'язки її теоретичної та практичної методології, окреслити основу для осмислення теоретико-методологічних основ дослідження.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.34. Навчання математики учнів 5 — 6 класів в умовах інклюзії / О. В. Тітова // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 103-107. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

На сучасному етапі розвитку освіти в Україні все більшої уваги набуває проблема доступності освіти для всіх дітей, зокрема і для дітей з особливими потребами. Реформування в освіті, що відбувається, передбачає інтеграцію національної системи освіти в світовий освітній простір і забезпечення рівності прав у здобутті якісної освіти всім громадянам України. Перебування звичайних дітей і дітей з обмеженими можливостями в одному класі, навчання їх одночасно, створює особливі умови щодо організації навчального процесу, потребує розробки нових підходів до навчання всіх дітей за умов інклюзії. Зазначене стосується також і навчання математики учнів 5 — 6 класів основної школи. Використано теоретичні (аналіз науково-методичної літератури, методів і принципів навчання за умов інклюзії, методів навчання математики, порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему) та емпіричні (спостереження, бесіди) методи навчання. Описано методи навчання математики учнів 5 — 6 класів за умов інклюзії, а також особливості формування та розвитку різних навчальних дій, які забезпечують ефективність навчання та залучення дітей з особливими потребами до колективної роботи. Розроблено рекомендації щодо вибору форм і методів роботи, а також засобів навчання, враховуючи навчальні переваги учнів. Запропоновано додаткові принципи організації навчання. Встановлено, що застосування описаних методів навчання надає змогу підвищити пізнавальну активність учнів, розвинути їх творчі здібності, залучити дітей в освітній процес, стимулювати самостійну діяльність учнів, виховувати в них позитивні якості особистості, зокрема толерантне та співчутливе ставлення один до одного, тим самим підвищити ефективність та якість освіти.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.35. Нарисна геометрія: навч. посіб. / О. М. Кондрачук; Національний університет водного господарства та природокористування. — Рівне: Зень О., 2021. — 71 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 71. — укр.

Розглянуто основні розділи нарисної геометрії. Вміщено необхідні теоретичні положення курсу з їх практичною спрямованістю.

Зокрема увагу приділено способам проектування. Подано інформацію про прямокутні проекції, проекції точки, пряму, відображення прямої, площини. Висвітлено питання перетворення проекцій. Розглянуто грані поверхні та багатогранники, криві поверхні. Матеріали проілюстровано відповідними задачами, які супроводжуються докладними поясненнями. Завдання в кожній частині розподілено на певні етапи, що надає можливість досконали оволодіти матеріалом студентами різних спеціальностей і різної форми навчання.

Шифр НБУВ: СО38308

2.В.36. Онлайн-сервіси для дистанційного навчання математики студентів вищів: переваги і недоліки / Т. В. Думанська // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 44-48. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Закінчення навчального року у закладах вищої освіти (ЗВО) України проходило за незвичних умов. Введення карантину, у зв'язку з епідемією коронавірусу, змусило завершувати навчання за дистанційною формою. В режимі онлайн проводились лекційні та практичні заняття, лабораторні роботи, заліки, курсові та державні іспити, захист дипломних і магістерських робіт. Така форма навчання потребує відповідних засобів навчання, яких, як виявилось, замало, деякі довелося виготовляти самостійно, спійсно, не завжди якісно. Що ж показав «вимушений експеримент» переходу на дистанційне навчання? Як зарекомендували себе на практиці наявні онлайн-ресурси? У ході дослідження використано досвід використаних під час дистанційної форми навчання платформ Moodle, Skype, Google Meet, Zoom. За основні методи дослідження обрано педагогічні спостереження за ходом навчання, вивчення й аналіз досягнутих результатів, систематизація й узагальнення для формулювання висновків і рекомендацій, порівняння. На підставі власного досвіду організації дистанційного навчання математики майбутніх учителів математики, бакалаврів економіки, вивчення джерельної бази з проблеми дослідження розкрито зміст поняття освіта, дистанційне навчання. Описано досвід використання платформ Moodle, Skype, Google Meet, Zoom; проаналізовано їх переваги та недоліки у порівнянні з традиційними технологіями навчання математичних дисциплін у ЗВО. Зазначено, що вказані переваги та недоліки виступають як важливі чинники до вдосконалення дистанційного навчання, зокрема вдосконалення онлайн-сервісів, які суттєво впливають на досягнення запланованих результатів навчання. Зроблено висновки, що дистанційне навчання за якісного та ефективного технічного забезпечення має стати невід'ємною складовою у навчанні математики студентів ЗВО. Найбільш ефективним воно є під час використання групової та індивідуальної форм навчання, тим самим забезпечує диференційований, особистісно-орієнтований підходи до студентів.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.37. Організація контролю навчальних досягнень студентів за допомогою автоматизованих систем тестування / Н. В. Сачанюк-Кавецька, О. П. Прозор, І. А. Клеопа // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 87-93. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Проблема впровадження автоматизованих систем тестування як засобу вимірювання навчальних досягнень студентів є актуальною, оскільки вона стосується оптимізації та модернізації навчального процесу за умов змішаного навчання. З огляду на зазначене постає необхідність з'ясувати переваги та недоліки електронного тестування, дослідити ефективність його застосування та сформулювати умови, необхідні для якісного контролю навчальних досягнень студентів. Для виконання завдань дослідження використано методи: аналіз, синтез, порівняння, систематизація та узагальнення навчально-методичних і науково-популярних джерел із проблеми дослідження, педагогічний експеримент, первинна статистична обробка й узагальнення одержаних даних. Для визначення статистичних показників застосовано програмний додаток MS Excel. Дослідження проведено на базі Вінницького національного технічного університету при кафедрі вищої математики. Обсяг вибірки — 287. Наведено приклади тестових завдань із дисципліни «Вища математика»; використовуючи t-критерій Вілкосона та u-критерій Манна — Уїтні, перевірено вплив факторів систематичності проведення тестування та відкритості доступу до тестування впродовж навчального семестру на результат семестрового тестування. Експериментальна перевірка підтвердила ефективність контролю навчальних досягнень студентів за допомогою автоматизованих систем тестування за умови систематичного його проведення та дотримання академічної доброчесності.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.38. Організація превентивної діяльності вчителя на уроках математики / Б. Б. Беседін, Є. Ю. Сипчук // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 10-14. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Розглянуто проблему організації превентивної діяльності вчителя щодо запобігання та недопущення помилок на уроках математики під час розв'язування задач. Розглянуто шляхи уникнення та запобігання математичним помилкам учнів, з'ясування причин їх появи та обрання необхідних методів щодо недопущення їх у майбутньому. Для успішної участі у сучасному су-

спільному житті особистість має володіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язання практичних задач. Певної математичної підготовки та готовності її застосовувати вимагає і вивчення багатьох навчальних предметів закладів середньої освіти. Значні вимоги до володіння математикою у розв'язанні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, одержання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Досягати поставленої мети під час вивчення математики у школі можна за рахунок удосконалення змісту, методів, прийомів, організаційних форм і засобів навчання. Однією з головних умов якісного навчання є запобігання та уникнення помилок під час розв'язання математичних задач. Уточнено зміст поняття «превентивна діяльність», визначено основні функції такої діяльності. Розглянуто основні дії та етапи щодо запобігання та недопущення типових помилок учнів під час вивчення математики. Проведений аналіз психолого-педагогічної літератури та практики навчання математики надав можливість сформулювати певні принципи превентивної діяльності, що необхідно використовувати вчителям у процесі навчання математики для запобігання типовим помилкам та підвищення рівня математичної підготовки учнів.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.39. Особливості бази знань системи автоматизованої побудови логіко-лінгвістичних моделей текстових документів / А. Вавленкова // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Інформ. системи та мережі. — 2021. — Вип. 9. — С. 75-83. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Окреслено проблему пошуку змістовних одиниць у електронних текстових документах (ЕТД) і проаналізовано основні недоліки відомих підходів до видобування знань із текстової інформації. Досліджено особливості побудови логіко-лінгвістичних моделей (ЛЛМ) ЕТД, зокрема описано та досліджено особливості баз знань системи автоматизованої побудови логіко-лінгвістичних моделей україномовних текстових документів. Запропоновано схему формалізації текстової інформації на основі побудови ЛЛМ ЕТД. У ній першим етапом є формування ЛЛМ речень природної мови. Для цього використано спеціальний розроблений метод автоматизованого формування ДДМ, що базується на здійсненні синтаксичного аналізу речень природної мови, використанні бази даних у вигляді тезаурусу слів природної мови та бази правил для виявлення логічних зв'язків. Це уможливило завдяки розробленій базі знань 1. Ця база використовується для визначення ролі кожного зі слів ЕТД та є продукційною моделлю з формалізованими правилами української мови для формування словосполучень, які можуть утворювати між собою члени речення природної мови. Базу знань 2 створено для пошуку зв'язків між реченнями, що входять до складу ЕТД, вона є сукупністю продукцій, які відображають принципи синтезу ЛЛМ речень природної мови, тобто правила об'єднання та заміни структурних компонентів ЛЛМ — речень природної мови. Базу знань 3, використано для побудови лінгвістичної складової ЛЛМ текстового документа, а множини продукцій, що містять правила формування мереж переходів для інтерпретації тематичної прогресії тексту. На конкретних текстових фрагментах продемонстровано застосування розроблених формалізованих правил. Механізм використання запропонованих баз знань надає змогу простежити процес формування ЛЛМ ЕТД.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:1СМ

2.В.40. Педагогічні умови використання дидактичної гри на уроках математики / Б. Б. Беседін, І. О. Максименко // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 7-9. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Розглянуто проблему активізації навчальної діяльності у середній школі, зокрема на уроках математики, розкрити основні шляхи удосконалення процесу навчання за допомогою дидактичних ігор на уроках математики в закладах загальної середньої освіти. Розглянуто основні можливості використання елементів дидактичної гри в навчально-виховному процесі для створення умов активізації пізнавальної та творчої діяльності учнів. Досліджено й охарактеризовано оптимальні умови для використання дидактичних ігор у навчальному процесі. Ефективне викладання математики є неможливим без пошуків нових шляхів активізації пізнавальної діяльності, тому помічником для вчителя може стати використання дидактичних ігор на уроках математики. Матеріали і методи — викладання математики в класах різних профілів навчання. Сформульовано основні вимоги до методики проведення дидактичних ігор на уроках математики. Встановлено, що дидактична гра — не самоціль на уроці, а засіб навчання та виховання. На неї потрібно дивитись як на вид творчої діяльності в тісному зв'язку з іншими видами навчальної роботи на уроці.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.41. Роль математики як навчальної дисципліни у розвитку STEM-освіти / М. Ю. Андрієвська, Л. Ф. Михайленко // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 25-31. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

На етапі модернізації освіти для задоволення запитів суспільства на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей, визначено пріоритетність розвитку

STEM-освіти. З'ясовано роль і зміст математики як навчальної дисципліни у розвитку STEM-освіти. Мета роботи — на основі сучасних публікацій з'ясувати: у STEM-навчанні математика є засобом розв'язування прикладних задач чи математика є складовою міжпредметної інтеграції?; як зміст шкільного курсу математики має відрізнитися від математичного змісту, що включений у міжпредметні навчальні програми STEM? У процесі дослідження використано порівняльний аналіз різних авторських підходів, систематизацію та узагальнення досвіду вітчизняних і зарубіжних науковців щодо визначення змісту математичної складової STEM-навчання. Зазначено, що крім інтегративного досвіду, що поєднує дисципліни STEM, учням потрібен міцний математичний фундамент, щоб досягти успіху в галузях STEM та осмислити теми, що стосуються STEM, у своєму повсякденному житті. Таким чином, будь-яка програма STEM (включаючи позашкільну діяльність) має доповнювати зміст навчальної програми з математики, оскільки математика є основою у STEM-навчанні. STEM має містити математичний, науковий компоненти та багато можливостей використовувати математичне та логічне мислення, міркування та моделювання в різних дисциплінах для вирішення реальних проблем, які стосуються STEM дисциплін. Таким чином, математика є навчальною дисципліною, що об'єднує всі STEM дисципліни. У результаті вивченого досвіду за провадження STEM-освіти, можна стверджувати, що більшість науковців вважають, що математика є основою у STEM-навчанні. Варто створити STEM програму, у якій будуть виділено основні теми та зазначено, формування яких компетентностей передбачається. Доцільною буде методична розробка на допомогу вчителям щодо провадження STEM-навчання.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.42. Система синтезу формул алгебри алгоритмів / А. Васильок, Т. Басюк // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Інформ. системи та мережі. — 2021. — Вип. 9. — С. 11-22. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Розроблено математичне забезпечення процесу генерування предметних унітермів (ПУ) формул алгебри алгоритмів (ФАА). Виконано аналіз особливостей побудови формул алгебри алгоритмів, у результаті якого виявлено, що сьогоденні підсистеми з реалізацією процесів генерування ПУ на основі абстрактних унітермів (АУ) із подальшою адаптацією формул не реалізовано у відомих системах, що і спонукало до здійснення інтелектуального аналізу генерування ПУ ФАА. Визначено, що синтез ФАА, а особливо генерування ПУ на основі АУ, — є надзвичайно складним і трудомістким процесом. Оскільки всі елементи формули пов'язані між собою, всі зміни в формулі алгоритму впливають на її структуру, що і є основною причиною складності описаних процесів. Один із аспектів синтезу ФАА — це процес генерування ПУ на основі АУ. Описано знаки операцій алгебри алгоритмів. Розроблено математичне забезпечення процесу синтезу ФАА, що враховує вертикальну та горизонтальну орієнтації та тип ФАА: текстовий унітерм, операцію секвенування, операцію елімінування, операцію паралелення та відповідні циклічні операції секвенування, елімінування та паралелення, а також геометричні параметри генерованих ПУ. Попередньо описано процес генерування ПУ на основі АУ. Визначено перелік необхідних елімінувань і секвенцій для виконання синтезу відповідних формул. Відповідно до властивостей знаків операцій алгебри алгоритмів виконано мінімізацію синтезованих формул алгоритмів за кількістю унітермів. Відповідно до властивостей ФАА виконано винесення відповідних унітермів за знаки операцій, в результаті чого одержано формулу алгоритму синтезу формул алгоритмів з урахуванням генерування ПУ на основі АУ.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:ІСМ

2.В.43. Структура, зміст та умови формування проектно-конструкторської компетентності майбутніх інженерів аграрного профілю в процесі вивчення ними фізико-математичних та загальнотехнічних дисциплін / А. В. Антоненко // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 32-37. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Постійно зростаючий світовий попит на сільськогосподарську продукцію зумовлює високу потребу у висококваліфікованих інженерах. Швидкий поступ новітніх технологій вимагає від майбутніх фахівців аграрного профілю здатності швидко навчатися та ефективно використовувати засоби сучасного аграрного виробництва. Аграрним ЗВО необхідно шукати нові підходи для покращання якості підготовки майбутніх інженерів, спроможних конкурувати на сучасному ринку праці. Проектно-конструкторська компетентність інженерів-аграріїв є однією з найважливіших професійних складових їх майбутньої фахової діяльності. Якісне формування даної компетентності своєю чергою є неможливим без чіткого з'ясування змісту, структури та педагогічних умов її формування. З'ясовано зміст компетентності: уміння відтворювати деталі машин у графічному вигляді, навички проектування деталей машин, навички конструктивно-геометричного мислення, уміння обробляти графічну інформацію. Окреслено її структуру: здатність проектувати механізмовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва; здатність до конструювання машин на базі графічних моделей та інструментів автоматизованого проектування; здатність втілювати інженерні роз-

робки у машинобудуванні; здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування. Окреслено комплекс психолого-педагогічних умов формування даної компетентності. З'ясовано зміст, структура та психолого-педагогічні умови надають змогу більш ефективно формувати проектно-конструкторську компетентність фахівців інженерних спеціальностей в аграрних ЗВО та спрямовують подальше дослідження на розробку відповідної організаційно-функціональної моделі її формування.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.44. Творчий розвиток майбутніх учителів математики: теорія і практика: монографія / С. О. Бурчак; ред.: В. П. Курок; Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка. — Суми: Мрія, 2021. — 479 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 316-387. — укр.

Розкрито теоретичні та методичні основи розвитку творчості майбутніх учителів математики у процесі фахової підготовки. Викладено авторську концепцію, методологічні підходи та принципи, теоретично обґрунтовано педагогічні умови розвитку творчості. Досліджено стан підготовки майбутніх учителів математики в Україні й за кордоном. Охарактеризовано методологічні засади розвитку творчості майбутніх учителів математики. Розроблено авторську систему визначення рівнів розвитку творчості майбутніх учителів та спроєктовано систему реалізації в освітньому процесі педагогічного університету. Висвітлено основні фактори й педагогічні умови розвитку творчості майбутніх учителів. Досліджено сучасні інтерактивні лекції, семінарсько-практичні й лабораторні заняття в системі розвитку творчості здобувачів вищої освіти. Розкрито організаційно-методичні засади системи розвитку творчості майбутніх педагогів.

Шифр НБУВ: ВА858433

2.В.45. Methodological advices on preparation for EIA in mathematics in modern conditions / O. Shkolnyi, Yu. Zakhariichenko // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 6-10. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

За більш ніж десятиліття активного використання зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) навчальних досягнень з експериментальної альтернативи випускним і вступним іспитам перетворилося на один із ключових загальнодержавних видів оцінювання, який виконує як функції державної підсумкової атестації за курс загальноосвітньої школи (ЗОШ), так і функції основного інструменту для проведення конкурсного відбору до університетів країни. Отже, за сучасних умов актуальність досліджень щодо способів удосконалення методики підготовки до ЗНО з математики є незаперечною. Застосовано емпіричні методи: спостереження за навчальним процесом учнів ЗОШ і спеціально організованих курсів по підготовці до ЗНО з математики та аналіз результатів їх досягнень. У дослідженні використано комплекс методів наукового пізнання: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему; систематизація та узагальнення для формулювання висновків і методичних порад щодо підготовки до загальнодержавних стандартизованих оцінювань навчальних досягнень з математики; узагальнення авторського педагогічного досвіду та спостережень. Починаючи з 2008 р., коли ЗНО з математики стало єдиною можливою формою вступного випробування, надзвичайно важливою для абітурієнтів була не лише систематизація знань із шкільного курсу математики, а й вивчення особливостей форми подання тестового завдання. Особливо учні були мало знайомі зі специфікою розв'язування завдань із альтернативами, які склали значну частину перших тестів ЗНО і перевірялися без участі людини. У перші роки впровадження ЗНО з математики розв'язування великої кількості таких завдань надавало можливість учням перестати їх боятися. Але з часом, коли учні у процесі навчання в школі почали постійно зустрічатися з цими завданнями, негативний бік надмірного захоплення ними почав проявлятися все більше. Зараз при розв'язуванні завдання з альтернативами учень досить часто намагається не проводити міркування, не застосовувати свої знання, а орієнтований виключно на отримання правильної відповіді. Таким чином, у процесі надмірного акцентування уваги учнів на особливостях форм тестових завдань відбулася підміна мети процесу підготовки до тестування з математики — замість повторення та впорядкування набутих учнем під час навчання в школі знань процес підготовки до ЗНО почав зводиться до навчання цього учня різноманітним прийомом отримання правильної відповіді. Подібний підхід до підготовки до ЗНО з математики є принципово хибним і запропоновано 7 методичних порад, які сприятимуть досягненню справжньої мети цього виду оцінювання — виявленню в учнів сформованих загальних і фахових компетентностей, що проявляються через математичні знання та вміння застосовувати їх на практиці.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.46. The optimal algorithm for dynamic support of the Voronoi Diagram for a set of points / V. N. Tereshchenko, A. A. Marchenko, Ya. V. Tereshchenko, A. N. Tara // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 63-68. — Бібліогр.: 7 назв. — англ.

Дослідження присвячено розробці динамічної структури даних для розв'язання задач близькості на основі динамічної діаграми Вороного. Така структура даних може бути ядром моделі

єдиного алгоритмічного середовища (MEAS) та архітектури її реалізації на основі єдиної алгоритмічної платформи, для розв'язання комплексу задач візуалізації та комп'ютерного моделювання. Структуру даних побудовано на основі стратегії «розділай та володарюй» за побудови діаграми Вороного. Подібно до оригінального алгоритму, зберігається двійкове дерево, яке представляє діаграму Вороного, але визначаються три нові операції: вставка, видалення та балансування. Для забезпечення ефективності операцій пропонується використати червоно-чорне дерево. Загалом запропонована структура даних показує набагато кращі результати, ніж оригінальний статичний алгоритм. У порівнянні з існуючими алгоритмами, дана структура є одночасно простою та ефективною. На базі динамічної діаграми Вороного можливо створити єдине алгоритмічне середовище для ефективного моделювання динамічних процесів.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Алгебра

Вища алгебра

2.В.47. Класифікація двоелементних допельнапівгруп / Ю. В. Жучок // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 38-42. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Задача класифікації математичних структур (об'єктів) за деякою властивістю або ознакою є однією з класичних проблем у математиці. Класифікацію структур здійснюють зазвичай з урахуванням деяких спеціальних властивостей заданих структур. Вказати в точності клас із певною ознакою, до якого відноситься досліджуваний об'єкт, і означає — класифікувати даний об'єкт. Ідея, що покладена в основу задачі класифікації, якнайкраще розкривається на прикладі конкретних математичних об'єктів, у даному випадку алгебричних систем із двома операціями — так званих допельнапівгруп (ДНГ), які є природним узагальненням відомого поняття напівгрупи (НГ). Застосовано в комплексі наступні методи: аналіз наукової літератури, систематизація та узагальнення різних поглядів при вивченні НГ і ДНГ, а також загально алгебричні методи з використанням основних методів теорії НГ. НГ називається непорожньою множиною з заданою на ній бінарною асоціативною операцією. Під ДНГ, яка розширює поняття НГ, розуміють непорожню множини D із двома бінарними асоціативними операціями $<$ та $>$, для яких виконуються такі дві умови: $(D_1) (x < y) > z = x < (y > z)$, $(D_2) (x > y) < z = x > (y < z)$ для всіх $x, y, z \in D$. Найпростішими нетривіальними об'єктами дослідження у класі ДНГ є структури, що складаються з двох елементів, тому увагу акцентовано на задачі класифікації саме двоелементних ДНГ. Як властивість, за якою здійснюється класифікація ДНГ, обрано абстрактну властивість ізоморфності. Показано, що існує всього 7 попарно неізоморфних двоелементних ДНГ. Розкрито суть задачі класифікації на прикладі двоелементних ДНГ. Відкритими в цьому напрямі досліджень залишаються задачі класифікації ДНГ вищих порядків із точністю до ізоморфізму.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.48. On Hasse diagrams connected with the poset (1, 2, 7) / М. V. Stoika, М. V. Stupochkina // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 16-19. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Зображення ч. в. множин, введених в 1972 р. Л. О. Назаровою і А. В. Ройтером, виникають під час розв'язання багатьох задач в різних областях математики. Однією з найважливіших задач в теорії зображень будь-яких об'єктів є опис випадків скінченного зображувального типу та ручного зображувального типу. Першу з цих задач для ч. в. множин розв'язано М. М. Клейнером, а друга Л. О. Назаровою. М. М. Клейнер довів, що ч. в. множини має скінченний тип тоді і тільки тоді, коли вона не містить підмножин виду $(1, 1, 1, 1), (2, 2, 2), (1, 3, 3), (1, 2, 5)$ і $(I, 4)$, які називаються критичними множинами. Узагальнення цього критерію на ручний випадок одержано Л. О. Назаровою. Відповідні множини називаються суперкритичними і складаються вони з ч. в. множин $(1, 1, 1, 1, 1), (1, 1, 2), (2, 2, 3), (1, 3, 4), (1, 2, 6)$ і $(I, 5)$. В. М. Бондаренко запропонував узагальнення критичних і суперкритичних ч. в. множин, назвавши їх 1-надсуперкритичними.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.49. The lower bound of diameter of Alternating groups / М. Olshevskiy // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 11-22. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Розглянуто задачу пошуку діаметра групи парних підстановок по заданій системі твірних. Введено поняття збалансованої парної підстановки та обчислено довжини елементів, що є збалансованими чи близькими до збалансованих. За допомогою одержаних довжин було одержано основний результат роботи — нижню оцінку діаметра знакомісної групи по заданій системі твірних.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Математичний аналіз та функціональний аналіз

Математичний аналіз

2.В.50. Робастна стійкість глобального атратора системи реакції-дифузії / О. В. Капустян, О. Б. Курилко, Т. В. Юсупів // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 46-50. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розглянуто задачу робастної стійкості для нелінійної системи рівнянь в частинних похідних реакція-дифузії. Незбурена система вважається такою, що має глобальний атратор. Основним завданням роботи є оцінка відхилення траєкторії збуреної системи від глобального атратора незбуреної системи залежно від величини збурень. Таку оцінку можна одержати в межах теорії стійкості від входу до стану (ISS). У роботі не накладається жодних умов на похідну нелінійної функції взаємодії, отже, не забезпечується єдиність розв'язку початкової задачі. Запропоновано новий підхід до одержання оцінок робастної стійкості еволюційного розв'язуючого оператора. Зокрема, доведено, що багатозначний розв'язуючий оператор породжений слабкими розв'язками нелінійної системи типу реакція-дифузії має властивість асимптотичного підсилення (AG) відносно атратора незбуреної системи.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.51. Характеристична задача Коші з передісторією у випадку нелінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних / О. І. Когутич, В. В. Маринець // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 28-33. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Побудовано конструктивний метод дослідження та наближеного розв'язання нелінійної задачі Гурса з передісторією. Одержано достатні умови існування, єдиності та знакосталості розв'язку розглядуваної задачі.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.52. Raman scattering of plane-wave and twisted light off chiral molecular liquids / F. Buscher, S. Muller, D. Wulferding, Yu. G. Pashkevich, V. Gnezdilov, A. A. Peshkov, A. Surzhykov, P. Lemmens // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1045-1052. — Бібліогр.: 50 назв. — англ.

We present an experimental study of the quasi-elastic Raman scattering (QES) of plane-wave and twisted light by liquid crystals. Depending on their temperature, these crystals can exhibit isotropic, nematic and chiral nematic phases. The question is addressed of how the phase of a crystal and the state of incident light can affect the quasi-elastic energy spectra of the scattered radiation, whose shape is usually described by the combination of Lorentzian and Gaussian components. Special attention is paid to the chiral phase, for which the Raman QES spectrum is dominated by a Lorentzian with reduced linewidth, pointing to diminished disorder and configurational entropy. Moreover, this phase is also known for a regime of iridescence (selective backscattering) which arises when the wavelength of incident light becomes comparable with the chiral pitch length. Detailed measurements, performed in this resonant regime and by employing twisted light, carrying various projections of the orbital angular momentum (OAM), have indicated a low-energy scattering surplus depending on OAM. We argue that this observation might indicate a transfer of angular momentum between light and liquid crystal.

Шифр НБУВ: Ж14063

Див. також: 2.В.174

Теорія ймовірності та математична статистика

2.В.53. Аналіз стану територіальних громад для моделювання їхнього соціально-економічного розвитку / Р. Бігун, В. Литвин, Н. Олексів // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Інформ. системи та мережі. — 2021. — Вип. 9. — С. 1-10. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Розглянуто проблеми розвитку об'єднаних територіальних громад (ТГ), зокрема безробіття та економічні проблеми. Громадам, здебільшого, не вистачає коштів для вирішення економічних та інших проблем. Тому потрібно створювати самодостатні громади, в яких достатньо фінансових інструментів для власного розвитку. Розглянуто математичну модель (ММ) системи підтримки прийняття рішень щодо розвитку ТГ (агропромислового сектора). Важливим кроком у побудові ММ агропромислового комплексу є врахування специфіки діяльності сільського господарства (СГ). Розглянуто ММ лінійної багатофакторної регресії, яка описує залежність між величиною витрачених ресурсів та обсягом продукції, що випускається. Оскільки процеси економіки та виробничі процеси СГ є складними, то й описати їх складно, використовуючи тільки лінійні детерміновані моделі. Поширений випадок, коли змінні задач набувають деяких дискретних

значень або значень із певного проміжку. Така ситуація ускладнює пошук.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:ІСМ

2.В.54. Аналітичні властивості траєкторій деяких випадкових процесів / І. В. Розора // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 11-15. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Розглянуто квадратично-гауссові випадкові процеси. Знайдено умови, за яких траєкторії даних процесів є рівномірно неперервними з імовірністю одиниці. Одержано також оцінку розподілу модуля неперервності. У частковому випадку вивчено властивості оцінки коваріаційної функції гауссового стаціонарного процесу.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.55. Загальний розв'язок та адаптація до параметричного оцінювання SIR моделі / С. М. Іванов // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 40-43. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Розглянуто SIR модель поширення епідемії. За допомогою заміни експоненціальної функції оберненою пропорційністю знаходиться наближений загальний розв'язок SIR моделі. Для параметричного оцінювання SIR моделі проводиться адаптація загального розв'язку до парних лінійних регресій. Одержані результати можуть бути цікавими студентам, аспірантам та науковцям, які займаються математичною епідеміологією.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.56. Імовірнісні моделі менеджменту водними ресурсами на урбанізованих територіях / Н. М. Кізілова, Н. Л. Ричак // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 22-27. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Поступові глобальні зміни клімату ставлять перед математичними науками нові задачі, які пов'язані з прогнозуванням метеорологічних умов, підготовкою інфраструктури до можливих злив, штормів, посух та ін. несприятливих подій. Одним з найбільш поширених підходів є синтетичні регресійно-імовірнісні моделі, які використовують просторово-часові функції густини імовірності опадів. В роботі такий підхід застосовано до статистичних даних кількості опадів в Харківській обл., яка показує тенденції до поступового підвищення температури повітря, високі індекси водного стресу, індекси загрози посух і повеней. Відкриті дані про розподіли температур і кількості опадів оброблено за допомогою різних імовірнісних статистик. Показано, що логнормальний розподіл найбільш точно відповідає даним вимірювань і надає змогу робити точніші прогнози. Проведено оцінки ймовірностей посух і повеней в Харківській обл. за різних сценаріїв динаміки змін клімату. Результати дослідження можуть використатися для менеджменту водними ресурсами на урбанізованих територіях за умов потепління клімату.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.57. Практикум з теорії ймовірностей: навч. посіб. для студентів спец. 125 «Кибербезпека» і 123 «Комп'ютерна інженерія» / Н. І. Полтораченко, С. А. Теренчук; Київський нац. ун-т будівництва і архітектури. — Київ: КНУБА, 2022. — 116 с. — Бібліогр.: с. 110. — укр.

Викладено основні відомості щодо теорії ймовірностей з метою формування у майбутніх фахівців навичок застосування основних законів, принципів і методів теорії ймовірностей в інженерній практиці, під час вирішення технічних завдань. Наведено багато прикладів розв'язку задач з урахуванням збільшення кількості годин для самостійної роботи.

Шифр НБУВ: ВА858548

2.В.58. Bayesian estimation of constant-stress life test model using type-I censored data from the linear failure rate distribution / Ali A. Ismail, M. M. Al-Harbi // Проблеми міцності. — 2020. — № 1. — С. 192-202. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Рассмотрены вероятностные и байесовские оценки модели частично ускоренных ресурсных испытаний при постоянном напряжении с цензурированными данными типа I для случая линейного распределения частоты отказов. С помощью метода Ньютона — Рафсона оценено максимальное правдоподобие параметров модели. Предварительные средние значения и их отклонения рассчитывали с помощью функции потерь квадратичных отклонений. При этом использовали процедуру аппроксимации Линдлери ввиду ее явного преимущества перед другими типами аппроксимации. Моделирование по методу Монте-Карло реализовано для различных размеров выборок и параметров, что позволило выполнить сравнительный анализ эффективности предложенных методов оценки.

Шифр НБУВ: Ж61773

2.В.59. Classical and Bayesian inferences in step-stress partially accelerated life tests for inverse Weibull distribution under type-I censoring / F. G. Akgul, K. Yu, B. Senoglu // Проблеми міцності. — 2020. — № 3. — С. 169-187. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

Рассмотрены классические и байесовские оценки частично ускоренных ресурсных испытаний со ступенчатым изменением напряжений для обратного распределения Вейбулла с цензурированием I типа. В рамках классического подхода получены оцен-

ки максимального правдоподобия параметров распределения и коэффициентов ускорения. Приближенные доверительные интервалы параметров построены на основе асимптотического распределения оценок максимального правдоподобия. Для байесовской оценки кроме методов апостериорной аппроксимации Линдлери и Тирни — Кадана, которые дают точечные оценки параметров распределения и коэффициентов ускорения при функции квадратичной погрешности, применен метод выборки Гиббса с целью определения достоверных интервалов этих параметров вместе с точечными оценками. Для сравнения характеристик вышеуказанных методов оценки использовано моделирование с применением метода Монте-Карло.

Шифр НБУВ: Ж61773

Прикладна математика

Дослідження операцій. Методи оптимізації

2.В.60. Властивості моделі обслуговування паралельної структури / О. А. Чечельницький // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 79-82. — Бібліогр.: 2 назв. — укр.

Розглянуто багатоканальну модель обслуговування паралельної структури. Це означає, що розглянуто модель, яка складається з двох паралельно функціонуючих систем обслуговування з нескінченною кількістю обслуговуючих приладів. Час обслуговування на кожній системі має довільний розподіл. Вивчення моделі ускладнюється тим, що її стохастична динаміка не може бути описана ланцюгом Маркова. Передбачено, що вимоги надходять до моделі згідно з двовимірним потоком Пуассона. Цей потік характеризується тим, що вимоги з нього можуть надходити парами одночасно. Вивчено стохастичний процес числа вимог у системах моделі. Одержано генератрису граничного розподілу цього процесу. Це надало змогу виписати в явному вигляді вирази для математичного сподівання, дисперсії та кореляції числа вимог, які є на обслуговуванні.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.61. Математичні методи дослідження операцій: навч. посіб. **Ч. 1. Лінійне програмування** / А. А. Яровий, Л. М. Ваховська, Л. В. Крилик; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця, 2020. — 85 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 85. — укр.

Наведено теоретичний матеріал для закріплення знань з лінійного програмування, приклади побудови математичних моделей проблемних областей, а також методи розв'язання задач лінійного програмування, а саме симплекс-метод. Подано інформацію про класифікацію задач математичного програмування, математичні моделі деяких економічних задач, метод Жордана — Гаусса.

Шифр НБУВ: В359001/1

2.В.62. Самоорганізація стратегій у грі переміщення агентів / П. Кравець // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Інформ. системи та мережі. — 2021. — Вип. 9. — С. 131-141. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Розроблено стохастичну ігрову модель самоорганізації стратегій стохастичної гри мобільних агентів у вигляді циклічних поведінкових патернів, які складаються з узгоджених стратегій переміщення агентів у обмеженому дискретному просторі. Поведінковий патерн багатоагентної системи є візуалізованою формою впорядкованого переміщення агентів, яка виникає з їх початкового хаотичного руху в ході навчання стохастичної гри. Мобільність агентів багатокрокової стохастичної гри забезпечено тим, що у дискретні моменти часу вони випадково, одночасно та незалежно вибирають власну чисту стратегію переміщення в одному з можливих напрямків. Поточні платежі гравців визначено як функції програшів, залежні від стратегій сусідніх гравців. Ці функції сформовано зі штрафу за нерівномірність розміщення агентів у обмеженому дискретному просторі та штрафу за зіткнення під час переміщення агентів. Випадковий вибір чистих стратегій гравців спрямовано на мінімізацію їх функцій середніх програшів. Генерування послідовностей чистих стратегій виконано за дискретним розподілом, побудованим на основі векторів змішаних стратегій. Елементи векторів змішаних стратегій є умовними ймовірностями вибору відповідних чистих стратегій переміщення. Змішані стратегії змінюються у часі, адаптивно враховуючи значення поточних програшів. Цим забезпечено зростання ймовірностей вибору тих чистих стратегій, які призводять до зменшення функцій середніх програшів. Динаміку векторів змішаних стратегій визначено за марковським рекурентним методом, для побудови якого виконано стохастичну апроксимацію модифікованої умови доповняльної нежорсткості, яка справедлива у точках рівноваги за Нешем, і застосовано оператор проєктування на розширюваний одиничний епсилон-симплекс. Збіжність рекурентного ігрового методу забезпечено дотриманням фундаментальних умов та обмежень стохастичної апроксимації. Стохастична гра розпочинається з ненавчених змішаних стратегій, які задають хаотичну картину переміщення агентів. У ході навчання стохастичної гри вектори змішаних стратегій

цілеспрямовано змінюються так, щоб забезпечити впорядковане безконфліктне переміщення агентів. У результаті комп'ютерного моделювання стохастичної гри одержано циклічні патерни самоорганізації мобільних агентів на поверхні дискретного тора та у межах прямокутної області на площині. Достовірність експериментальних досліджень підтверджено подібністю одержаних патернів переміщення агентів для різних послідовностей випадкових величин. Результати дослідження запропоновано використати на практиці для побудови розподілених систем із елементами самоорганізації, розв'язування різноманітних потокових і транспортних задач і колективного прийняття рішень в умовах невизначеності.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:ІСМ

Обчислювальна математика (числові та графічні методи)

2.В.63. Математичне моделювання природничих систем: навч. посіб. / Д. В. Рудаков, О. О. Сдвижкова; Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2022. — 177 с.: рис., табл. — укр.

Викладено основи математичних моделей і методів, необхідних для здійснення кількісних оцінок, аналізу та прогнозу стану об'єктів природокористування. Розглянуто застосування розподілів випадкових величин, кореляційного та дисперсійного аналізу геологічних об'єктів із перевіркою відповідних статистичних гіпотез, а також методи оптимізації при розв'язанні прикладних задач природокористування. Наведено інструкції до практичних робіт, які надають змогу краще засвоїти принципи моделювання та статистичного аналізу природничих систем.

Шифр НБУВ: ВА857821

2.В.64. Метод кінцевих елементів та задачі теорії упругості / В. С. Карпиловський. — Київ: Софія А, 2022. — 275 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 264-270. — рус.

Подано опис методу скінченних елементів на прикладі задач теорії пружності. Наведено достатні умови збіжності методу як для сумісних, так і для несумісних елементів. На основі цих умов представлено методку побудови нових скінченних елементів апроксимацій. Описано як відомі скінченні елементи, так і побудовані автором. Викладено різні тестові задачі, виконані на базі обчислювального комплексу SCAD21++.

Шифр НБУВ: ВА858085

Див. також: 2.В.55

Теоретична (аналітична) механіка

Динаміка

2.В.65. Власні частоти та власні форми регулярних ланцюгових коливальних систем / К. Г. Хорошев, С. В. Кикоть // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 88-93. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Класичним підходом при дослідженні власних коливань дискретних коливальних механічних систем є розв'язання вікового рівняння для знаходження власних частот та системи алгебричних рівнянь для визначення амплітудних коефіцієнтів. Однак, аналітичне розв'язання вікового рівняння можливе тільки для обмеженого кола дискретних систем, особливо зі скінченним ступенем вільності. До такого класу відносяться регулярні ланцюгові коливальні системи, в яких однакові осцилятори з'єднані між собою послідовно. Регулярні системи розподіляються на системи з жорстко закріпленими кінцями, з одним або обома вільними кінцями, що суттєво впливає на пошук власних частот і власних форм. Показано, як маючи розв'язок для вікового рівняння регулярної системи з жорстко закріпленими кінцями, можна визначити власні частоти та власні форми регулярних систем з одним чи обома вільними кінцями.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.66. Коливання математичного маятника з урахуванням обертання земної кулі / П. К. Штанько, С. Л. Рягін // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2022. — № 1. — С. 58-61. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Мета роботи — розробка із застосуванням диференціальних рівнянь Лагранжа другого роду моделі математичного маятника, яка враховує обертання земної кулі навколо власної осі, та паралель, на якій встановлено маятник. З'ясування, чи впливає на модель математичного маятника положення площини коливань відносно меридіана. Методи дослідження — математичне моделювання, диференціальні рівняння Лагранжа другого роду. Розроблено дві розрахункові схеми математичного маятника, які враховують обертання земної кулі навколо власної осі та місце встановлення маятника, та відрізняються лише положенням площини коливань відносно меридіана. Для обох схем записано вирази для кінетичної енергії та спільний вираз для потенційної енергії. Із застосуванням диференціальних рівнянь Лагранжа дру-

гого роду одержано відповідні нелінійні диференціальні рівняння. Аналіз одержаних результатів показує, що на період коливань математичного маятника впливають не тільки амплітуда, а й паралель, на якій відбуваються випробування, а також положення площини коливань відносно меридіана. Із застосуванням диференціальних рівнянь Лагранжа другого роду було розроблено модель математичного маятника, яка враховує обертання земної кулі навколо власної осі та місце встановлення маятника. Встановлено, що на період коливань математичного маятника, крім амплітуди, впливають положення площини коливань відносно меридіана, а також паралель, на якій відбуваються випробування. Це має суттєве значення, зокрема, при пошуку корисних копалин за допомогою гравіметрії, що здійснюється маятниковими приладами, коли оцінюються щонайменші зміни гравітаційної сталої.

Шифр НБУВ: Ж16166

2.В.67. Про демпфовані усталені резонансні коливання рідини в контейнері кругового перерізу для довільних періодичних непараметричних збурень / І. А. Райновський, О. М. Тимоха // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 97-100. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Для аналізу резонансного коливання рідини у вертикальному циліндричному баці досліджено відповідні нелінійні модальні рівняння типу Наріманова — Моїсеєва. Бак рухається періодично у просторі. Показано, що для довільних періодичних просторових рухів баку із частотою збурення, близькою до власної частоти коливання рідини, задача в асимптотичному сенсі зводиться до орбітального збурення баку в горизонтальній площині. Одержано аналітичні розв'язки секулярної системи, які описують домінуючі амплітуди усталених періодичних хвиль. Врховано ефект в'язкого демпфування. Результати порівняно із експериментальними вимірами, проведеними різними авторами. Проведено параметричний аналіз амплітудно-частотних характеристик для визначення параметрів — яким чином змінюються усталені хвильові режими та їх стійкість із частотою збурення та еліптичною орбітою [співвідношенням її осей]. Основний результат полягає у підтвердженні експериментального феномену зникнення протиспрямованої кругової хвилі (відносно напрямку збурення) при переході до кругової траєкторії.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Механіка деформівних твердих тіл (середовищ)

Теорія пружності

2.В.68. Засновник української школи з міцності матеріалів та конструцій в екстремальних умовах навантаження (до 110-річчя від дня народження академіка Г. С. Писаренка) / В. В. Матвеев, А. П. Зінковський // Вісн. НАН України. — 2020. — № 11. — С. 66-76. — укр.

12 листопада 2020 р. наукова громадськість відзначила 110 років від дня народження всесвітньо відомого українського вченого в галузі механіки деформівного твердого тіла, заслуженого діяча науки України, засновника Інституту проблем міцності НАН України, доктора технічних наук (1949), професора (1950), академіка НАН України (1964) Г. С. Писаренка.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.В.69. Комп'ютерний метод розв'язання крайових задач теорії пружності з використанням неортогональних систем функцій / В. П. Ревенко // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 101-106. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Побудовано повну систему неортогональних функцій на основі ортогональних синусів і косинусів. Доведено, що неперервну функцію можна апроксимувати скінченною кількістю неортогональних функцій таким чином, щоб в цю суму не входила одна вибрана функція неортогонального базису. Показано, що відомі ортогональні системи функцій є вирожденним випадком неортогональних систем функцій. Числовим експериментом підтверджено високу точність апроксимацій неперервних функцій незначною кількістю неортогональних функцій. Розглянуто плоску задачу теорії пружності для пластини зі змінними пружними характеристиками. Спрощено це рівняння, коли характеристики матеріалу міняються незначно залежно від просторових координат. Розроблено новий метод розв'язання крайової задачі для рівняння в частинних похідних четвертого порядку зі змінними коефіцієнтами. Запропонований метод заснований на поділі напруженого стану пластини з неоднорідного матеріалу на основний і збурений, використанні повних систем неортогональних функцій і узагальненої квадратичної форми. Встановлено критерії, за яких побудовано наближений розв'язок збігається з точним розв'язком.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.70. Подання розв'язків плоских задач теорії пружності для прямокутної області через функції Вігака / Ю. В. Токовий, М. Й. Юзв'як, А. В. Ясінський // Вісн. Київ. нац.

ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 123-126. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Узагальнено використання методу безпосереднього інтегрування ключових рівнянь основних задач теорії пружності для обмежених областей з кутковими точками. Важливим етапом реалізації методу є подання шуканих компонент тензора напружень через визначальні функції, вибір яких суттєво залежить від специфіки задач, а тому вважається найслабшою ланкою алгоритму побудови розв'язку. У роботі наведено універсальний підхід до вибору визначальних функцій, названих авторами функціями Вігака (на честь основоположника та розробника методу безпосереднього інтегрування, професора Василя Михайловича Вігака), з використанням інтегральних співвідношень, одержаних на основі рівнянь рівноваги. Застосування підходу проілюстровано на прикладі плоскої задачі теорії пружності для прямокутної області. Показано зв'язок функції Вігака для розглянутої задачі з класичною бігармонічною функцією напружень Ері.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.71. Температурні поля в неоднорідних середовищах із урахуванням термочувливості: монографія / В. І. Гавриш, Ю. І. Грицюк; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів: Львівська політехніка, 2022. — 119 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 103-119. — укр.

Удосконалено наявні та розроблено нові підходи для розроблення математичних моделей процесу теплопровідності, методів розв'язування лінійних і нелінійних крайових задач для неоднорідних (шаруватих і з чужорідними вклученнями) середовищ. Розглянуто дво- та тривимірні моделі, описані диференціальними рівняннями, коефіцієнти яких подано функціями теплофізичних властивостей фаз і геометричної структури з крайовими умовами та наведено методи визначення аналітичних та аналітично-числових розв'язків. Досліджено температурні поля і проаналізовано температурні режими в однорідних і шаруватих середовищах із чужорідними вклученнями канонічної форми.

Шифр НБУВ: ВА858403

2.В.72. Чисельне розв'язання сингулярного інтегрального рівняння, пов'язаного з динамічною задачею контактної взаємодії / В. Г. Попов, О. І. Кирилова // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 93-96. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Розглянуто сингулярне інтегральне рівняння з нерухомою особливістю, до якого зводиться задача контактної взаємодії двох чвертей простору в умовах гармонічних коливань по вздовжнього зсуву. Чверть простору розміщується так, що складений з них півпростір має ступінчасту межу. Для числового розв'язання цього рівняння запропоновано метод, який враховує справжню асимптотику розв'язку, використовує спеціальні квадратні формули для сингулярних інтегралів і корені спеціальної функції як точки колокації.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.73. Boundary element approaches to the problem of 2-D non-stationary elastic vibrations / Yu. V. Vorona, A. A. Kozak // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-техн. зб. — 2020. — Вип. 104. — С. 321-327. — Бібліогр.: 4 назв. — англ.

Для аналізу нестационарних коливань пружних масивів використано 2 граничнеlementні підходи. Перший пов'язаний із переходом у частотну область, а другий реалізує процедуру інтегрування за часом. Проведено порівняння методів при розв'язку задачі про імпульсне навантаження пружного середовища з двома циліндричними порожнинами.

Шифр НБУВ: Ж29208

2.В.74. Non-stationary problem of elasticity for a quarter-plane / N. D. Vaysfeld, Z. Yu. Zhuravlova // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 28-33. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Розв'язано плоску задачу теорії пружності для чвертьплощини, що знаходиться під дією нестационарного навантаження. Вихідну задачу зведено до одновимірної шляхом застосування інтегральних перетворень Лапласа та Фур'є. Одновимірну крайову задачу у просторі трансформант записано у векторній формі, її розв'язок знайдено за допомогою апаратів матричних диференціальних числення та матриці-функції Гріна. Для обернення одержаних розв'язків у просторі трансформант використано метод сумісного обернення перетворень Лапласа — Фур'є. Розв'язання вихідної задачі зведено до розв'язання сингулярного інтегрального рівняння відносно невідомої функції переміщень на одній з граней чверть площини. Дане рівняння розв'язано за методом ортогональних поліномів для фіксованих моментів часу.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Див. також: 2.В.64, 2.В.130

Теорія пластичності

2.В.75. О корректности известной математической модели радиационного распухания, учитывающей влияние напряжений, в задачах механики упругопластического деформирования / А. Ю. Чирков // Проблемы міцності. — 2020. — № 2. — С. 5-22. — Бібліогр.: 26 назв. — рус.

Представлены результаты анализа корректности математической модели, учитывающей влияние напряжений на радиационное распухание металла в задачах механики упругопластического деформирования. Рассмотрены современные подходы к моделированию радиационного распухания, учитывающие повреждающую дозу, температуру облучения и влияние напряженного состояния на деформации распухания. Сформулированы определенные уравнения, описывающие процессы упругопластического деформирования с учетом влияния вида напряженного состояния на радиационное распухание металла. Анализ этих уравнений позволил установить условия, обеспечивающие корректность рассматриваемых уравнений пластичности, а также получить нижнюю оценку для предельно допустимой величины свободного распухания и дозы облучения. Приведены априорные оценки предельно допустимой величины свободного распухания и повреждающей дозы для стали 08X18H10T при различных температурах облучения. В практике расчетов на прочность такие оценки необходимы на этапе постановки задачи для анализа адекватности исходных данных, поскольку позволяют априори оценить возможность получить решение задачи при заданной температуре и дозе облучения. Краевая задача, описывающая неизотермические процессы упругопластического деформирования с учетом деформаций распухания, сформулирована в виде нелинейного операторного уравнения. С использованием результатов о корректности определяющих уравнений установлены существование, единственность и непрерывная зависимость обобщенного решения от приложенных нагрузок, температурных деформаций и деформаций распухания. Исследована сходимость методов упругих решений и переменных параметров упругости применительно к задаче термопластичности с учетом деформаций радиационного распухания.

Шифр НБУВ: Ж61773

2.В.76. Transfer of interstitial atoms under elastic shock deformation of the metal surface / A. I. Karasevskii, A. Yu. Naumuk // Metallophysics and Advanced Technologies. — 2021. — 43, № 11. — С. 1563-1572. — Бібліогр.: 7 назв. — англ.

Теоретично описано процес аномального переносу міжвузлових атомів за ударної деформації поверхні кристала. Показано, що поверхневий удар призводить до формування в середовищі хвилі неоднорідних атомних зсувів, яка поширюється від поверхні в глибину кристала. Утворення деформаційної хвилі призводить до зміни міжатомної відстані на фронті хвилі, внаслідок чого змінюється потенціальна енергія міжвузлових атомів. Крім того, міжвузлові атоми на фронті деформаційної хвилі одержують додатковий імпульс, що призводить до зростання їх кінетичної енергії і сприяє емісійному (безактивційному) просуванню атомів вглиб кристала.

Шифр НБУВ: Ж14161

Реологія. Теорія повзучості та релаксації напружень

2.В.77. Моделирование деформаций циклической повзучести нелинейно-вязкоупругих материалов за помощью функции Хевисайда / Я. В. Павлюк // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 62-65. — Бібліогр.: 2 назв. — укр.

Розглянуто задачу розрахунку деформацій циклічної повзучості нелінійно-вязкоупругих матеріалів, що задається у вигляді циклічних чергувань навантажень і розвантажень рівної амплітуди за прямокутними циклами, при чому тривалість напівциклів навантаження та розвантаження співпадає. Програма навантаження реалізується у вигляді послідовності елементарних навантажень, що задається за допомогою одиничних функцій Хевисайда. Для опису процесу деформування використовується нелінійна модель повзучості з незалежною в часі нелінійністю типу моделі Работнова. Ядра спадковості задаються дробово-експоненційною функцією Работнова. В роботі розв'язано та експериментально апробовано задачу розрахунку деформацій циклічної повзучості для нейлонових волокон FM 10001.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.78. Обгрунтування застосування нелінійної моделі в'язкоупругості типу моделі Работнова в задачах повзучості / В. С. Резнік // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 111-114. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Залежність між компонентами тензора деформацій, тензора напружень і часом задається за допомогою визначальних рівнянь спадкового типу, що записані виходячи з гіпотези пропорційності девіаторів. Як об'єкт дослідження розглянуто тонкостінні трубки елементи з поліетилену низького тиску. Обгрунтовано область застосування моделі, виходячи з гіпотези існування єдиної діаграми миттєвого деформування і єдиної діаграми довготривалого деформування. Перевіряється інваріантність діаграм розтягу і кручення відносно напруженого стану. Визначається область нелінійно-пружного деформування. Визначальні рівняння моделі містять набір функцій і коефіцієнтів, що визначаються з базових експериментів. Розроблено метод визначення параметрів

ядер спадковості нелінійно в'язкопружних матеріалів за умов складного напруженого стану. Нелінійність в'язкопружних властивостей задається рівняннями типу моделі Работнова. Метод ґрунтується на співвідношеннях між ядрами повзучості, що одержано за умов складного напруженого стану і ядрами повзучості за умов одновимірного напруженого стану. Метод апробується експериментально на задачах розрахунку деформацій повзучості при комбінованому навантаженні тонкостінних трубчатих елементів з поліетилену низького тиску.

Шифр НБУВ: Ж28079; Фіз.-мат.

2.В.79. Численно-аналитический метод исследования ползучести функционально-градиентных тел вращения сложной формы / С. Н. Скелус // Проблемы прочности. — 2020. — № 2. — С. 64-72. — Библиогр.: 12 назв. — рус.

Рассмотрена пространственная осесимметричная задача ползучести тел вращения сложной формы из функционально-градиентных материалов. Для вариационной постановки задачи используется функционал в форме Лагранжа, заданный на кинематически возможных скоростях перемещений. Для основных неизвестных задачи ползучести — перемещений, напряжений и деформаций — в точках пространственной дискретизации сформулирована задача Коши по времени. При этом начальные условия для искоемых функций находятся из решения задачи упругого деформирования тела. Разработан численно-аналитический метод решения нелинейной начально-краевой задачи ползучести, который базируется на использовании методов R-функций, Ритца и Рунге — Кутты — Мерсона. К преимуществам предложенного метода можно отнести: точный учет геометрической информации о краевой задаче на аналитическом уровне, без какой-либо ее аппроксимации, представление приближенного решения задачи в аналитическом виде, автоматический выбор временного шага. Решены задачи ползучести для полого прямого цилиндра и тела вращения сложной формы — цилиндра с вырезом эллиптической формы на наружной поверхности, нагруженных постоянным внутренним давлением. Ползучесть материала описывается законом Нортена. Рассмотрены различные законы изменения свойств ползучести материала вдоль радиальной координаты. Исследовано влияние градиентных свойств материала и геометрической формы на напряженно-деформированное состояние тел вращения. Показано, что степень влияния геометрической формы на напряженно-деформированное состояние при ползучести существенно зависит от свойств материала.

Шифр НБУВ: Ж61773

2.В.80. Basic relations for physically and geometrically nonlinear problems of deformation of prismatic bodies / Yu. V. Maksimuk, S. O. Pyskunov, A. A. Shkrii', O. V. Maksimuk // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-техн. зб. — 2020. — Вип. 104. — С. 255-264. — Библиогр.: 8 назв. — англ.

Наведено вихідні співвідношення термов'язкопружнопластичного деформування призматичних тіл. На основі класичних робіт викладено основні поняття, індиферентність тензорів деформацій за умови енергетичної сполученості для опису процесу формозмінення.

Шифр НБУВ: Ж29208

Теорія та розрахунок елементів конструкцій

2.В.81. Алгоритм розв'язку нестационарної задачі термопружності для двошарового циліндра при змінному коефіцієнті теплообміну / О. Г. Куценко, О. М. Харитонов // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 59-62. — Библиогр.: 3 назв. — укр.

Розглянуто нестационарну вісесиметричну задачу термопружності для двошарового циліндра, на внутрішній поверхні якого відбувається конвективний теплообмін з зовнішнім середовищем. Побудовано розв'язок даної задачі для випадку неоднорідного початкового температурного поля. Розв'язок представлений у вигляді розв'язання по системі власних функцій граничної задачі для двокомпонентного стрижня, які виражаються через елементарні функції. На основі даного розв'язку запропоновано інкрементний алгоритм розв'язання задач термопружності для двошарового циліндру у випадку, коли коефіцієнт теплообміну змінюється в часі. За відомим полем температур вісесиметричне поле напружень відтворюється на основі аналітичних співвідношень. Запропонований алгоритм було апробовано на прикладі сценарію термошока корпусу атомного реактора. Результати порівняно з числовим розв'язком за допомогою методу скінченних елементів засвідчили достатню практичну точність запропонованого підходу.

Шифр НБУВ: Ж28079; Фіз.-мат.

2.В.82. Прогнозування залишкового ресурсу елементів конструкцій довготривалої експлуатації в екстремальних умовах: (за матеріалами наук. повідомл. на засід. Президії НАН України 23 груд. 2020 р.) / І. Я. Долінська // Вісн. НАН

України. — 2021. — № 1. — С. 47-52. — Библиогр.: 6 назв. — укр.

Із застосуванням законів термодинаміки сформульовано загальний енергетичний підхід для дослідження заповільненого руйнування конструкційних матеріалів під дією силового навантаження (статичного, циклічного, маневрового режиму його зміни), високих температур, воднево-корозійних середовищ, нейтронного опромінення. На його основі розроблено моделі процесу і методи прогнозування залишкового ресурсу елементів конструкцій у зазначених умовах експлуатації. Проведено розрахунок залишкового ресурсу елементів енергетичного устаткування (паропровід, елементи парових турбін), труб нафтогазопроводів, елементів атомних електростанцій та корпусів реакторів гідрокрекінгу нафти.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.В.83. Thermoelasticity of elastomeric constructions with initial stresses / V. A. Bazhenov, Yu. G. Kozub, I. I. Solodei // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-техн. зб. — 2020. — Вип. 104. — С. 299-308. — Библиогр.: 15 назв. — англ.

Наведено алгоритм розв'язку зв'язаних задач термопружності еластомерних елементів конструкцій на основі моментної схеми скінченних елементів (СЕ). Для моделювання процесів термопружного деформування конструкцій із початковими напруженнями використано інкрементальну теорію деформованого твердого тіла. На кожному кроці деформування виконується коригування матриці жорсткості за допомогою інкрементальної геометричної матриці жорсткості. Використання потрійної апроксимації переміщень, деформацій і функції зміння об'єму надає можливість врахувати слабку стисливість еластомерів. Компоненти тензора напружень обраховано за законом Дюамеля — Неймана. Для розв'язання задачі теплопровідності побудовано матрицю теплопровідності з урахуванням граничних умов на поверхні СЕ. Для розв'язання задачі термопружності використано алгоритм послідовних наближень. На кожному етапі розв'язку обраховано характеристики термопруженого стану. На основі одержаних компонентів тензорів напружень і деформацій обраховано інтенсивність джерел внутрішнього теплоутворення як осереднену за цикл навантаження розсіяну енергію. Для обчислення дисипативних характеристик в'язкопружного еластомера використано параметри ядра релаксації Работнова. Розв'язання задачі теплопровідності з урахуванням функцій внутрішніх джерел тепла надає можливість уточнити температуру нагрівання тіла. На кожному циклі алгоритму проведено уточнення значень фізико-механічних характеристик термоутливого матеріалу. Наведений підхід до розв'язання задач термопружності реалізовано в обчислювальному комплексі «МІРЕЛА+». На базі розглянутого підходу одержано розв'язки низки задач. Одержані результати задовільно збігаються з розв'язками інших авторів. Врахування дії попереднього навантаження та залежності фізико-механічних властивостей матеріалу від температури призводить до суттєвих коректив розрахункових величин.

Шифр НБУВ: Ж29208

2.В.84. Dynamic analysis of thin laminated viscoelastic structures under elevated temperature using finite element modeling / Fadi Alfaqs // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2020. — № 6. — С. 28-33. — Библиогр.: 17 назв. — англ.

Purpose — the current study is devoted to investigating the effect of elevated temperature on interlaminar stresses for different laminated viscoelastic structures and boundary conditions. Each structure considered consists of three laminated layers, where the core layer is made of plasticized polyvinyl butyral, which is a viscoelastic material, whereas both constraining layers are made of isotropic structural material silica float glass. Finite element (FE) modeling is used to perform modal, harmonic, and transient analyses. The current viscoelastic composite model is compared to data in literature for verification purposes. Simply supported beam, cantilever, and simply supported plate are studied for temperature variation of 23, 40, 50, and 60 °C. Modal analysis is carried out to find natural frequencies for all the structures considered. The results obtained show that increasing temperature plays a significant role in reducing the natural frequencies in each structure as well as increasing the transverse deflections and decreasing the corresponding interlaminar shear stresses. The literature does not contain a study on the influence of elevated temperatures on interfacial dynamic stresses in laminated viscoelastic structures. One of the main factors affecting the delamination process of composite viscoelastic sandwich structures is the interfacial harmonic shear stresses existing between layers. Hence, harmonic and transient analyses are performed to determine dynamic deflections and interlaminar shear stresses.

Шифр НБУВ: Ж16377

2.В.85. Simulation of the crack geometry effect on the natural vibration frequency of a plate / C. W. Li, J. Li, Y. W. Fang // Проблемы прочности. — 2020. — № 1. — С. 112-118. — Библиогр.: 11 назв. — англ.

С помощью конечноэлементного анализа выполнено моделирование свободного и фиксированного состояний основания плоской лопатки с целью выявления влияния трещины на частоту ее собственных колебаний. Получены частоты собственных

колебаний лопаток с различным расположением и длиной трещины. Установлено, что трещина снижает жесткость лопатки и оказывает воздействие на частоту собственных колебаний. Чем длиннее трещина, тем значительнее изменение жесткости и большее снижение частоты собственных колебаний. В свободном состоянии влияние трещин одинаковой длины на частоту собственных колебаний практически идентично, если они находятся между двумя узловыми линиями изгибных колебаний первого порядка. Влияние трещины на высоте половины лопатки в свободном состоянии на собственные частоты очень близко к таковому трещины на высоте 1/8 лопатки в фиксированном состоянии. Даны практические рекомендации по выявлению трещин, вызывающих разрушение, и оценены их длина и расположение в зависимости от вариации частоты.

Шифр НБУВ: Ж61773

Стрижні. Балки. Бруси

2.В.86. Комбінуння детермінованого та стохастичного методів до розв'язання задачі дефектоскопії пружного стрижня / Г. М. Зражевський, В. Ф. Зражевська // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 35-38. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розглянуто задачу про власні гармонійні коливання пружного стрижня з вільними від напружень торцями за наявності в ньому одного або сукупності дефектів. Дефекти моделюються неоднорідністю модуля Юнга. За параметри дефектів прийнято їх розташування, геометричні розміри, що вважаються малими, та зміни пружних властивостей. Предмет дослідження — аналіз зсувів власних частот коливань, що спричинені дефектністю стрижня. Мета роботи — математичне обґрунтування для побудови швидких і стійких алгоритмів визначення параметрів дефектності пружних тіл шляхом аналізу вільних коливань. Використано та порівняно принципово різні методи дослідження, зокрема, класичні математичні методи механіки, що застосовуються до аналізу детермінованих систем і базуються на аналітичних дослідженнях, поєднаних з числовою реалізацією. На противагу їм, для розв'язання оберненої задачі використано Bootstrap-aggregated Regression Trees (BART) — метаалгоритм композиційного машинного навчання, що стандартним чином застосовується в статистичній класифікації та регресуванні.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.87. Моделювання процесу руйнування циліндричних стержнів за умов багаточиклового симетричного кручення / Ю. М. Кобзар // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 46-49. — Бібліогр.: 2 назв. — укр.

Запропоновано модель втоми стрижня, в основу якої покладено зменшення несучої маси речовини в першій чверті циклу та збільшення її щільності в другій чверті циклу кручення стрижня проти годинникової стрілки, а також зменшення несучої маси речовини в третій чверті циклу та збільшення її щільності в четвертій чверті циклу кручення за годинниковою стрілкою. Дотичне напруження та кут зсуву зв'язані лінійною залежністю Гука. Залежно від початкових фізико-механічних властивостей стрижня, контролюються його структурні зміни, які кількісно відображають зміни маси, щільності, напружень, модуля зсуву, обчислення яких відбувається на кожному циклі. Прийнято, що крихке руйнування стрижня відбувається в циклі, в якому не виконується нерівність початкової енергії руйнування та потенційної пружної енергії, запам'ятованої на цьому циклі. Критерієм досягнення межі втоми є невиконання нерівності за межею прийнятої бази випробувань. Алгоритм моделі реалізується у програмному середовищі комп'ютерної алгебри.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.88. Щодо розрахунку деформацій зсуву в призматичних стержнях із полімерних матеріалів за умов розтягу з крученням / В. С. Резнік, О. В. Ушаков, О. Ю. Горун // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 115-118. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Розглянуто процес повзучості призматичних стрижнів з лінійно-в'язкопружних полімерних матеріалів за умов комбінованого навантаження. Визначальні рівняння, що описують залежність між деформаціями, напруженнями і часом, задаються у вигляді суперпозиції зсувної і об'ємної деформації. Об'єкт дослідження — призматичні стрижні зі склопластику СТ-1. Обґрунтовується область лінійності моделі, виходячи з гіпотези існування функції повзучості, побудованої по кривим податливості, єдиної діаграми довготривалого деформування і статистичного значення квантиля статистики. Визначається область лінійно-пружного деформування, виходячи з виконання умови існування єдиної функції повзучості. Визначальні рівняння моделі містять набір функцій і коефіцієнтів, що знаходяться з базових експериментів. На підставі співвідношень між ядрами одновимірного напруженого стану визначаються параметри ядер за умови складного напруженого стану. Лінійність в'язкопружних властивостей задається рівняннями Больцмана — Вольтера з дробово-експоненціальним ядром спадковості. Одержані значення параметрів

ядер використовуються для розрахунку деформацій повзучості призматичних стрижнів зі склопластика СТ-1 за умов одночасної дії розтягу з крученням.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Пластини

2.В.89. Дослідження розтягу перфорованих пластин методом скінчених елементів / О. Г. Куценко, А. Г. Куценко, Л. В. Харитонова // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 55-58. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Розглянуто задачу про вісьовий розтяг пластини, послабленої двоюко-періодичною системою круглих отворів, розташованих в шаховому порядку. Вихідну задачу зведено до другої задачі теорії пружності для одного періоду, яка розв'язувалася за допомогою методу скінчених елементів. У результаті її розв'язку знайдено приведені пружні характеристики еквівалентної однорідної ортотропної платівки. Проведено аналіз їх поведінки залежно від безрозмірних геометричних параметрів. Область зміни геометричних параметрів виявилася розбитою на дві підобласті. Поведінка приведених пружних характеристик в цих областях суттєво відрізняється. Виконаний порівняльний аналіз одержаних результатів з відомими з літератури результатами, підтвердив їх адекватність.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.90. Щодо способу розрахунку кінетики накопичення пошкодження вздовж фронту тріщини втоми в тонких пластинах / А. В. Плащинська // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 89-92. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Розглянуто задачу моделювання процесу накопичення пошкодження вздовж фронту руйнування при втомі в тонкій ізотропній пластині. Розв'язок задачі побудовано на підставі поєднання концепцій механіки руйнування та механіки безперервного пошкодження. Запропоновано числовий розв'язок інтегрального рівняння руху фронту тріщини. Розгляд зазначеного рівняння як суперпозиції множини рекурентних рівнянь для кожного моменту часу надає змогу моделювати стрибкоподібний характер зростання тріщини втоми та врахувати історію накопичення пошкодження у матеріалі пластини у процесі навантаження. Одержано числовий розв'язок тестової задачі про розповсюдження тріщини втоми в тонкій пластині з алюмінієвого сплаву 7075-T6 за одновісного асиметричного багаточиклового розтягу-стиску. Побудовані залежності довжини тріщини втоми від числа циклів навантаження задовільно узгоджуються з експериментальними даними.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Оболонки

2.В.91. Влияние межслойного зазора на динамику и прочность двухслойных металлокомпозитных цилиндров при внутреннем взрыве / П. П. Лепихин, В. А. Ромащенко, Ю. Н. Бабич // Проблемы прочности. — 2020. — № 2. — С. 40-55. — Библіогр.: 19 назв. — рус.

Численно исследовано влияние контактных условий и зазора между металлическим и композитным слоями на напряженно-деформированное состояние и прочность двухслойного металлокомпозитного цилиндра при внутреннем взрывном нагружении в воздушной среде. Принято, что при отсутствии зазора между металлическим и композитным слоями натяг отсутствует. Задача рассматривалась на основе общих уравнений теории упругости и пластичности в одномерной постановке (плоское деформированное состояние), позволяющей исключить особенности нагружения и деформирования по длине цилиндра. При отсутствии начального зазора также изучен случай идеального контакта между слоями. Внутренний слой изготовлен из той или иной изотропной упругопластической стали с существенно отличающимся пределом текучести (стали 20 и 40ХНМА), наружный — из упругого вплоть до разрушения цилиндрически трансформного композита с окружным армированием. Динамическая краевая 1D-задача решалась с помощью учебной версии программы LS-DYNA, входящей в состав коммерческого пакета прикладных программ ANSYS. Метод решения — конечноразностный интегро-интерполяционный алгоритм Уилкинса, включенный в данную версию программы. Установлено, что прочность металлокомпозитного цилиндра при внутреннем взрыве определяется прочностью наружного композитного слоя при растяжении в радиальном направлении и нелинейно и немонотонно зависит от начального зазора между слоями. Максимальная прочность реализуется при идеальном или неидеальном с нулевым начальным зазором контакте, минимальная — при начальном зазоре, который равен примерно половине максимальной перемещения внутренней стальной оболочки в случае отсутствия наружного композитного слоя. Для изготовления подкрепляющего внутреннего слоя с точки зрения прочности целесообразно использовать легированные конструкционные стали с большим пределом

текучести, более ефективны стали с невысоким пределом текучести.

Шифр НБУВ: Ж61773

2.В.92. Про розподіл напружень біля тріщини у тороїдальній оболонці з гнучким покриттям / М. В. Маковійчук, І. П. Шацький, А. Б. Щербій // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 67-70. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

У межах двовимірної теорії досліджено вплив однобічного гнучкого покриття на напружений стан навантаженої внутрішнім тиском полою тороїдальної оболонки з наскрізною тріщиною, яка розташована вздовж екватора або вздовж горла. Гнучке покриття моделюється шарніром, який з'єднує береги розрізу на одній із лицьових поверхонь оболонки. Для розглянутої задачі побудовано сингулярне інтегральне рівняння відносно невідомого стрибка переміщень на тріщині. На основі асимптотичного розв'язку, одержаного з використанням методу малого параметра, побудовано аналітичні залежності коефіцієнтів інтенсивності зусиль і моментів в околі вершин тріщини від параметрів форми та максимальної кривини поверхні тора. Встановлено, що підкріплення оболонки призводить до зменшення коефіцієнта інтенсивності зусиль та до появи ненульового коефіцієнта інтенсивності моментів.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.93. Розрахунок і оптимізація товстостінних циліндрів із локалізацією навантаження біля торця / В. Л. Марченко // Проблеми міцності. — 2020. — № 3. — С. 105-114. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Наведено методику визначення параметрів конструкції багатопарових товстостінних конструкцій з локальним навантаженням по ділянці внутрішньої поверхні, що розташована біля торця. Конструкція передбачає використання двох шарів, з яких зовнішній може бути меншої висоти. Методика включає одержання числових результатів обчислення напруженого стану внутрішнього циліндра, їх апроксимації, використання розв'язку Ламе — Гадоліна для розрахунку бандажу. У розрахунковій схемі першого циліндра інтенсивність внутрішнього і зовнішнього навантаження прийнято постійною. Результатом досліджень є аналітичні співвідношення, які пов'язують коефіцієнти товстостінності циліндра і висоту бандажу з їх міцнісними характеристиками. Використання цих співвідношень надає змогу здійснювати оптимізацію конструкцій. Наведено числові результати, одержані при апроксимації та оптимізації конструкцій.

Шифр НБУВ: Ж61773

2.В.94. Щодо розрахунку релаксації напружень в тонкостінних циліндричних оболонках із лінійно-в'язкопружних матеріалів / В. П. Годуб // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 29-34. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Розв'язано задачі розрахунку релаксації напружень у тонкостінних циліндричних оболонках з лінійно-в'язкопружних матеріалів за умов одно- та двовісного навантаження. Розв'язки будуються на основі тривимірної моделі в'язкопружності, виходячи з гіпотези пропорційності дівіаторів. В'язкопружні властивості матеріалу задаються співвідношеннями, що встановлюють залежність між інтенсивностями напружень і деформацій та між середнім напруженням й об'ємною деформацією у формі Boltzmann — Volterra. Ядра інтенсивності релаксації та об'ємної релаксації задаються дробово-експоненціальними функціями Работнова. Параметри ядер релаксації визначаються за результатами випробувань на повзучість із використанням залежностей між ядрами повзучості за умов складного напруженого стану і ядрами повзучості за умов однорізного напруженого стану. Розв'язано й експериментально апробовано задачі розрахунку релаксації нормальних і дотичних напружень у тонкостінних циліндричних оболонках з «поліетилену високої щільності ПЕВП» за умов однорізного розтягу, чистого кручення та комбінованого навантаження розтягом із крученням.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.95. Application of stiffness rings for improvement of operating reliability of the tank with shape imperfection / О. О. Lukianchenko // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-техн. зб. — 2020. — Вип. 104. — С. 242-254. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Оцінено ефективність використання двох кілець жорсткості для підвищення експлуатаційної надійності резервуара з реальною недосконалістю форми за дії комбінованого навантаження. Комп'ютерну модель резервуара побудовано у вигляді тонкої циліндричної оболонки за допомогою програмного комплексу скінченно-елементного аналізу. Задачу стійкості резервуара за окремої та сумісної дії поверхневого тиску та в'язового стиснення розв'язано за методом Ланцоша в лінійній постановці і як нелінійну задачу статички за методом Ньютона — Рафсона. Область безвідмовної роботи резервуара, яка має графічне представлення, підтвердила підвищення стійкості стінки резервуара за рахунок використання кілець жорсткості, особливо, в області дії поверхневого тиску.

Шифр НБУВ: Ж29208

2.В.96. Buckling and vibrations of the shell with the hole under the action of thermomechanical loads / V. A. Bazhenov, O. P. Krivenko // Опір матеріалів і теорія споруд: наук.-техн. зб. — 2020. — Вип. 104. — С. 136-146. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

Викладено основи методу розв'язання статичних задач геометрично нелінійного деформування, втрати стійкості та коливань тонких термопружних неоднорідних оболонок зі складною формою середньої поверхні, з геометричними особливостями за товщиною, за умов дії складного термо механічного навантаження. Метод засновано на геометрично нелінійних співвідношеннях тривимірної термопружності, скінченно-елементному формулюванні задачі в приростах і використанні моментної схеми скінченних елементів (СЕ). За цим методом тонку оболонку розглянуто як тривимірне тіло, яке моделюється по товщині одним універсальним просторовим СЕ. Універсальний СЕ розроблено на основі ізопараметричного просторового СЕ з полілінійними функціями форми для координат і переміщень. Можливості модифікованого елемента розширено за рахунок введення додаткових змінних параметрів. Методика модального аналізу неоднорідних оболонок базується на підході, за яким на кожному кроці термосилового навантаження враховуються накопичені на попередніх кроках напруження. Розроблена методика надає можливість комплексно досліджувати геометрично нелінійне деформування та стійкість тонких і середньої товщини пружних оболонок неоднорідної структури та вивчати малі коливання оболонки відносно відлікового деформованого стану, що викликаний довшим статичним навантаженням, з урахуванням великих переміщень і переднапруженого стану. Виконано аналіз стійкості та коливань сферичної панелі з отвором. Досліджено вплив послідовної дії теплових і силових навантажень на частоти та форми коливань оболонок.

Шифр НБУВ: Ж29208

2.В.97. New formulas for the critical forces of cylindrical shells calculation / V. Todchuk // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 3. — С. 50-56. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Мета роботи — показати, що в межах лінійної теорії вдалося одержати формули в'язових критичних навантажень, результати розрахунків за якими добре узгоджуються з експериментальними даними. У роботі застосовано метод вирішення енергетичний з використанням загальної лінійної теорії тонкостінних оболонок. Одержано нові формули критичних навантажень циліндричних оболонок. Проведено аналіз одержаних результатів. Надано рекомендації щодо їх використання. Труднощі визначення теоретичним шляхом критичних навантажень циліндричних оболонок за в'язового стиснення близьких до експериментальних даних змусили дослідників шукати рішення емпіричним шляхом. Одержано багато емпіричних залежностей, які надають різні результати і описують відомі експерименти. Необхідність теоретично знайти формули, які надавали би змогу обчислювати критичні навантаження циліндричних оболонок будь-яких геометричних параметрів, залишається. Такі формули одержано. Проведено порівняння, обчислених за цими формулами, критичних навантажень з емпіричними і експериментальними критичними навантаженнями. Відмінності між ними незначні.

Шифр НБУВ: Ж70861

Теорія сипучих середовищ

2.В.98. Порівняльний аналіз лінійного та нелінійного правил сумішей при моделюванні напруженого стану півпростору / Н. Д. Яковенко, О. П. Червінко, С. М. Якименко // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 94-97. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Числово досліджено віссиметричну задачу про термічне імпульсне навантаження півпростору. Постановка задачі включає співвідношення Коші, рівняння руху, рівняння теплопровідності, початкові умови, теплові та механічні граничні умови. Для моделювання механічної поведінки матеріалу використовується модель течії Боднера — Партома, узагальнена на випадок впливу мікроструктури на непружні характеристики сталі. Для визначення параметрів моделі, що відповідають за границю текучості та тимчасовий опір матеріалу, використано лінійне правило сумішей. Задача розв'язується за допомогою скінченно-елементної методики. Числова реалізація задачі проводиться за допомогою покрового інтегрування за часом. Описано напружений стан півпростору за врахування лінійного та нелінійного правил сумішей.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Гідро- та аеродинаміка

Гідродинаміка (динаміка нестисливої рідини)

2.В.99. Визначення акустичної радіаційної сили, що діє на тверду сферичну частинку в пружній трубці з рідиною

/ О. П. Жук, Я. О. Жук // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 38-41. — Бібліогр.: 2 назв. — укр.

Розглянуто випадок поширення у вузькій циліндричній трубі плоскої позовжньої звукової хвилі, в якій складові руху рідини, паралельні вісі труби, мають значно більшу кінетичну енергію ніж складові, перпендикулярні вісі труби. Дослідження дії акустичної радіаційної сили звукового поля на тверду сферичну частинку в заповненій ідеальною рідиною тонкостінній пружній циліндричній трубі проведено у два етапи: перший — розв'язання лінійної задачі розсіяння первинної хвилі на перешкодах; другий — обчислення гідродинамічних сил, які діють на сферичну частинку, з наступним осередненням їх в часі. Виведено формулу для обчислення акустичної радіаційної сили для такого випадку.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.100. Вихрова динаміка сполучених течій / В. А. Воскобийник, О. А. Воскобийник, Л. М. Терещенко, А. В. Воскобийник // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 25-28. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Групові конструкції погано обтічних тіл широко використовуються у мостобудівній практиці. Сполучені течії таких конструкцій характеризуються значною складністю, нестационарністю та нестійкістю. В околі погано обтічних тіл формуються системи підковоподібних вихрових структур, зсувні шари, відривні області, струменеві течії, сліди вихори та вихрові доріжки Кармана. Мета роботи — визначення особливостей вихрової та струменевої течії в області сполучення трирядного пального ростверку з жорсткою плоскою поверхнею. Проведено експериментальні дослідження в лабораторних умовах за допомогою візуалізації та вимірювання полів швидкості сполученої течії. Визначено механізм генерації та еволюції вихрових і струменевих течій. Одержано інтегральні та спектральні характеристики поля швидкості в околі передньої групи циліндрів трирядного ростверку.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.101. Вплив внутрішньої динаміки когерентних вихрових структур, що взаємодіють між собою, на генероване звукове поле / Т. П. Коновалюк, Т. С. Краснополяська, Є. Д. Печук // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 51-54. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Статтю присвячено світлій пам'яті талановитого українського вченого-механіка, професора НАН України, доктора фізико-математичних наук В. В. Мелешка. На прикладах взаємодії декількох когерентних вихрових структур показано, що неврахування внутрішніх ступенів вільності вихорів під час моделювання течії суттєво впливає на розрахунки генерованого звукового поля, яке є результатом вихрової взаємодії. Одержано, що великоамплітудні рухи вихрових плям можна моделювати точковими вихорами за умови, що звуковий спектр розподілений на смуги та низькочастотні смуги точкових та розподілених вихорів мають близьку ширину. Неврахування внутрішньої вихрової динаміки при описі звукового джерела призводить до суттєвого заниження розрахункового рівня звукового поля.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.102. Гідрогазодинаміка: навч. посіб. / О. Г. Гусак, С. О. Шарапов, О. В. Рагушній; Сумський державний університет. — Суми: Сум. держ ун-т, 2022. — 296 с.: рис. — Бібліогр.: с. 296. — укр.

Розглянуто рівновагу і рух нестисливої та стисливої рідини. Подано інформацію про гідравлічні опори, рух рідини в трубах. Викладено основні методи розрахунку напірних трубопроводів. Наведено розрахунки витікання рідини через отвори та насадки. Висвітлено основи гідравлічного моделювання. Описано вище гідравлічного удару. Розглянуто окремі випадки інтегрування диференціального рівняння рівноваги рідини.

Шифр НБУВ: ВА858666

2.В.103. Математичне моделювання впливу шквального вітру на технічні та рослинні структури на урбанізованих територіях / Н. М. Кізілова, Н. Л. Ричак // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 39-45. — Бібліогр.: 23 назв. — укр.

Штормові події останніх років показали, що особливу загрозу складає руйнівний вплив вітру на міські технічні споруди та рослини насаджень. Наведено огляд математичних моделей і підходів до експериментального і теоретичного дослідження проблем, пов'язаних з впливом шквального вітру і торнадо на урбанізованих територіях. Наведено комп'ютерні симуляції вітрової дії на стандартні багатоповерхівки мікрорайонів України. Обчислено коефіцієнти нормальних і зсувних компонент сил і моментів сил, які діють на поверхні будинків, а також вихрові сліди та території мікрорайонів за різних швидкостях вітру від помірних до шквальних. Розрахунки проведено за допомогою методу скінченних елементів з використанням моделі турбулентної течії повітря в пакеті AnSys2020. Показано, як за допомогою незначної зміни форми (даху, додаткові проходи, щити) можна зменшити руйнівний вплив вітру на будинки і загрозу життю людей.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.104. Теплообмін у кільцевих низхідних слаботорбулентних парорідинних потоках під час пароутворення / В. П. Петренко, О. М. Рябчук, М. О. Масліков, А. П. Францішко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 6. — С. 106-114. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Виконано моделювання теплогідродинамічних процесів у низхідних, кільцевих парорідинних потоках під час пароутворення на основі запропонованої нової алгебричної моделі турбулентної в'язкості. Фізичне моделювання виконано в трубі з нержавіючої сталі діаметром 22 ± 1 мм довжиною 1,8 м, розділеної на стабілізаційну ділянку довжиною 1,5 м і ділянку вимірювань. Нагрівання здійснювалось сухою насиченою паром. Модельні рідини — вода та цукрові розчини концентрацією до 70 %; об'ємна щільність зрощення змінювалась у діапазоні $0,05 - 0,5 \times 10^{-3} \text{ м}^2/\text{с}$. Паровий потік усередині труби створено вдунанням сухої насиченої пари; діапазон зміни швидкості пари — $1 - 35 \text{ м/с}$ під атмосферним тиском і розрідженні до 0,86 бар. Використано експериментальні дані, одержані на трубі з нержавіючої сталі, довжиною 9 м діаметром 30 мм. На основі експериментального матеріалу з теплообміну до плівки у стані насичення з супутнім паровим потоком і з'ясування одержаних результатів із відповідними аналітичними результатами з теплообміну із запропонованої моделі турбулентності одержано кореляції для узагальнення експериментальних даних із тепловіддачі до кільцевих низхідних двофазних потоків. Одержано функцію пригнічення турбулентності у плівці потоком пари в режимі «сильної» взаємодії фаз як співмножника до виразу, що відображає турбулентну в'язкість у плівці за умови вільного стікання. Визначено інтегральні теплогідродинамічні характеристики для режиму тепловіддачі, що характеризується як випаровування з міжфазної поверхні в низхідних кільцевих парорідинних потоках на базі запропонованої моделі турбулентності, виконано порівняння результатів розрахунку теплогідродинамічних параметрів плівкової течії з експериментальними даними для плівки води та цукрових розчинів у режимі випаровування з міжфазної поверхні за наявності потоку пари над поверхнею плівки.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.В.105. Течія рідини в циліндричному каналі з діафрагмами прямокутного профілю / Я. П. Троценко, О. Б. Курилко // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 76-81. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Досліджено течію в'язкої нестисливої рідини у циліндричному каналі з двома послідовно розташованими діафрагмами прямокутного профілю на основі числового розв'язання нестационарних рівнянь Нав'є — Стокса. Показано, що за певних параметрів течія рідини в області між діафрагмами нестационарна і характеризується наявністю нестійкого зсувного шару, у якому утворюється послідовний ряд кільцевих вихорів, що викликають квазіперіодичні автоколивання поля швидкості в околі отвору другої діафрагми. У порівнянні з випадком округлого профілю діафрагм спостерігається збільшення максимальної швидкості струменя, що своєю чергою призводить до збільшення частоти автоколивань та зменшення значень чисел Рейнольдса, за яких збуджуються квазіперіодичні коливання.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.106. Stokes flows in 3D containers / V. S. Malyuga, V. Yu. Duhnovsky, Ya. O. Zhuk // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 71-76. — Бібліогр.: 7 назв. — англ.

Обговорено аналітичний підхід до розв'язання задачі Стокса про стаціонарну течію в'язкої нестисливої рідини у тривимірних порожнинах. Цей підхід базується на методі суперпозиції. Описано особливості ламінарного перемішування рідини у тривимірних течіях.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

Спеціальні розділи гідро- та аеродинаміки

2.В.107. Застосування скінченно-елементно-різницьового методу для моделювання анізотропних фільтраційних процесів / М. В. Лубков // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3. — С. 63-66. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Розглянуто моделювання і геофізичну інтерпретацію у практиці нафто-газовидобування у анізотропних пластах. Для вирішення цих складних проблем застосовано комбінований скінченно-елементно-різницьовий метод розв'язання анізотропної задачі п'єзопровідності з урахуванням неоднорідного розподілу фільтраційних параметрів нафто-газоносних пластів та умов інфільтрації нафти і газу на границях досліджуваної області.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.108. Python — a tool for percolation analysis in triangular lattice / N. Gupta, S. Chakraborty, A. Bandyopadhyay // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02009-1-02009-4. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Теорія перколяції, яку запропоновано понад 60 років тому для опису поведінки явищ течії у пористому середовищі, в останні роки набула широкого застосування, починаючи від

епідеміології, фінансового ринку, ґрунтознавства, фармацевтичних технологій і закінчуючи структурою композиційних матеріалів. У даній роботі теорію перколяції застосовано до трикутної ґратки, а її дослідження було виконано з використанням моделювання Монте-Карло. Для розробки коду використовувалася мова програмування Python. Для цього було застосовано вбудовані бібліотеки Python, такі як NumPy, SciPy, Matplotlib тощо. Алгоритм Хошена — Копельмана використовується для ідентифікації кластера та процедури його нумерації. Цей алгоритм має перевагу над іншими методами, оскільки він потребує менше пам'яті і часу на обчислення. Об'єктом підвищеного інтересу в теорії перколяції є поріг перколяції (p_c), який у даному випадку є рівним 0,5. Також охарактеризовано перколяцію, знайшовши інші величини, такі як нормована маса кластера (M), ймовірність перколяції (P_p), густина нескінченного кластера (P_∞) і параметр порядку $\Omega(L)$. Одержано критичні показники з одержаних даних і виявлено, що вони точно відповідають своїм універсальним значенням. Автори є першою групою, яка повідомила про перколяції у трикутній ґратці за допомогою алгоритму Хошена — Копельмана з використанням мови Python.

Шифр НБУВ: Ж100357

Див. також: 2.Д.240

Фізика

2.В.109. Визначення параметрів первинної моди твердотільного гіроскопу камертонного типу / І. А. Улітко, О. Б. Курилко, М. Б. Затхей // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 82-87. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розв'язок задачі про визначення первинної моди коливань п'єзореzonансного камертонного сенсора кутової швидкості обертавання побудовано у випадку, коли довжина стрижнів камертона набагато перевищує радіус кривизни його основи. Встановлені умови пружного опирання сенсорних елементів та асимптотична форма резонансного визначника можуть бути корисними під час аналізу повної математичної моделі гіроскопа, визначення його резонансних властивостей та параметрів гіроскопічного ефекту.

Шифр НБУВ: Ж28079; Фіз.-мат.

2.В.110. Використання технології BYOD під час виконання лабораторних робіт з фізики / В. М. Здециц, А. В. Здециц, Ю. О. Прихожа // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 43-49. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розглянуто методику проведення фронтальних і дистанційних лабораторних робіт з фізики, яка використовує саморобні дослідницькі установки у поєднанні з технологією BYOD для визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини та перевірки рівняння Бернуллі. BYOD (Bring your own devices) — це технологія, за якої на заняттях використовується обладнання, яке є «в кармані» сучасного студента: власні смартфони, планшети тощо. Це надає змогу розв'язати декілька важливих освітніх проблем, зокрема — проблему забезпечення закладів освіти сучасним вимірювальним обладнанням, яке, за рахунок постійного розвитку мобільних додатків, значно розширює межі освітнього процесу. Ця технологія стає максимально ефективною, якщо всі студенти забезпечені дослідницькими установками. Для розв'язання цієї проблеми необхідно розробити лабораторні установки, які кожен студент може самотужки виготовити. Поставлену мету вирішено за допомогою розроблених мініатюрних дослідницьких установок. Методологічно дослідження базувалися на відомих законах гідродинаміки, а її основні науково-практичні результати одержано з використанням відео- та фотореєстрації, цифрових технологій оброблення результатів експериментів. Для реєстрації зміни з часом рівня рідини та гранульованих матеріалів, довжини вазеля, діаметра крапель використано смартфони в режимі відео «slow motion» та «секундомір». Розроблено фізичні установки для перевірки рівняння Бернуллі та визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини. Залежність швидкості витікання рідини з отвору від часу є квадратичною, що підтверджує справедливості рівняння Бернуллі. Швидкість висипання піску з отвору, на відміну від рідини, не залежить від його рівня в посудині, що пояснює принцип дії пісочного годинника. На прикладі лабораторних робіт «Перевірка рівняння Бернуллі» та «Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини» доведено, що використання технології BYOD у поєднанні з розробленими установками надає можливість кожному студенту проводити повноцінні дослідження як в аудиторії, так і дистанційно, вдома. Точність вимірювань кінематичних параметрів і часу за допомогою сучасних девайсів надає можливість розрізнити навіть невелику відмінність законів плинності скрізь отвір рідини від гранульованих матеріалів.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.111. Методичні особливості конструювання фізичних STEM-задач у процесі навчання майбутніх моряків / І. В. Ко-

рובה, О. А. Барильник-Куракова // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 75-80. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) визначено, що STEM-освіта є пріоритетним напрямком реформування освіти в Україні на всіх її рівнях — дошкільній, загальній середній, позашкільній, професійно-технічній та вищій освіті. Нагальність даної концепції зумовлена тим, що державі вкрай потрібні висококваліфіковані фахівці інженерного напрямку, але на жаль, в останні десятиріччя в освітньому просторі спостерігається зворотна тенденція — перенасичення ринку праці спеціалістами майбутнього профілю на шкоду інженерних професій. Актуальність роботи зумовлена необхідністю визначення підходів до формування STEM-компетентностей майбутніх моряків і розробки методичного забезпечення до організації STEM-навчання загальної фізики. Мета роботи — визначення вимог до конструювання змісту STEM-задач із фізики у процесі навчання майбутніх моряків на підставі застосування прагматичного, контекстного й особистісно орієнтованого підходів. Використано теоретичні й емпіричні методи дослідження, такі як аналіз літературних джерел, синтез, порівняння умов задач, спостереження за освітнім процесом, систематизація й узагальнення результатів дослідження. Наведено конкретну STEM-задачу з механіки та обґрунтовано механізм її конструювання на підставі сформульованих вимог. Досвід застосування рівневих STEM-задач у процесі навчання фізики показав їх доцільність та ефективність для формування STEM-компетентностей майбутніх моряків. Системне застосування STEM-задач посприяло розвитку когнітивних і дослідницьких навичок, креативного мислення, уміння експериментувати, аналізувати одержаний результат і робити висновки, що позитивно вплинуло на якість навчальних досягнень курсантів в освітньому процесі з фізики. Доведено, що STEM-задачі з фізики мають відповідати таким вимогам: умова задачі має відображати реальну життєву або професійну ситуацію та створювати ефект «присутності»; у процесі презентації умови або розв'язання задачі мають бути задіяні реальний або віртуальний фізичний експеримент, комп'ютерні технології, математичне обґрунтування результату; запитання до задачі мають бути сформульовані так, щоб її розв'язування передбачало використання елементів наукового пізнання, дослідження «навпаки»; для системного формування STEM-компетентностей у курсантів, які мають різні рівні пізнавальних здібностей, доцільно створити диференційовані завдання евристичного, дослідницького та творчого рівнів.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.112. Модель процесу формування самоосвітньої компетентності учнів основної школи на уроках фізики / В. Я. Гайда // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 1). — С. 38-43. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

В час інтенсивного розвитку цифрових технологій і проникнення їх в освітній простір, постала необхідність підготовки випускників, здатних швидко адаптуватися до соціальних змін і викликів, критично мислити під час вирішення практичних завдань, здійснювати адекватну самооцінку своїх інтелектуальних здібностей і бути готовими до систематичної самоосвітньої діяльності. У зв'язку з чим на часі модернізація існуючих і пошук нової моделі процесу формування самоосвітньої компетентності учнів закладів загальної середньої освіти, яка б враховувала інноваційні досягнення науки. Проведено теоретичний аналіз і синтез праць науковців із теми дослідження, вивчення передового педагогічного досвіду, педагогічний експеримент, опитування на базі та узагальнення висновків. Уточнено модель процесу формування самоосвітньої компетентності учнів закладів загальної середньої освіти при вивченні фізики, яка враховує інноваційні досягнення науки та опирається на сучасний стан методик навчання фізики. Запропонована модель процесу формування самоосвітньої компетентності учнів містить нормативно-теоретичний, операційно-технологічний та оцінювально-результативний блоки, цільову, змістовну та умовну складові, де кожен із блоків і складових виконує свою функцію. Зроблено висновки, що за дотримання принципів системного підходу до аналізу й організації процесу формування самоосвітньої компетентності учнів, повноцінного дотримання організаційно-педагогічних умов його реалізації та забезпечення комплексу ефективних форм, методів і засобів навчання, результатом реалізації запропонованої моделі передбачено досягнення високих рівнів сформованості самоосвітньої компетентності в учнів закладів загальної середньої освіти, посилення мотивації до вивчення фізики та покращання якості освітнього процесу.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.113. Нобелівський комітет продовжує віддавати борги (деякі думки з приводу Нобелівської премії з фізики 2020 року) / С. Л. Парновський // Вісн. НАН України. — 2020. — № 12. — С. 21-30. — Бібліогр.: 76 назв. — укр.

Нобелівську премію з фізики у 2020 р. присуджено відомому британському фізику, математику, філософу науки Роджеру Пенроузу (Roger Penrose) за «відкриття того, що утворення чорної діри є впевненим передбаченням загальної теорії відносності», а також німецькому астрофізику Райнгарду Генцелю (Reinhard Genzel) та американському астроному Андреа Гез (Andrea

Ghez) «за відкриття надмасивного компактного об'єкта в центрі нашої Галактики».

Шифр НБУВ: Ж20611

2.В.114. «Пошук оптимальних шляхів — це завжди непросте завдання» (інтерв'ю з нагоди 70-річчя академіка НАН України А. Г. Загороднього) // Вісн. НАН України. — 2021. — № 1. — С. 94-106. — укр.

29 січня виповнюється 70 років відомому вченому в галузі теоретичної фізики, фізики кінетичних явищ, теорії плазми, лауреату Державної премії України в галузі науки і техніки (2005), заслуженому діячу науки і техніки України (2012), лауреату ім. премій НАН України: ім. К. Д. Синельникова (1991), ім. М. М. Боголюбова (2012), ім. О. С. Давидова (2019), президенту НАН України (з 2020), директору Інституту теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова НАН України (з 2003), іноземному члену РАН (2011), іноземному члену-кореспонденту Австрійської академії наук (2012), почесному доктору Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна (2010), Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова (2015), Київського національного університету ім. Тараса Шевченка (2017), Інституту фізики конденсованих систем НАН України (2008), почесному професору Цзілінського університету (2017), доктору фізико-математичних наук (1990), професору (1998), академіку НАН України (2006) А. Г. Загородньому.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.В.115. Transverse Anderson localization of evanescent waves propagating in randomly layered media / O. V. Usatenko, S. S. Melnyk, V. A. Yampol'skii // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1039-1044. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

We study theoretically the transverse Anderson localization of light in the simplest geometry, where the p-polarized wave propagates along the layers in the randomly stratified dielectric and evanesces exponentially in the direction across the layers. In this case, there exist two reasons for the localization of the wave in the direction transverse to its propagation: the usual evanescent wave confinement and the Anderson mechanism related to the randomness of the spatial distribution of permittivity. We solve the problem using the retarded-Green-function formalism in the Born approximation and show that, for fixed values of the wave frequency ω and wavenumber q , the random inhomogeneity results in the weakening of the wave localization. In the case of the surface plasmon-polaritons (SPPs) propagation, the Anderson mechanism changes the dispersion law for SPPs, moving the dispersion curves away from the light line. Therefore, the localization depth varies in different ways when increasing the disorder, depending on which of the values, wave vector q or frequency ω , is fixed. Namely, the localization depth increases for given q , but it decreases for given ω .

Шифр НБУВ: Ж14063

Див. також: 2.В.43, 2.В.101

Теоретична фізика

Квантова механіка (хвильова механіка)

2.В.116. Decoherence in open quantum systems: influence of the intrinsic bath dynamics / V. V. Ignatyuk, V. G. Morozov // Condensed Matter Physics. — 2022. — 25, № 1. — С. 13302. — Бібліогр.: 36 назв. — англ.

Шляхом узагальнення стандартної проекційної техніки Цванцига — Накаджими (ЦН) одержано немарківське керуюче рівняння для відкритої квантової системи. З цією метою було записано систему рівнянь для наведених матриць густини термостату $\rho_B(t)$ і системи $\rho_S(t)$. Формальний розв'язок рівняння для $\rho_B(t)$ у другому порядку за взаємодією призводить до появи досить специфічного додаткового члена, пов'язаного з власною динамікою термостату. Цей доданок є нелінійним щодо наведеної матриці густини системи $\rho_S(t)$ і зануляється у марківській межі. Для перевірки надійності запропонованого підходу, узагальнення методу ЦН застосовано до простої моделі з розфазуванням. Одержані кінетичні рівняння досліджено як у марківському наближенні, так і у разі виходу за його межі (щодо доданку, зв'язаного з внутрішньою динамікою термостату) та порівняно з точними результатами.

Шифр НБУВ: Ж41279

Електрика та магнетизм

2.В.117. Похибка застосування моделі лінійного струму до розрахунку магнітного поля струму в провіднику квадратного перерізу / Ю. К. Івашина, Т. Л. Гончаренко, Я. Д. Плоткін // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 56-60. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Розрахунок магнітного поля (МП) провідників різної конфігурації проводять за допомогою закону Біо — Савара — Лапласа. При цьому широко використовується модель лінійного струму (МЛС), при застосуванні якої нехтують реальним перерізом провідника зі струмом. Умову використання цієї моделі чітко не визначено. Мета роботи — дослідження можливості застосування МЛС до розрахунку МП провідника зі струмом і визначення похибки застосування моделі залежно від відстані до точки спостереження. Розглянуто МП прямого довгого провідника квадратного перерізу. Істинне поле такого струму визначається на базі принципу суперпозиції полів елементарних трубок струму шляхом інтегрування по перерізу провідника. Це поле порівнюється із полем лінійного струму тієї ж величини, який проходить через весь провідник. Розраховано істинне МП провідника на основі інтегрування, поле лінійного струму, абсолютну та відносну похибку застосування МЛС залежно від відстані до точки спостереження R . Оскільки істинне поле залежить не тільки від положення точки спостереження, а і від розмірів провідника, визначено відносну відстань R/a , де a — ширина перерізу. Дослідження проведено в напрямку всієї симетрії перерізу. Розрахунки показали, що відносна похибка застосування МЛС стрімко збільшується при наближенні до провідника (за $R/a < 2$), на великій відстані (за $R/a > 6$) стає меншою 0,5 %, причому похибка в напрямку діагональної вісі симетрії є дещо вищою.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.В.118. Характеристики і параметри плазми перенапруженого наносекундного розряду між мідними електродами в аргоні / О. К. Шуайбов, А. О. Малініна, Р. Б. Грицак, О. М. Малінін, Ю. Ю. Білак, З. Т. Гомоки, М. І. Ватрада // Metallophysics and Advanced Technologies. — 2021. — 43, № 12. — С. 1683-1706. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Наведено характеристики і параметри перенапруженого біполярного розряду наносекундної тривалості між мідними електродами в аргоні за тиску 6,7 кПа. У процесі мікробухв'яз неоднорідностей на робочих поверхнях мідних електродів у сильному електричному полі у проміжок між електродами вносили пари міді. Це створювало передумови для синтезу тонких наноструктурованих плівко міді, які можуть осаджуватись на діелектричній підкладці (кварц, скло, кераміка), встановленій поблизу від центра розрядного проміжку. Досліджено просторові характеристики розряду, імпульси напруги на розрядному проміжку величиною $d = 2$ і 7 мм, імпульси розрядного струму, імпульсну потужність розряду і енергетичний внесок у розряд за один імпульс. За допомогою методу емісійної спектроскопії з високим часовим розділенням досліджено спектри випромінювання плазми і осцилограми випромінювання найінтенсивніших спектральних ліній та смуг, що надало змогу встановити основні збуджені продукти, які утворюються у плазмі. Проведено оптимізацію усередненого за часом УФ-випромінювання точкового випромінювача залежно від напруги живлення високовольтного модулятора і частоти повторення розрядних імпульсів. З застосуванням методу числового моделювання параметрів плазми наносекундного розряду на основі парів міді в аргоні середнього тиску шляхом розв'язку кінетичного рівняння Больцмана для функції розподілу електронів за енергіями (ФРЕЕ) розраховано рухливість, температуру і густину електронів у плазмі, питомі втрати потужності розряду на основні електронні процеси і їх константи швидкості залежно від величини параметру E/N для плазми, яку досліджували експериментально.

Шифр НБУВ: Ж14161

2.В.119. Эфирная природа электричества и магнетизма / С. М. Макаров. — 2-е изд., доп. — Киев: 7БЦ, 2022. — 182 с.; табл., рис. — Бібліогр.: с. 179-182. — рус.

Многочисленными экспериментами (Е. Морли (1901), Д. К. Миллер (1921 — 1925), А. Майкельсон (1929), Ю. М. Галаев (Харьков, 1998 — 2002), Е. И. Штырков (Казань, 2007)) доказали наличие в природе эфира как реального вязкого и сжимаемого газа. Представлены результаты ряда экспериментов, проведенных с целью детализации отдельных аспектов реализации на микроуровне электромагнитных явлений как свойств газоподобного эфира. На основе исследования магнитного поля постоянных магнитов показана эфирная природа магнитного поля. На основе исследования процесса зарядки-разрядки последовательности конденсаторов показываются незамкнутые электрические токи. Дана эфиродинамическая интерпретация реализации электростатики, ферромагнетизма и сверхпроводимости. Приведены новые объяснения некоторых электромагнитных явлений. Вводится понятие новой, четвертой электрической силы. При исследовании магнитного поля проводника с постоянным током в нем от 10 А и выше открыта деформация его магнитного потока по сравнению с законом полного тока. Представлен ряд экспериментов, характеризующих электрические и магнитные силовые линии как вихри газоподобного эфира. Дано опровержение силовых обобщения Дж. К. Максвелла закона электромагнитной индукции М. Фарадея на непроводящую среду (в частности, вакуум) и основанной на этом обобщении господствующей ныне трактовки радиоволны как электромагнитной волны. Утверждается,

що процес радіосвязи базується на використанні своїх електричного поля.

Шифр НБУВ: ВА858229
Див. також: 2.В.140

Оптика

2.В.120. Двоелементні мікропризмові лінзи / В. В. Петров, Є. Є. Антонов, Д. Ю. Манько, С. М. Шанойло // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 4. — С. 3-11. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розглянуто оптичні параметри кругових мікропризмових заломлюючих пристроїв, які створені з двох ідентичних концентраторів світлових потоків із заданими граничними кутами заломлення променів. Виконано моделювання індикатриси променів для двоелементних рефракційних елементів. Розраховано параметри зменшення світлопропускання лінійних двоелементних пристроїв, які використовуються в офтальмології для визначення кута рефракції променів.

Шифр НБУВ: Ж16550

2.В.121. Динамічні резонанси енергії в системі дифракційних решіток / Н. В. Медвідь, О. В. Гнатовський // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 1. — С. 115-124. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розглянуто можливості системи фазових дифракційних решіток для утворення дифракційних порядків і керування їх інтенсивністю в потрібних кутових порядках. Визначено параметри таких систем для одержання необхідних змін результуючого кутового спектра за умови ефективного перетворення енергії. Розвинено кореляційний механізм формування дифракційного резонансу, поле якого утворюється внаслідок інтерференції кількох складових від різних періодичних розподілів комплексної амплітуди, що утворюють синтезоване результуюче поле на вихідній апертурі системи. Використано комп'ютерну програму розрахунків поля для складної системи з послідовно розміщеними дифракційними решітками із різноманітними змінними параметрами, зокрема профілем фазового рельєфу, поперечним і повздовжнім переміщенням компонент системи та періодичністю складових полів. Розглянуто можливість застосування як дифракційної решітки штучної голограми з метою обробки оптичної інформації. Визначено величини перекачки енергії для базових конфігурацій дифракційної системи та наведено умови, за яких можна досягнути майже повної перекачки енергії в найближчих пріосьових порядках. Експериментальна установка відтворювала умови та параметри величин, що використовувались для розрахунків. Виміряні величини інтенсивності за зміни параметрів настройки підтверджують розрахункові дані. Одержані результати є підґрунтям для їх подальшого використання в метрологічних пристроях і керування просторовим і кутовим розподілом лазерної енергії на технологічних мішенях.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.В.122. Ітеративний метод корекції артефактів при оптоакустичній реконструкції / О. Г. Рудницький, М. О. Рудницька, Л. В. Ткаченко // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 98-107. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Оптоакустична томографія ефективна при її застосуванні до задач візуалізації об'єктів, що мають підвищений коефіцієнт поглинання світла по відношенню до навколишнього середовища. До таких задач належить, наприклад, дефектоскопія, візуалізація кровоносних судин, виявлення і моніторинг пухлин, діагностика пористості композиційних матеріалів, високоточне локальне вимірювання модулів пружності. При цьому, якість оптоакустичних зображень значною мірою пов'язана з такими факторами, як шум (шуми апаратури і навколишнього середовища) і спотворення, зумовлені особливостями самої моделі і розрахунковим алгоритмом. У роботі запропоновано ітеративний алгоритм поліпшення якості оптоакустичних зображень, заснований на припущенні про постійність модельних і численних спотворень і наступному порівнянні (і коригуванні) відновлених зображень з оригінальними даними. Проведено числове моделювання поширення хвиль ультразвукового діапазону в середовищах, наближених до м'яких біологічних тканин. Показано ефективність підходу вже за використання незначної кількості ітерацій.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.123. Поляриметрія анізотропного поверхневого шару на склі / А. Л. Ямпольський, О. В. Макаренко // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 95-98. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Досліджуючи вектор Стокса, відбитого від поверхні оптичного скла світла, встановлено наявність анізотропного поверхневого шару. Виявлено різницю фаз між р- та s-компонентами випромінювання, яка змінюється залежно від кута падіння. Оскільки анізотропний шар має підвищений показник заломлення внаслідок його механічної обробки, його можна розглядати як деякий приповерхневий хвилевід. Досліджено можливість введення випромінювання у такий планарний хвилевід за допомо-

гою призми. Перевірка показала порушення повного внутрішнього відбивання, неоднакове для р- та s-поляризацій, що підтверджує наявність підповерхневого шару та його анізотропію.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.В.124. Теорія зменшення спеклів у лазерному проекторі дуже довгим багатомодовим волокном / А. С. Лапчук, І. В. Горбов, О. В. Пригун, Є. М. Морозов, Т. Ю. Ключева, Ю. О. Бородін // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 4. — С. 19-31. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Проаналізовано ефективність зменшення спеклів стаціонарним багатомодовим оптоволоконним у лазерному проекторі. Розроблено та розраховано математичну модель для випадку дуже довгого оптоволоконка. Комп'ютерне моделювання та аналіз математичної моделі показали, що коефіцієнт зменшення спеклів може з точністю, придатною для інженерних розрахунків, бути апроксимований як лінійна функція квадратного кореня відношення числової апертури лазерного проектора та ока. Дуже велика числова апертура, яка на кілька сотень перевищує знічку людського ока, необхідна для зменшення спеклів нижче чутливості людського ока. Це випливає з того факту, що декорелія в методі використовує лише радіальний напрямок для зменшення спеклів. Для підвищення ефективності методу необхідна його модифікація, де буде передбачено використання азимутального напрямку.

Шифр НБУВ: Ж16550

2.В.125. Фундатор і керівник наукової школи з оптики і спектроскопії (до 100-річчя від дня народження академіка М. П. Лисичі) / О. Є. Беляєв, М. Я. Валах, В. О. Юхимчук // Вісн. НАН України. — 2021. — № 1. — С. 79-88. — укр.

15 січня виповнилося 100 років від дня народження зnanого українського вченого в галузі оптики і спектроскопії, талановитого наставника молодих науковців, двічі лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки (1981, 1986), заслуженого діяча науки і техніки України (1991), лауреата Золотої медалі ім. В. І. Вернадського НАН України (2010), доктора фізико-математичних наук (1961), професора, академіка НАН України (1982) М. П. Лисичі.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.В.126. Development of experimental techniques for antibiotics detection in aqueous solutions: real-time microwave dielectrometry and UV-Vis spectrophotometry study / Z. E. Eremenko, V. A. Pashynska, K. S. Kuznetsova, A. V. Martunov // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1139-1147. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

Microwave dielectrometry and UV-Vis spectrophotometry methods have been used to study the aqueous solutions of selected antibiotics of different classes: lincomycin hydrochloride, levofloxacin hemihydrate, amikacin sulfate, gentamicin sulfate. The microwave dielectrometry technique demonstrates high sensitivity of complex permittivity values of antibiotics water solutions from antibiotics concentration in such solutions. In our study, the microwave dielectrometry data are validated by the UV-Vis spectrophotometry results for levofloxacin and lincomycin aqueous solutions. The Fisher's correlation coefficients for the electromagnetic waves absorbance values, obtained by the different methods, are close to unity for the mentioned antibiotics. The obtained experimental results confirm that the developed by us microwave dielectrometry method is prospective to be applied for antibiotics determination in aqueous solutions including environmental water samples.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.В.127. Model of simulation of the process of formation of functional surfaces of micro-opto-electro-mechanical systems' components / I. Nevliudov, O. Chala, O. Filipenko, I. Botsman // Системи озброєння і військ. техніка. — 2020. — № 2. — С. 73-82. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

Встановлено залежність між параметрами формування функціональних поверхонь підкладин компонентів МОЕМС та їх фізико-технологічними параметрами. Завдання: підвищення достовірності та відтворюваності одержуваної інформації, зниження трудомісткості технологічного процесу формування, шляхом проведення моделювання залежностей співвідношень фізико-технологічних параметрів формування функціональних поверхонь підкладин компонентів МОЕМС на процес формування. Методи дослідження: методи планування експерименту та комп'ютерної обробки експериментальних даних, математичні моделі, цифрове комп'ютерне моделювання технологічних процесів. Одержано такі результати: запропоновано математичну модель, яку застосовано для проведення моделювання впливу фізико-технологічних параметрів функціональних поверхонь підкладин компонентів МОЕМС на їх формування, з отриманням дослідних зразків. Результати можуть бути використані при розробці технологічних процесів виробництва, як підкладин функціональних компонентів МОЕМС, так і інших функціональних елементів різного технологічного призначення. Одержано математичну модель, яка надає змогу прогнозувати ступінь впливу фізико-технологічних параметрів технологічного процесу на параметри формування функціональних поверхонь підкладин компонентів МОЕМС. Висновки: наукова новизна

одержаних результатів полягає в наступному. Запропоновано математичну модель, що знайшла практичну реалізацію для комп'ютерного цифрового моделювання, при розробці технологічних процесів виробництва функціональних поверхонь підкладних компонентів МОЕМС, у якій на відміну від існуючих, є можливість прогнозування ступеня впливу фізико-технологічних параметрів технологічного процесу формування на параметри формування функціональних поверхонь підкладних компонентів МОЕМС, що надає змогу планувати процес формування, підвищити відтворюваність результатів та знизити трудомісткість розробки технологічного процесу.

Шифр НБУВ: Ж25328

2.B.128. Polarization holography in azobenzene polymeric films prepared using the new chemical method / N. A. Davidenko, I. I. Davidenko, V. V. Kravchenko, V. A. Pavlov, V. V. Tarasenko, N. G. Chuprina // *Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics*. — 2020. — 23, № 3. — С. 323-328. — Бібліогр.: 37 назв. — англ.

Реєструючи середовища для поляризаційної голографії на основі азобензолних полімерів одержують шляхом полімерно-аналогічних перетворень подіметакрилової кислоти та її сополімерів з алкілметакрилатами. Їх інформаційні властивості досліджувались під час запису голограм плоского хвильового фронту. Встановлено, що час запису та релаксації голограм приблизно однаковий. Вони визначаються переважно процесами транс-цис-ізомеризації азобензолних груп без формування рельєфу поверхні полімерної плівки. Ефективність процесу транс-цис-ізомеризації знижується, якщо в хромофорі азобензолу присутній важкий замісник. Результати представляють практичний інтерес під час вибору світлочутливих матеріалів для голографічних реєструючих середовищ з оптимальними інформаційними характеристиками.

Шифр НБУВ: Ж16425

Див. також: 2.B.151

Молекулярна фізика

2.B.129. Інтенсифікація масопередачі в газорідних системах / А. І. Соколенко, О. Ю. Шевченко, В. С. Костюк, С. І. Литвинчук // *Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій*. — 2020. — 26, № 5. — С. 75-87. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Розглянуто матеріали щодо вирішення задач інтенсифікації масопередачі в газорідних середовищах на прикладі системи з повітряною аерацією рідинних фаз. В оцінках систем і співвідношень їх параметрів ураховано особливості перехідних процесів відповідно до принципів Ле Шательє та найбільш імовірного стану. Набір факторів впливу на інтенсифікацію масопередачі включає рушійні сили та сили опору, які представлені на рівнях макро- та мікрофізичних процесів. До макропроцесів віднесено формування дискретної газової фази та сукупності газових масивів, тобто йдеться про поняття газотримувальної здатності (ГУЗ) середовища. Згідно з законом Архімеда ГУЗ визначено як рушійний фактор у створенні об'ємного напруженого стану й енергетичного потенціалу циркуляційних контурів. Аналіз сполучень параметрів у складі критеріїв гідродинамічної подібності Рейнольдса, Фруда та Ейлера визначив перелік сил тяжіння, інерції, тертя та тиску. Оцінка можливостей їх використання як регулятивних факторів надає змогу стверджувати, що найбільш імовірним фактором є сила інерції, яка є відгуком на змінні кінематичні параметри в русі газорідних потоків. Встановлені співвідношення між силовими показниками і ГУЗ середовища показують можливості генерування сил інерції. Існуючий фізичний зв'язок між гідростатичними тисками та силовими проявами на рівні закону Архімеда в сукупності з третім законом Ньютона підтвердив перспективи використання пульсаційних та інших впливів у формі лінійних або відцентрових сил інерції. Наведені узагальнення та формалізації доповнено прикладами можливостей їх застосувань у прикладних розробках.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.B.130. Параметр термічної ректифікації у біматеріалі з міжфазною тріщинуватістю / Х. І. Середницька // *Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки*. — 2021. — Вип. 3. — С. 119-122. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Вивчено явище термічної ректифікації у біматеріалі з періодичною системою міжфазних щілин, заповнених газом. Враховано зміну термоопору та тиску заповнювача щілин під дією розтягувальних зусиль та однорідного теплового потоку. Тиск газу визначається з рівняння Клапейрона — Менделєєва. Термоопір газу прямо пропорційний розкриттю щілин і обернено пропорційний коефіцієнту теплопровідності газу. Задачу термопружності зведено до нелінійної системи сингулярних інтегро-диференціальних рівнянь відносно розкриття щілин і стрибка температури між їх берегами. Для розв'язування системи сингулярних інтегро-диференціальних рівнянь запропоновано аналітично-числову ітераційну процедуру. Визначено параметр термічної ректифікації та проаналізовано його залежність від прикладеного силового і теплового навантаження, теплопровідності та маси газу та коефіцієнта тріщинуватості біматеріалу. Встановлено не-

лінійну залежність параметра термічної ректифікації від густини теплового потоку та коефіцієнта міжфазної тріщинуватості. Термічна ректифікація проявляється більшою мірою для більших значень теплового потоку та меншої теплопровідності газу.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.B.131. Equilibrium properties of the lattice fluid with the repulsion between the nearest neighbors on the two-level lattice with nonrectangular geometry / Ya. G. Groda // *Condensed Matter Physics*. — 2022. — 25, № 1. — С. 13501. — Бібліогр.: 33 назв. — англ.

Досліджено рівноважні властивості граткового флюїду з відштовхуванням між найближчими сусідами на дворівневій плоскій трикутній гратці. Числові результати, одержані з аналітичних виразів, порівняно з даними моделювання Монте-Карло. Показано, що запропоноване раніше діаграмне наближення надає можливість визначити рівноважні характеристики граткового флюїду з відштовхуванням між найближчими сусідами на дворівневій гратці з точністю, подібною до точності моделювання системи з використанням методу Монте-Карло, в цілому діапазоні термодинамічних параметрів. Виявлено, що на відміну від подібної однорівневої системи, гратковий флюїд з відштовхуванням між найближчими сусідами зазнає фазового переходу першого роду.

Шифр НБУВ: Ж41279

2.B.132. Non-extensive thermodynamics of the radiation in heterogeneous thermal plasmas / G. S. Dragan, V. V. Kutarov, A. Ya. Bekshaev // *Condensed Matter Physics*. — 2022. — 25, № 1. — С. 13502. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

Термодинамічні характеристики випромінювання конденсованих продуктів згоряння у вигляді агломератів, утворених наночастинками оксидів металів, демонструють відхилення від класичного закону Планка. Запропоновано інтерпретувати ці відхилення з точки зору неадитивної ентропії фотонної системи, яка взаємодіє з гетерогенними продуктами горіння, що надає можливість використати для їх опису неекстенсивну термодинаміку Палліса. У цьому випадку вважається, що неадитивний характер ентропії випромінювання в гетерогенній плазмі можна пояснити впливом далекодійних взаємодій і нерівноважними фізико-хімічними процесами. Одержано вираз для густини розподілу фотонів за енергіями, що базується на застосуванні феноменологічного параметра неекстенсивності q , який у першому наближенні не залежить від енергії. У цьому випадку «неекстенсивний» закон Планка можна звести до «звичайного» розподілу Планка шляхом введення «ефективної температури», яка перевищує реальну температуру. Числове моделювання показало, що спектральний розподіл фотонів, положення та величина його максимуму залежать від значення параметра q , що може бути використано для експериментального визначення цього параметра та виявлення його фізичної природи і походження.

Шифр НБУВ: Ж41279

2.B.133. The structure and collective oscillations of linear systems of particles with van der Waals interaction / V. E. Syvokon, E. S. Sokolova, S. S. Sokolov // *Фізика низ. температур*. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1173-1185. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

The simulation of a system of particles, located in the plane, with van der Waals interaction described by the Lennard-Jones potential is carried out. The possibility of the existence of a solitary chain of particles, as well as the formation of linear systems of two and three chains, has been established. The spectrum of vibrations of the systems was determined for various configurations and the characteristic frequencies of the vibrations were found. The dispersion law of collective modes is calculated theoretically by the method of equations of motion for small displacements of atoms from their equilibrium position when analyzing the compatibility condition for the arising system of equations. The obtained values of the characteristic frequencies are in rather good agreement with the results obtained in the Fourier analysis of the time dependence of the displacements of particles from their equilibrium positions along and across the system.

Шифр НБУВ: Ж14063

Див. також: 2.B.52, 2.B.104

Фізика високих та низьких температур

2.B.134. Features of the transport properties of superconducting magnesium diboride samples / A. V. Shaternik, T. A. Prikhna, M. Eisterer, V. V. Kovylyayev, V. E. Shaternik // *Metallophysics and Advanced Technologies*. — 2021. — 43, № 10. — С. 1305-1312. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Проведено порівняльний аналіз експериментальних даних щодо мікроструктурних та транспортних властивостей створених та досліджених зразків високотемпературного надпровідника дибориду магнію MgB_2 . Обговорено відмінності пінніну довгих еластичних вихорів Абрикосова в досліджених тонкоплівкових та масивних зразках.

Шифр НБУВ: Ж14161

Фізика низьких температур

Надпровідність. Надпровідники

2.B.135. Doping from CDW to topological superconductivity: The role of defects on phonon scattering in the non-centrosymmetric Pb_xTaSe_2 / A. Glamazda, A. Sharafiev, R. Bohle, P. Lemmens, K.-Y. Choi, F. C. Chou, R. Sankar // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 994-1002. — Бібліогр.: 37 назв. — англ.

The vibrational and electronic properties of the Pb-doped dichalcogenide Pb_xTaSe_2 ($x = 0, 0.25, 0.33, 0.5, 0.75$, and 1) have been investigated using Raman scattering experiments. A marked variation of the main vibrational modes with Pb concentration x is observed. The concentration dependence of the vibrational modes resembles the dependence of the vibrational modes in $TaSe_2$ on the number of crystallographic layers along the c -axis direction. The temperature and polarization dependences of Raman spectra of Pb_xTaSe_2 revealed additional broad modes in the low-frequency regime, which are discussed in the context of the remnant charge-density wave, induced disorder, or PbSe phase formed in the interface of Pb and $TaSe_2$ layers.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.136. Dynamics of fractional vortices in two-band superconductors / A. M. Kutsyk, A. L. Kasatkin, A. A. Kordyuk // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1003-1010. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

The entry of fractional vortices and their subsequent dynamics inside a two-band superconductor is explored based on the numerical solutions of time-dependent Ginzburg – Landau (TDGL) equations. We consider the case when superfluid electron condensates from two zones are characterized by quite different parameters, such as coherence lengths ξ_i , and London penetration depths λ_i , which in turn leads to the different critical magnetic fields $H_{c,i}$ and fractional flux quanta ϕ_i values for the superconducting state in these two zones. Numerical solutions of TDGL equations in increasing external magnetic field followed by mathematical modeling of magnetic flux penetration were performed for this case by finite element method. We have explored the time evolution for the fractional vortices penetration process and their subsequent dynamics inside the specimens for two geometries: the circular disk, and the circular disk with a triangular cutout. Obtained results indicate that magnetic flux penetrates inside the specimen in form of fractional vortices when they can overcome the edge barrier, which may be different for these two vortex types. Therefore, in increasing external magnetic field first penetrate vortices with a lower barrier height (i.e., lower $H_{c,i}$) while the other type fractional vortices start their penetration at higher external field value. Another mechanism for the formation of fractional vortices during their entrance in a two-band superconductor is related to the difference in their flux values and viscosity coefficients which determine the rate of vortex proliferation inside the sample. Within the specimen, fractional vortices move in order to arrange. Vortices of different types attract to each other and try to stick together thus forming composite vortices with the whole flux quantum value $\phi_0 = h^2/\omega_2e$.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.137. Influence of external microwave radiation on transport characteristics of superconducting MoRe – Si(W) – MoRe junctions / A. P. Shapovalov, V. E. Shaternik, O. O. Boliashova, A. Yu. Suvorov // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 989-993. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Specific response of superconducting devices to electromagnetic radiation is a core phenomenon for various applications, ranging from the voltage standard to single photon detectors. One of such effects is the stimulation of the superconductivity itself by microwaves. In the work, we have investigated the impact of external microwave irradiation on the stair-step current-voltage characteristics of MoRe – Si(W) – MoRe Josephson junctions arisen due to phase-slip events in the studied samples. At frequencies above a threshold value, we have observed the stimulation effect that can be explained by a non-equilibrium redistribution of filled energy levels in W clusters. In conclusion, we discuss the main tasks for future research.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.138. Local spin-triplet superconductivity in half-metallic manganites: A perspective platform for high-temperature topological superconductivity / V. N. Krivoruchko // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 981-988. — Бібліогр.: 72 назв. — англ.

Topological materials and their unusual properties are nowadays a focus of experimental and theoretical research. Promising systems where topological superconducting phases can be realized are materials with a spin-triplet superconducting state. Yet, in the nature superconductors with a spin-triplet p-wave pairing are exceptions. The experimentally accessible way to overcome this bottleneck is spin-triplet pairing induced in proximitized structures of spin-sin-

glet superconductors with time-reversal symmetry breaking counterparts. We discuss the possibility of creating such materials using superconductor-half-metallic manganite nanostructures. A unique promising feature of the proximity-coupled hybrid structures is high-temperature local triplet superconductivity in half-metallic manganites. The experimental evidence of a latent spin-triplet pairing in half-metallic manganites is presented and conditions favoring the topological superconducting state in nanostructures based on them are discussed.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.139. Reentrant superconductivity in a hybrid heterostructure with a high transparency barrier / E. E. Zubov // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1079-1089. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

Within the framework of the self-consistent effective field approximation of the time-dependent perturbation theory, an influence of the electron tunneling on the spontaneously induced order parameters in a normal metal-superconductor hybrid structure is considered. For a normal-metal model, which does not take into account electron-electron scattering, as well as electron-phonon coupling, a critical barrier transparency, corresponding to the disappearance of superconductivity in the ground state, was obtained. The presence of incoherent excitations leads to a complex relationship between the effects of ordering, thermal fluctuations, and tunneling. Near the critical barrier transparency, this can stabilize a superconducting state in the certain temperature intervals. As a result, a reentrant superconductivity phenomenon was observed. The studied spectral properties of the hybrid structure reflect the existence of both coherent and incoherent elementary excitations.

Шифр НБУВ: Ж14063

Фізика твердого тіла. Кристалографія

2.B.140. Метод ефективного поля в системах на основі оксидів перехідних металів: магнетизм, транспортні і спектральні властивості: [монографія] / Е. Є. Зубов, О. С. Житлухіна; Донецький національний університет імені Василя Стуса. — Вінниця: ДонНУ ім. В. Стуса, 2019. — 163 с.: іл. — Бібліогр.: с. 156-163. — укр.

Проведено аналіз багаточастинкового та складного характеру низьки проблем, пов'язаних із метал-оксидними гетероструктурами. Здійснено огляд останніх теоретичних результатів, одержаних авторами в цій галузі. Запропоновано концепцію самоузгодженого поля, яка базується на діаграмному методі залежної від часу теорії збурень. Розглянуто такі аспекти застосування цієї теорії: фазовий перехід метал-ізолятора для напівзаповненої електронної смуги; вплив електрон-фононої взаємодії на спектр збуджень і затухання у вузькосмуговій електронній підсистемі; можливий механізм високотемпературної надпровідності в купратах і специфічні магнітні та резистивні властивості манганітів, зарядовий транспорт та ефект резистивних біполярних перемикачів в оксидних гетероструктурах.

Шифр НБУВ: ВА857820

2.B.141. Base pressure effect on electrical properties of chromium nanofilms / L. Shiva, Ch. Alur, N. Ayachit, L. Udachan, S. Bhairamadagi, S. Kolkundi // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1128-1130. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

The thickness dependence of chromium films deposited onto a glass substrate is studied in the range 3.5 – 70 nm. Their electrical resistance grows with the base pressure during the deposition due to the scattering of electrons from impurities. The conduction electron mean free path is determined in the frameworks of Mayadas – Shatzkes theory.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.142. Coupling-managed criticality in nonlinear dynamics of an integrable exciton-phonon system on a one-dimensional lattice / O. O. Vakhnenko // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1186-1190. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

A one-dimensional nonlinear dynamical system of coupled intra-site excitations and lattice vibrations is studied. The system as a whole is shown to be integrable in the Lax sense and it admits the exact four-component analytical solution demonstrating the pronounced mutual influence between the interacting subsystems in the form of essentially nonlinear superposition of two principally distinct types of traveling waves. The inter-play between the coupling strength and the parameter of localization causes the criticality of system's dynamics manifested as the dipole-monopole transition in the spatial distribution of intra-site excitations.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.143. Desorption of excited H^* atoms from free clusters Ar/ CH_4 and solid Ar doped with CH_4 / Yu. S. Doronin, V. L. Vakula, G. V. Kamarchuk, A. A. Tkachenko, I. V. Khyzhniy, S. A. Uyutnov, M. A. Bludov, E. V. Savchenko // Фізика низ. температур. — 2021. — 47,

№ 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1157-1164. — Бібліогр.: 58 назв. — англ.

Desorption of excited hydrogen atoms was detected from both solid Ar doped with CH_4 and free nanoclusters Ar/CH_4 at irradiation with an electron beam. It was monitored by an emission of the Lyman- α line. Measurements of cathodoluminescence (CL) spectra in the VUV range were performed within the CH_4 concentration limits 0,1 — 10 % in the solid matrix. The CL of free clusters with an average size of 1200 atoms per cluster was detected from pure Ar cluster jet and from Ar clusters doped with 0,1 % CH_4 . The mechanisms of desorption of electronically excited H atoms from solids and clusters are proposed on the basis of an analysis of energy transfer pathways with the final stage of relaxation — population of the $n = 3$ state of hydrogen atoms.

Шуфр НБУВ: Ж14063

2.B.144. Electric field — and strain-induced quantum phase transitions in a spin chain / A. A. Zvyagin // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1034-1038. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

The effect of the external electric field and/or the external strain on the low-temperature behavior of the quantum spin chain model is studied. The external electric field or the strain can cause the quantum magnetic structural phase transition between two magnetically ordered phases with different order parameters. Such a quantum critical point can be observed in the special behavior of the low-temperature specific heat: At the critical value the low-temperature specific heat manifests linear in temperature behavior instead of the exponentially small one for other values of the field. The magnetic susceptibility also manifests the special behavior, in which quantum phase transitions are revealed.

Шуфр НБУВ: Ж14063

2.B.145. Enhancement in visible emission by the doping of Ce in ZnO thin films / N. Kumar, Anu Katiyar, R. K. Shukla, Anchal Srivastava // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02011-1-02011-3. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Прозорі нанокристалічні тонкі плівки ZnO , леговані Ce, з розміром кристалітів менше 46 нм одержують з використанням методу золь-гелевого спіні-покриття. Ширина забороненої зони монотонно збільшується з 3,24 до 3,30 eV зі збільшенням легування церієм до 2 ат %, що призводить до збільшення ширини забороненої зони на 60 меВ. Ультрафіолетове випромінювання зникає в легованих зразках, і одержується синє випромінювання з постійно зростаючою інтенсивністю. FESEM показує, що поверхня складається з мікрокластерів, розсіяних по всій поверхні, які утворюють мережу кластерів і порожнеч, а EDX підтверджує наявність церію в легованих зразках.

Шуфр НБУВ: Ж100357

2.B.146. Magnetic and lattice excitations in the quasi-2D quantum spin compound $(\text{CuCl})\text{LaNb}_2\text{O}_7$ / V. Gnezdilov, P. Lemmens, D. Wulferding, A. Kitada, H. Kageyama // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1011-1020. — Бібліогр.: 53 назв. — англ.

Raman scattering phonon data of the quasi-two-dimensional quantum spin system $(\text{CuCl})\text{LaNb}_2\text{O}_7$ are used to derive an effective structural model that may serve as a basis for its unconventional magnetic properties. Furthermore, a rich spectrum of magnetic excitations is observed, including quasielastic energy density fluctuations and finite energy bound states. These modes are the key to understand $(\text{CuCl})\text{LaNb}_2\text{O}_7$ as a system with strong interactions between well-localized triplet excitations based on a pronounced competition of magnetic exchange.

Шуфр НБУВ: Ж14063

2.B.147. Probing long-range current-carrying edge modes by two quantum point contacts / M. Belogolovskii, E. Zhitlukhina, P. Seidel // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1090-1095. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

The origin of anomalous current-carrying edge states in quasi-two-dimensional quantum samples with an insulating interior is currently mysterious. We propose to address this issue using a hybrid setup, an interferometric phase-sensitive configuration of two independent scanning probe tips, normal and superconducting, able to realize the quantum interference effect of quasiparticle currents moving in different directions along the metallic-like one-dimensional near-boundary channels. To simulate the dissipationless edge currents, we consider a quantum material with a simple Corbino disk geometry and analyze how the differential conductance spectrum depends on the distance between the two tips, the applied voltage bias, and the presence of a magnetic field. An essential difference between classical and quantum expectations should clarify the enigmatic origin of the long-range conducting modes observed in different materials at low temperatures. Strong dependence on the applied magnetic field can be useful for practical implementation of the quantum effects associated with the phase difference of electron wave functions in the ring geometry.

Шуфр НБУВ: Ж14063

2.B.148. Resonance pressure of electromagnetic radiation on metal nanoparticle / N. I. Grigorchuk // Condensed Matter

Physics. — 2022. — 25, № 1. — С. 13703. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Розглянуто вплив тиску електромагнітного випромінювання на сферичну металеву частинку на частотах, близьких до частот коливань поверхневого плазмона. Під тиском випромінювання поляризованість металевої наночастинки стає тензорною величиною. Одержано вирази для компонент резонансного тиску для випадків плоско-поляризованого та циркулярно-поляризованого світла. Показано, що резонансний тиск може суттєво залежати від форми несферичної частинки та від її орієнтації щодо напрямку поширення світла та його поляризації.

Шуфр НБУВ: Ж41279

2.B.149. Simulation of localized surface plasmon resonance of silver nanoparticles with graphene coating utilizing Maxwell — Garnett theory / Kavita, R. K. Verma // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02022-1-02022-4. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Поверхневий плазмонний резонанс (SPR) є важливою технікою для різних оптичних волоконних датчиків, біомедичних додатків, візуалізації та численних оптичних приладів. Поверхневі плазмони — це поперечні магнітно-поляризовані поверхневі хвилі, що утворюються внаслідок збудження поверхневих електронів на межі поділу металу та діелектрика. Збудження поверхневих плазмонів у наночастинках металів демонструє сильну смугу поглинання для UV-Vis області, якої немає у спектрі об'ємного шару металів. Такі плазмони називаються локалізованими поверхневими плазмонами (LSPs). LSPs — це колективні коливання вільної електронної хмари в наночастинках металів, які призводять до сильної смуги поглинання. Коли довжина хвилі падаючого світла стає резонансною з довжиною хвилі осцилюючих вільних електронів, явище називають локалізованим поверхневим плазмонним резонансом (LSPR). У роботі виконано моделювання за допомогою MATLAB, щоб одержати варіацію перетину екстинкції (що надає значення коефіцієнта поглинання) із довжиною хвилі падаючого світла для покритих графеном наночастинок срібла. Для того, щоб одержати ефективну діелектричну проникність запропонованої структури, аналітично використано теорію Максвелла — Гарнета.

Шуфр НБУВ: Ж100357

Див. також: 2.B.164

Структура твердих тіл

2.B.150. Високороздільча X-променева дифрактометрія кристалічних сполук з розвиненою дислокаційною структурою / I. M. Фодчук, А. Р. Кузьмін, І. І. Гуцуляк, М. С. Солодкий, О. Л. Масляничук, Ю. Т. Роман, В. П. Кладько, О. Й. Гудименко, В. Б. Молодкін, В. В. Лізунов // Metallography and Advanced Technologies. — 2021. — 43, № 10. — С. 1289-1304. — Бібліогр.: 44 назв. — укр.

Структурні дефекти кристалічних сполук впливають на працездатність приладів, виготовлених на основі таких матеріалів. Запропоновано методику розрахунку дислокаційної структури таких сполук з проміжними значеннями густин дислокацій ($\sim 10^5 - 10^6 \text{ см}^{-2}$). Показано вплив різного роду дефектів на формування дифузної та когерентної складових розподілів інтенсивності розсіяння X-променів. Розглянуто вірогідні дислокаційні реакції як на межах блоків, так і всередині кристалів. На основі кінематичної теорії Кривоглаза з використанням методу Монте-Карло досліджено можливу дислокаційну систему у вигляді набору повних 60° - дислокацій та частинних дислокацій.

Шуфр НБУВ: Ж14161

2.B.151. Моделювання та дослідження параметрів концентраторів світлових променів / В. В. Петров, Є. Є. Антонов, В. М. Зенін, Д. Ю. Манько, С. М. Шанойло // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 3. — С. 3-13. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Розроблено метод моделювання мікрорельєфних структур для створення концентраторів світлових потоків (КСП) із заданими граничними кутами заломлення променів. Розраховано геометричні параметри рельєфу кругового КСП, який формує у фокусі лінзи рівномірно освітлене коло. Експериментально досліджено виготовлені за результатами моделювання деякі зразки фокусуєючих кільцевих пристроїв.

Шуфр НБУВ: Ж16550

2.B.152. Структурні дослідження фоточутливих композитів «НЧ Au/плівка селену» / В. М. Рубіш, О. М. Грещук, М. О. Дуркот, Л. І. Макар, М. М. Поп, І. М. Юркін, В. О. Юхимчук, Т. І. Ясірко // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 4. — С. 12-18. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Досліджено раманівські спектри аморфних плівок селену різної товщини — як номінально чистих, так і нанесених на неупорядковані масиви наночастинок золота. У випадку, коли плівки мають наномасштабні розміри ($d < 100 \text{ нм}$), раманівські смуги детектуються тільки в композитних структурах «НЧ Au/плівка Se». Встановлено, що матриця аморфної плівки селену характеризується нерегулярною послідовністю цис- і трансконфігурацій,

тобто одна молекула може містити як елементи ланцюжків Se_n , так і елементи кілець Se_8 . Структура фази, яка виникає в матриці аморфної плівки за відпаду та лазерного опромінення, відповідає структурі тригонального селену.

Шифр НБУВ: Ж16550

2.B.153. Energy of interaction between polarons and spatial configuration of bipolaron in two-dimensional systems / N. I. Kashirina, Ya. O. Kashirina, O. A. Korol, O. S. Roik // Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics. — 2020. — 23, № 3. — С. 282-289. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

Мета роботи — вивчення впливу кореляційних ефектів на енергію взаємодії двовимірних (2D) поляронів. Двоцентрова конфігурація 2D-біполяруну відповідає мілкому побічному мінімуму, який виникає тоді, коли враховуються лише кореляції, пов'язані з перестановочною симетрією системи. Кореляції, зумовлені прямою залежністю хвильової функції електронів від відстані між електронами, призводять до стабілізації одноцентрової конфігурації, а побічний мінімум, який відповідає двоцентровій конфігурації, зникає. Варіаційні розрахунки проводилися із застосуванням багатопараметричних гауссових функцій з кореляційними множниками. Енергія основного стану біполяруну становить $E_2 = -0,542169 E_h^*$ для $\eta = \epsilon_\infty/\epsilon_0 = 0$, де ϵ_∞ і ϵ_0 — високочастотна і статична діелектрична проникність кристала відповідно; E_h^* — ефективна енергія Харті. Енергія зв'язку біполяруну була розрахована по відношенню до подвоєної енергії 2D полярону, одержаної для хвильової функції, що складається з 5 гауссових експонент. Енергія основного стану 2D полярону становить $E_1 = -0,202366 E_h^*$ за $\eta = 0$. Критичне значення параметра іонності η відповідає $\eta_c \approx 0,2$. За $\eta > \eta_c$ 2D біполярон розпадається на два 2D полярони.

Шифр НБУВ: Ж16425

2.B.154. Hydrogen storage properties, structural analysis, elastic and electronic properties of K_2PdH_4 / S. Al, C. Kurkcü // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1131-1134. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Density functional theory is adopted to study phase transitions, structural, elastic, and electronic properties of hydrogen storage K_2PdH_4 . Firstly, the structural evolution of K_2PdH_4 is investigated under high pressure along with the hydrogen storage properties. In the ambient conditions, K_2PdH_4 crystallizes in a tetragonal structure with space group I 4/mmm. As the pressure is increased gradually on the crystal, a phase transition is recorded to the orthorhombic structure with space group I mmm. Subsequently, the density of states and electronic band structures are obtained for each phase. Mechanical properties such as ductility and brittleness are investigated using elastic constants which are crucial parameters for solid-state hydrogen storage materials. Moreover, several properties are analyzed using Young, shear and bulk modulus to reveal the bonding characteristics of K_2PdH_4 .

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.155. Investigation of the stability and charge states of vacancy in clusters Si_{29} and Si_{38} / A. B. Normurodov, A. P. Mukhtarov, F. T. Umarova, M. Yu. Tashmetov, Sh. Makhamov, N. T. Sulaymonov // Condensed Matter Physics. — 2022. — 25, № 1. — С. 13301. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

За допомогою нестандартного методу сильного зв'язку та молекулярної динаміки розраховано стійкість і зарядові стани вакансії в кластерах Si_{29} і Si_{38} . На підставі теоретичних розрахунків показано, що вакансія в чистих димеризованих кластерах є нестійкою, в той час як у гідрогенізованих $Si_{29}H_{24}$ і $Si_{38}H_{30}$ кластерах вона є стійкою, але призводить до деформації центральної частини кластерів зі зміною симетрії з Td до C_{3v} і до змін у забороненій зоні. Заряди атомів кластера за наявності вакансії розподілені таким чином, що всі атоми кремнію набувають стійкого від'ємного заряду, що відбувається завдяки відтоку електронів центрального атома на сусідні сфери.

Шифр НБУВ: Ж41279

2.B.156. Spectral parameters of an exciton in double semiconductor quantum rings in an electric field / O. M. Makhaniy, V. I. Gutsul, I. P. Koziarskiy, A. I. Kuchak // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02024-1-02024-6. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Досліджено вплив однорідного електричного поля на енергетичний спектр екситона та інтенсивності міжзонних квантових переходів у подвійних напівпровідникових ($GaAs/Al_xGa_{1-x}As$) циліндричних квантових кільцях. Вважаючи, що сталі ґратки і діелектричні проникності елементів наносистеми слабо відрізняються між собою, для розрахунку спектрів електрона і дірки використовується модель ефективних мас і прямокутних потенціалів. Відповідні стаціонарні рівняння Шредингера для не взаємодіючих між собою електрона і дірки за відсутності електричного поля розв'язуються аналітично точно. Радіальні хвильові функції одержуються у вигляді лінійної комбінації функцій Бесселя, Неймана та модифікованих функцій Бесселя. Стаціонарні рівняння Шредингера для квазічастинок за наявності електричного поля аналітично не розв'язуються. Для їх наближеного

розв'язку невідомі хвильові функції шукаються у вигляді розкладу за повним набором циліндрично-симетричних хвильових функцій, а енергія електрона чи дірки знаходиться із розв'язування відповідного секулярного рівняння. Оскільки енергія взаємодії між електроном і діркою набагато менша, ніж сума розмірно-квантованих енергій відповідних квазічастинок, то енергія зв'язку екситона знаходиться з використанням теорії збурень. Проаналізовано залежності енергій електрона, дірки й екситона від величини напруженості електричного поля. Показано, що електричне поле суттєво впливає на локалізацію квазічастинок у системі подвійних нанокільць. При цьому як енергії електрона, дірки й екситона, так й інтенсивності міжзонних квантових переходів немонотонно залежать від величини напруженості електричного поля.

Шифр НБУВ: Ж100357

Див. також: 2.B.141-2.B.142, 2.B.165, 2.B.173

Оптичні властивості твердих тіл, кристалів (кристалооптика)

2.B.157. Просторова анізотропія індукованих оптичних ефектів у кристалічних матеріалах: [монографія: у 2 т.]. Т. 1. Аналітичний опис, геометричне представлення та методика досліджень / А. С. Андрущак, О. А. Бурий, Н. А. Андрущак, Н. М. Дем'янишин. — Львів, 2019. — 198 с.: рис. — Бібліогр.: с. 173-198. — укр.

Викладено аналітичний опис і відповідне геометричне представлення просторової анізотропії індукованих оптичних ефектів в кристалічних матеріалах різних класів симетрії. Описано експериментальні методи та необхідну апаратуру для повного вивчення електро-, п'єзо-, пружно- й акустооптичних явищ в кристалічних твердих тілах. Згідно з експериментальними дослідженнями та аналітичними розрахунками проведено 3D аналіз анізотропії електро-, п'єзо- і пружнооптичного ефектів у кристалах, а також просторовий аналіз анізотропії їх акустичних та акустооптичних властивостей шляхом побудови квазівільних чи екстремальних поверхонь. Таким чином розроблено технологію вдосконалення елементів і пристроїв твердопільної оптоелектроніки, спрямовану на підвищення ефективності експлуатаційних характеристик пристроїв керування лазерним випромінюванням. Зазначено, що ефективність створеної технології продемонстровано на прикладі індукованих оптичних ефектів, проте вона може бути використана і для інших фізичних ефектів, що описуються тензорами вищих рангів. Проаналізовано перспективність застосування цієї технології для нелінійної оптики та при створенні новітнього класу кристалічних наноконструктивів із заданою анізотропією.

Шифр НБУВ: В359031/1

2.B.158. Changes in impurity radiative recombination and surface morphology induced by treatment of GaP in weak magnetic field / R. A. Redko, G. V. Milenin, V. V. Milenin, S. M. Redko // Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics. — 2020. — 23, № 3. — С. 302-307. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

Наведено результати вивчення довготривалих змін інтенсивності смуг фотолумінесценції та поверхневої морфології фосфіду галію, спричинених обробкою в слабких магнітних полях. Запропоновано нетепловий механізм, що базується на ідеї перетворення дефектів внаслідок випадкових подій, пов'язаних з модифікацією дефектів підсистеми. Оцінено потужність випромінювання електромагнітних хвиль, збуджених рухом електронів у досліджуваному напівпровіднику. Розраховано емпіричні параметри для довготривалої трансформації інтенсивності фотолумінесценції та коефіцієнти дифузії для дефектів, які з'являються.

Шифр НБУВ: Ж16425

2.B.159. Electronic structure of short-period ZnSe/ZnTe superlattices based on DFT calculations / M. Caid, Y. Rached, D. Rached, O. Cheref, H. Rached, S. Benalia, M. Merabet // Condensed Matter Physics. — 2022. — 25, № 1. — С. 13701. — Бібліогр.: 44 назв. — англ.

Обговорено вплив зміни кількості моношарів n на електронні та оптичні властивості суперґраток $(ZnSe)_n/(ZnTe)_n$. Повні енергії розраховано за допомогою повнопотенціального методу лінійних орбіталей, для обмінно-кореляційної енергії застосовано наближення локальної густини. По-перше, розрахунки свідчать про зменшення похідної коефіцієнта об'ємної стисливості та ширини забороненої зони зі збільшенням кількості моношарів n. Досліджено енергії випромінювання до 15 eV, діелектрична функція $\epsilon(\omega)$, показник заломлення $n(\omega)$ і коефіцієнт відбивання $R(\omega)$. Такі розрахунки можуть покращити розуміння властивостей короткоперіодних суперґраток $(ZnSe)_n/(ZnTe)_n$.

Шифр НБУВ: Ж41279

2.B.160. Optical spectroscopy study of $KDy(WO_4)_2$: Crystal field levels of Dy^{3+} and the Jahn — Teller transition / S. A. Klimin, A. V. Peschanskii // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1061-1071. — Бібліогр.: 46 назв. — англ.

Transmission spectra of a double potassium-dysprosium tungstate $\text{KDy}(\text{WO}_4)_2$ single crystal in the region of intermultiplet transitions of the Dy^{3+} ion and the Raman spectra of light scattering on the electronic levels of the ${}^6\text{H}_{5/2}$ ground multiplet of Dy^{3+} are studied in a wide temperature range. The energy scheme for the crystal-field (CF) levels of Dy^{3+} in $\text{KDy}(\text{WO}_4)_2$ is created. The phase transition at the temperature 6.3 K is accompanied by the lowering of the energy of the ground Dy^{3+} CF state, which is evidenced by both the transmission and Raman spectroscopies. Splitting of the low-lying ($\sim 13 \text{ cm}^{-1}$) first excited CF level of the Dy^{3+} ion indicates the simultaneous structural phase transition. The role of Davydov interaction is discussed.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.161. Quasi-doublets of non-Kramers Ho^{3+} ion and magnetic ordering of holmium francisite-analog $\text{Cu}_3\text{Ho}(\text{SeO}_3)_2\text{O}_2\text{Cl}$ / S. A. Klimin, P. S. Berdonosov, E. S. Kuznetsova // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1119-1127. — Бібліогр.: 43 назв. — англ.

Optical spectroscopy of the $f-f$ transitions in the non-Kramers Ho^{3+} ion was performed in a wide temperature range, from 4 K to room temperature, to study magnetic properties of the francisite-like holmium compound $\text{Cu}_3\text{Ho}(\text{SeO}_3)_2\text{O}_2\text{Cl}$. Despite the absence of symmetry doublets of the Ho^{3+} ion, its quasi-doublets were found, which are split in the exchange field acting on holmium ions in the magnetically ordered state of the crystal under study. From the splittings, the temperature of magnetic ordering was found, $T_N = 38 \text{ K}$. Two quasi-doublets of Ho^{3+} ion, namely, the ground and the first excited ones, with the energy gap 25 cm^{-1} , contribute to the low-temperature magnetism of $\text{Cu}_3\text{Ho}(\text{SeO}_3)_2\text{O}_2\text{Cl}$. The energy structure of crystal-field levels of the ground multiplet ${}^5\text{I}_8$ of the holmium ion was investigated, and the contribution of the rare-earth ion to the heat capacity of $\text{Cu}_3\text{Ho}(\text{SeO}_3)_2\text{O}_2\text{Cl}$ was calculated.

Шифр НБУВ: Ж14063

Див. також: 2.B.152

Електричні та магнітні властивості твердих тіл

2.B.162. Binuclear $s = 1/2$ single molecular magnets with the symmetry restrictions / A. V. Zhuravlev // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1053-1060. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

Exchange anisotropy effects in equal-spin $s^{(1)} = s^{(2)}$ dimeric single-molecule magnets exhibiting C_2 point-group symmetry have been studied. The Hamiltonian, which is written in two-spin 4×4 Pauli matrixes representation in the appropriate noncollinear local coordinates systems, has been transformed to common coordinates and used to derive energy levels and spin eigenstates. An anomalous variation of the magnetic system average spin depending on the misalignment of the local anisotropy axes has been found. Particularly, a fully nonmagnetic state of an $s = 1/2$ spin dimer and «silent» EPR mode has been predicted. The angular boundaries of the EPR existence have been determined for any possible mutual deflections of the local ion axes for each of the 6 possible transitions between the levels of the spin system, both in zero and in a nonzero magnetic field.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.163. Phase transitions, elastic and electronic properties of hydrogen storage Na_2PdH_4 / S. Al, C. Kurcu // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1135-1138. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Hydrogen can be absorbed by some materials at specific pressures and temperatures. This is extremely important in terms of creating carbon-free and sustainable society. In this work hydrides are good candidates to fulfill these aims. Electronic and magnetic properties of hydrides are investigated. This study considers Na_2PdH_4 as solid storage of hydrogen material. Hydrogen is highly soluble in palladium and can be stored in large amounts at ambient conditions. The structural evolution, electronic and elastic properties of Na_2PdH_4 has been investigated by means of density functional theory. The SIESTA software package is used with the generalized gradient approximation for the exchange-correlation functional and norm-conserving Troullier – Martins pseudopotentials. High-pressure computations have been carried out to reveal phase transitions. Na_2PdH_4 is transformed from I 4/mmm tetragonal structure to Immm orthorhombic structure at 100 GPa. The electronic band structures and density of states are obtained for both phases. Mechanical stability is analyzed using the elastic constants. Moreover, several parameters such as Young's modulus, shear modulus, and their ratios are obtained and discussed.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.164. Structural transformation of spin nanoclusters in low-dimensional anisotropic ferromagnets under applied magnetic field / O. V. Charkina, V. I. Belan, M. M. Bogdan // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1096-1106. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

Noncollinear discrete domain walls in the Heisenberg anisotropic ferromagnetic chain under applied magnetic field and their small excitation spectra are studied analytically and numerically in the framework of the Takeno – Homma equation. The intersecting frequency dependences of localized excitations and continuous spectrum oscillations and the removal of the degeneracy by the magnetic field are revealed. The variational approach is proposed to describe the domain walls and to investigate their stability. It is shown that the obtained analytical expressions fit very well the numerical solutions. The total energy of static discrete domain walls and the Peierls energy barrier between them are found explicitly. The stability diagram for noncollinear domain walls on the plane of parameters of the exchange and the magnetic field is calculated, and it looks like the alternating stripes structure of stability regions of the bond-centered and site-centered discrete domain walls. This diagram feature is explained by the oscillating dependence of the Peierls energy barrier on the exchange and the magnetic field parameters.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.165. Study of fluctuation conductivity in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ films in strong magnetic fields / E. V. Petrenko, L. V. Omelchenko, Yu. A. Kolesnichenko, N. V. Shytov, K. Rogacki, D. M. Sergeev, A. L. Solovjov // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1148-1156. — Бібліогр.: 56 назв. — англ.

We report the effect of the ab-plane magnetic field B up to 8 T on the resistivity $\rho(T)$ and fluctuation conductivity $\sigma'(T)$ in $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ thin films. As expected, up to $\sim 2.5 \text{ T}$ the magnetic field monotonously increases ρ , the width of the resistive transition, ΔT_c , and coherence length along the c axis, $\xi_c(0)$, but decreases both T_c and the range of superconducting (SC) fluctuations ΔT_{fl} . The fluctuation conductivity exhibits a crossover at characteristic temperature T_0 from the 3D Aslamasov – Larkin (AL) theory near T_c to the 2D fluctuation theory of Maki – Thompson (MT). However, at $B = 3 \text{ T}$, the MT term is completely suppressed, and above T_0 $\sigma'(T)$ is unexpectedly described by the fluctuation contribution of 2D AL, suggesting the formation of a 2D vortex lattice in the film under the action of a magnetic field. At the same time, ΔT_{fl} sharply increases by a factor of about 7, and $\xi_c(0)$ demonstrates a very unusual dependence on T_c when B increases above 3 T. Our results demonstrate the possibility of the formation of a vortex state in YBCO and its evolution with increasing B .

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.166. Theoretical analysis of magnetic properties and the magnetocaloric effect using the Blume – Capel model / S. Oliveira, R. H. M. Morais, J. P. Santos, F. C. Sa Barreto // Condensed Matter Physics. — 2022. — 25, № 1. — С. 13702. — Бібліогр.: 84 назв. — англ.

Досліджено магнітні властивості та магнітокалоричний ефект у спин-1 моделі Блюма – Капеля (МБК). Обчислення проведено з використанням теорії середнього поля та нерівності Боголюбова; одержано вирази для вільної енергії, намагніченості та ентропії. Магнітокалоричний ефект (МКЕ) розраховано за методом варіації ентропії, одержаної з теорії середнього поля. Оскільки в моделі враховано зовнішнє магнітне поле та анізотропію, з результатів для магнітокалоричного ефекту знайдено фазові переходи в системі (неперервні та першого роду). В областях, де в системі спостерігається неперервна або стрибкоподібна поведінка намагніченості, використовуються співвідношення Максвелла або Клаузіуса – Клапейрона, відповідно. Методи та моделі, використано для аналізу змін у ентропії та досліджуваних магнітних фазових переходів, а саме, теорія середнього поля та МБК, є корисними інструментами для покращання розуміння природи МКЕ та його фізичної значущості.

Шифр НБУВ: Ж41279

Див. також: 2.B.135, 2.B.148, 2.B.170

Фізика металів і металічних сплавів (металофізика)

2.B.167. Stages of Cr, Zn, Cu, Si, Ag, and Al nucleation under quasi-equilibrium condensates of ion-sputtered atoms / A. S. Korniyushchenko, Yu. O. Kosminska, S. T. Shevchenko, V. V. Natalich, V. I. Perekrestov // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02034-1-02034-6. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Наведено результати досліджень етапів нуклеації конденсатів Cr, Zn, Cu, Si, Ag та Al у разі осадження надслабких потоків розпиленої магнетроном речовини в квазірівноважних умовах в глибоко очищеному Ag. Досліджений в роботі розширений спектр металів та Si зумовлений необхідністю встановлення найбільш загальних особливостей процесу нуклеації квазірівноважних конденсатів. Як матеріал підкладки використовували свіжі сколи (001) KCl та скло. Структурно-морфологічні характеристики одержаних конденсатів вивчено за допомогою скануючої та просвічуючої електронної мікроскопії. Фазовий склад конденсатів

вивчався за допомогою мікродифракції електронів. Для формування надслабких парових потоків іоннорозпиленних металів та Si було використано вакуумну установку з робочою камерою, що укомплектована трьома магнетронними розпилювачами на постійному струмі. Надзвичайні парові потоки, що приймали участь в нуклеації, формувалися за рахунок підвищених тисків робочого газу (6 – 8 Па) та відстані від мішені до підкладки (80 – 100 мм). На основі просвічуючої та растрової електронної мікроскопії встановлено, що дія на поверхню (001) KCl часток плазми на першому етапі нуклеації визначає формування суцільної аморфної плівки, з ростом товщини якої відбувається зародження кристалічної фази. Важливою особливістю процесів нуклеації є виявлене в роботі формування базового аморфного прошарку. У разі збільшення товщини аморфної базової плівки знижується вплив модифікованої плазмою поверхні (001) KCl на процес аморфізації, і, як наслідок, відбуваються локальні переходи до кристалічної фази. Показано, що залежно від структурно-морфологічних характеристик базового шару нанокристалів у разі подальшої конденсації може формуватися система окремих обмежених кристалів або пористі наносистеми.

Шифр НБУВ: Ж100357

Фізика напівпровідників та діелектриків

Фізика напівпровідників

2.B.168. Дослідження методом рентгенівської фотоелектронної спектроскопії процесу синтезу TiC при відпаді TiH_2 у TiO_2 у вакуумі / Т. В. Кришук, О. М. Кордубан, В. М. Огенько, М. М. Медведський // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4. — С. 85-94. — Бібліогр.: 32 назв. — укр.

Карбіди перехідних металів малої розмірності (MXenes) є перспективними матеріалами для розробки фотокаталізаторів і є високоєфективними сокаталізаторами для промислового TiO_2 (P25). Так, в нанокompозиті $Ti_3C_2 - TiO_2$, одержаному нашаруванням нанопластинок Ti_3C_2 , зростає здатність до розділення носіїв заряду внаслідок високої електропровідності $Ti_{1-x}C_x$. Перспективною є задача формування нанокompозиту $Ti_{1-x}C_x - TiO_2$ прямим синтезом із $p-TiO_2$, що надає змогу збільшити якість контакту між оболонкою та ядром нанокompозиту і скоротити число проміжних етапів синтезу. Крім того високодисперсний TiC має високі значення твердості, температури плавлення, модуль пружності та зсуву і має перспективу використання у матеріалознавстві за плазмового формування покриттів. У роботі синтезовано TiC на поверхні TiO_2 (оболонки модифікованого мікропорошку $TiH_2/TiO_2/C$) у разі відновлювального відпаду у вакуумі з використанням TiH_2 як джерела атомарного водню. Після серії відпалів за 535 – 600 °C одержано Ti_2p-C1s - та $O1s$ -спектри поверхневих атомів. За допомогою методу РФС встановлено основні етапи синтезу TiC у реакції перетворення TiO_2/C . Запропоновано використання TiH_2 як джерела атомарного водню у наносистемах типу «ядро/оболонка» для проведення локального синтезу на поверхні нанооб'єктів в умовах вакууму або інертної атмосфери.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.B.169. Annealing induced red shift in the absorption edge of TiO_2 films prepared by sol-gel technique / Kamakhya Prakash Misra, Saikat Chattopadhyay, Deepal Dey, Prarbdh Bhatt, Nilanjan Halder // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02017-1-02017-3. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Наведено результати про формування плівок TiO_2 золь-гелевим спін-покриттям на підкладках з гранульованого скла. Спектри XRD виявили переважання фази анатазу у плівках із зміною температури відпаду від 250 до 450 °C. Дослідження FE-SEM показали щільний розподіл нанокристалів у нанесених плівках. Елементний аналіз за допомогою вимірювання EDAX також підтвердив утворення плівок TiO_2 . Найцікавіше, що відпал за температури від 250 до 450 °C протягом 1 год не пояснюється впливом індукованого відпаду на зменшення обмеження носіїв, пов'язаного зі збільшенням розмірів нанокристалів у відпалених плівках.

Шифр НБУВ: Ж100357

2.B.170. Biintercalate layered heterostructure: synthesis conditions and physical properties / F. O. Ivashchyshyn, V. M. Maksymych, T. D. Krushelnyska, O. V. Rybak, B. O. Seredyuk, N. K. Tovstyuk // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1165-1172. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

The biintercalation of the layered GaSe semiconductor is carried out by ferroelectric and ferromagnetic guest components. Due to the separation of guest components, the GaSe < $NaNO_2 + FeCl_3$ > nano-hybrid has a spatial-scale hybridity, which is due to the alternation of nanoscale regions of one phase with meso- or micro-dimensions of another. The results of electrical conductivity studies by impedance spectroscopy indicate a 250-fold increase after biintercalation of the GaSe single crystal, due to delocalized current carriers. Confirmation of a significant change in the impurity energy spectrum after biintercalation was obtained by the method of thermally stimulated discharge — GaSe nano-hybrid < $NaNO_2 + FeCl_3$ > is characterized by a quasi-continuous spectrum in the entire temperature range of measurements and relaxation of the heterocharge. The GaSe < $NaNO_2 + FeCl_3$ > nano-hybrid is characterized by a high dielectric constant while a tangent of the dielectric loss angle is less than 1 in the high-frequency region of the spectrum. That opens the prospect of its use for the manufacture of high-quality radio-frequency capacitors. Changes in the impurity energy spectrum are investigated for low temperatures in the virtual crystal model, taking into account the Fivazov dispersion law both for the conductivity band and for the two impurity bands. The appearance of an additional gap in the spectrum of impurity states is established and its shift is investigated depending on the concentration of intercalants of different nature — intercalant — acceptor type and donor.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.171. Comparative characteristics of $TiO_2(Er_2O_3, Dy_2O_3)$ / por — SiC/SiC heterostructures (review) / Yu. Yu. Bacherikov, R. V. Konakova, O. B. Okhrimenko // Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics. — 2020. — 23, № 3. — С. 253-259. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

Розглянуто порівняльні характеристики тонких оксидних плівок (OP) титану, ербію та диспрозію, сформованих на підкладках карбиду кремнію у разі наявності та відсутності пористого шару пор — SiC. Показано, що незалежно від наявності буферного пористого шару в структурах $TiO_2(Er_2O_3, Dy_2O_3)$ / пор — SiC/SiC та $TiO_2(Er_2O_3, Dy_2O_3)$ / SiC формуються оксидні шари приблизно однакової товщини, а якість межі поділу в структурах OF / SiC вища, ніж у структурах OF / пор — SiC / SiC. Збільшення часу і температури швидкого термічного відпаду надає змогу поліпшити якість межі поділу оксидна плівка/підкладка незалежно від наявності в структурі пористого буферного шару. При цьому найбільш вузька межа поділу оксидна плівка/буферний пористий шар/підкладка спостерігається у структурах TiO_2 / пор — SiC / SiC. Найбільш чутливими до зміни параметрів швидкого термічного відпаду є структури TiO_2 / пор — SiC / SiC, а найбільш стійкими — структури Er_2O_3 / пор — SiC / SiC.

Шифр НБУВ: Ж16425

2.B.172. Determination of crystallization conditions of Ge / GaAs heterostructures in scanning LPE method / V. V. Tsybulenko, S. V. Shutov, S. Yu. Yerochin // Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics. — 2020. — 23, № 3. — С. 294-301. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

Проведено моделювання окремих технологічних етапів скануючої рідиннофазної епітаксії (СРФЕ): змочування підкладки розчином-розплавом за допомогою сили Ампера, вирощування епітаксійного шару під час короткочасного контакту між підкладкою і розчинном-розплавом та видалення розчину-розплаву з підкладки з використанням сили Ампера. Моделювання проводили для випадку вирощування шарів Ge на підкладці GaAs з розчину-розплаву Ga — Ge за температури 500 °C. Було виявлено, що ефект Пельтьє та джоулево тепло практично не впливають на структуру росту та за певних умов їх навіть можна зменшити. Електроміграцією та конвекцією у розчині-розплаві можна знехтувати. Показано, що основними технологічними параметрами методу СРФЕ є такі: початкові температури та розміри підкладки і ростової комірки, умови відведення тепла з тильного боку підкладки та час процесу росту. Було також показано, що основним внеском у розподіл товщини епітаксійного шару по поверхні підкладки був розподіл тепла в охолодженій підкладці.

Шифр НБУВ: Ж16425

2.B.173. Evolution of low-energy magnetic excitations pair spectrum in $SmMnO_{3+\delta}$ / F. N. Bukhanko, A. F. Bukhanko // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1). — С. 1021-1033. — Бібліогр.: 55 назв. — англ.

The identification of low-energy thermal excitations in $SmMnO_{3+\delta}$ degenerate states of spin and superconducting quantum liquids in magnetic fields $H \leq 3,5$ kOe is presented. In the temperature interval 4,2 — 12 K, the Landau quantization of the low-energy magnetic excitations pair spectrum of Z_2 quantum spin liquid is found in the system spinon-gauge field. The formation of a broad continuum of spinon pair excitations in the «weak magnetic field» regime ($H = 100$ Oe, 1 kOe) in the FC regime is explained in the framework of the Landau quantization models of the compressible spinon gas with fractional values of the factor — filling three overlapping bands. In the regime of «strong magnetic field» ($H = 3,5$ kOe), the quantum oscillations of temperature dependences of «supermagnetization» of the incompressible spinon liquid were observed. They have the form of three narrow steps (plateaus), corresponding to a complete filling of the non-overlapping Landau bands with integer values of the filling factor by spinons. These results are evidence for the existence of vortex gauge field fluctuations with a high density in the magnetic fields

$H = 100$ Oe. The strong growth of vortex fluctuations can be explained by a second-kind phase transition in $\text{SmMnO}_{3+\delta}$ in the form of the vortices condensation. Growth of the external dc magnetic field strength in the $\text{SmMnO}_{3+\delta}$ samples in the interval of fields $0 \leq H \leq 3,5$ kOe leads to a continuous decrease in the giant magnetization jump near the temperature $\text{TKT} = 12$ K of the topological phase transition, Kosterlitz – Thouless dissociation of 2D vortex-antivortex pairs in a local superconducting state. The suppression of the magnetization jump near the TKT temperature with increasing H is explained by the polarization of vortex-antivortex pairs at temperatures below TKT by an external dc magnetic field, which weakens the vortex interaction in pairs and leads to their dissociation.

Шифр НБУВ: Ж14063

2.B.174. Raman scattering study of the rare-earth binary ferroborate $\text{Nd}_{0,75}\text{Dy}_{0,25}\text{Fe}_3(\text{BO}_3)_4$ single crystal / A. Yu. Glamazda, V. P. Gnezdilov, P. Lemmens, G. A. Zvyagina, I. A. Gudim // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2). — С. 1107-1118. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

We report comprehensive Raman scattering measurements on a single crystal of binary ferroborate $\text{Nd}_{0,75}\text{Dy}_{0,25}\text{Fe}_3(\text{BO}_3)_4$ in the temperature range of 7 – 295 K with 532 nm (18797 cm^{-1}) laser excitation. The performed analysis of the polarized Raman spectra revealed the bands assigned to phonon, magnetic, and electronic excitations. The temperature evolution of these quasiparticle excitations has allowed us to ascertain the intricate coupling and interplay between lattice, magnetic, and electronic degrees of freedom. Analysis of the measured Raman spectra made it possible to identify all A1 and E phonon modes of predicted by the group-theoretical analysis. The splitting energies between the LO and TO components of the polar E phonons were determined. Below the magnetic ordering temperature of the Fe sublattice, T_N , we have revealed a multiple peaked two-magnon excitation. Analyzing the temperature evolution of low-frequency modes in the spectra, we also identified modes that are associated with electronic transitions between the crystal field levels of the Nd^{3+} ions with ground-state $4\text{F}_{9/2}$ and of the Dy^{3+} ions with ground-state $6\text{H}_{15/2}$ multiplets. In addition to the already known temperatures of magnetic transitions, analysis of the temperature behavior of low-frequency phonon and electronic excitations made it possible to establish a temperature $T = 100$ K, presumably associated with local distortions of the crystal lattice. The presence of this temperature is confirmed by our ultrasonic study. A group of intense bands observed in the frequency range of 1700 – 2200 cm^{-1} has been associated with the mixed low-lying electronic Raman transitions $4\text{I}_{9/2} \rightarrow 4\text{I}_{11/2}$ and the high-energy luminescence ones $4\text{G}_{5/2} + 2\text{G}_{7/2} \rightarrow 4\text{I}_{9/2}$ for the Nd^{3+} ion.

Шифр НБУВ: Ж14063

Див. також: 2.B.158

Електричні властивості

Електропровідність

2.B.175. Електропровідність надграток у напівпровідникових структурах в парах тертя гальм / Д. О. Вольченко, М. В. Кіндрачук, С. В. Нікіпчук, Я. М. Савчин, В. Т. Болонний // Проблеми тертя та зношування. — 2022. — № 1. — С. 46-58. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Наведено фізику багат шарових напівпровідникових мікро-структур так званих надграток, що знайшли важливе застосування в металевих фрикційних елементах гальмівних пристроїв. У стрічково-колодкових гальмах бурових лебідок надгратки обода шківа фрикційно взаємодіють з полімерною накладкою ФК-24А. Товщина надграткового напівпровідникового матеріала AlSiNi знаходиться в тілі обода шківа з постійною величиною ширини забороненої зони і перемінної його товщини через дію на них механічного, електричного і теплового полів. Кремній (Si), що знаходиться між матеріалами алюмінієм (Al) і нікелем (Ni) виступає в ролі теплоізолятора, і тим самим сприяє квазірівноважанню енергонавантажності поверхневих шарів обода шківа. При цьому знижується блукаючий електротепловий потенціал. При об'ємній температурі 350 °C кремній починає пропускати теплоту нікелю. Останній маючи високий коефіцієнт теплопровідності, у свою чергу віддає теплоту шарам обода (стали 35ХНЛ) шківа. Такий стан верхніх шарів обода шківа гальм дозволяє покращити експлуатаційні параметри його пар тертя. Ефект теплопровідності надграток у напівпровідникових структурах у парах тертя гальм базується на інтенсифікації рухливості в них зарядів. Незвичайні електронні властивості легованих надграток впливають із специфічного характеру надграткового потенціалу, який у цьому випадку є потенціалом іонізованих домішок у легованих шарах. Потенціал об'ємного заряду в легованих надгратках модулює край зон вихідного матеріалу таким чином, що електрони та дірки виявляються просторово розділеними. Відповідним вибором параметрів структури (рівнів лего-

вання та товщини шарів) цей поділ можна зробити практично повним.

Шифр НБУВ: Ж63290

2.B.176. Фізика напівпровідників: навч.-метод. посіб. до спец. курсу лекцій «Фізика напівпровідників». **Ч. 2. Рекомбінація носіїв заряду** / А. П. Чебаненко, Ю. М. Каракіс; Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. — Одеса, 2020. — 67 с.: рис. — Бібліогр.: с. 66. — укр.

Подано матеріал, що сприятиме розробці у студентів навичок самостійної експериментальної роботи, та застосуванню теоретичних знань для вирішення практичних задач. Досліджено, що процес рекомбінації є зворотним по відношенню до збудження і полягає в переході носіїв заряду з вільного в зв'язаний стан. Діючи спільно, ці два взаємопов'язаних процеси, — збудження і рекомбінація, — забезпечують стаціонарне значення концентрації вільних зарядів і, відповідно, визначають величину протікаючого в кристалі електричного струму. Зазначено, що з рекомбінацією безпосередньо пов'язані значення таких важливих характеристик, як дифузійна довжина і час життя у вільному стані носіїв заряду. Якщо зовнішні дія на кристал теплом або світлом безпосередньо визначають процес збудження, тобто збільшення електрона або дірки у вільний стан, то процес рекомбінації відбувається спонтанно. Інтенсивність рекомбінації її зміну оцінено по концентрації вільних зарядів та її зміні. Констатовано, що рекомбінація завжди означає взаємодію електрона і дірки. Описано лінійну і квадратичну рекомбінацію, рекомбінацію за відсутності рівнів прилипання, рекомбінацію за наявності одного типу центрів рекомбінації і рівнів прилипання. Охарактеризовано лінійну залежність фотоструму від інтенсивності світла, сублінійну залежність фотоструму від інтенсивності світла, зчувствлення фотопровідника шляхом введення нових рекомбінаційних рівнів тощо.

Шифр НБУВ: В359073/2

2.B.177. Electron tunneling in the germanium/silicon heterostructure with germanium quantum dots: theory / S. I. Pokutnyi, N. G. Shkoda // Хімія, фізика та технологія поверхні. — 2021. — 12, № 4. — С. 306-313. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Показано, що тунелювання електронів через потенціальний бар'єр, що розподіляє дві квантові точки (КТ) германію, призводить до розщеплення електронних станів, локалізованих на сферичних поверхнях поділу (квантова точка — кремнієва матриця). Одержано залежність величин розщеплення електронних рівнів від параметрів наносистеми (радіуса квантової точки германію, а також відстані D між поверхнями квантових точок). Показано, що розщеплення електронних рівнів у ланцюжку КТ германію призводить до появи зони локалізованих електронних станів, яка розташована в забороненій зоні кремнієвої матриці. Виявлено, що рух екситона з перенесенням заряду по ланцюжку квантових точок германію викликає збільшення фотопровідності в наносистемах. Показано, що в ланцюжку КТ германію виникає зона локалізованих електронних станів, яка розташована в забороненій зоні кремнієвої матриці. Така зона локальних електронних станів обумовлена розщепленням електронних рівнів у ланцюжку КТ германію. Крім того, рух електрона в зоні локалізованих електронних станів викликає збільшення фотопровідності в наносистемах. Ефект збільшення фотопровідності може внести істотний внесок у процес перетворення енергії оптичного діапазону в фотосинтезувальних наносистемах. Встановлено, що порівняння залежності розщеплення екситонного рівня $E_{ex}(a)$ із певним радіусом КТ з експериментальним значенням ширини зони локалізованих електронних станів, що виникають у ланцюжку КТ германію, надає можливість одержати значення відстаней D між поверхнями КТ. Показано, що, змінюючи параметри гетероструктур Ge/Si з КТ германію (радіуси КТ германію, а також відстані D між поверхнями КТ), можна змінювати положення та ширину зон локалізованих електронних станів. Остання обставина відкриває нові можливості використання таких наногетероструктур, як нових конструкційних матеріалів для створення нової нанооптоелектроніки та нанофотосинтезувальних пристроїв інфрачервоного діапазону.

Шифр НБУВ: Ж100480

Фізика атомного ядра та елементарних частинок

Експериментальні методи та апаратура фізики атомного ядра

2.B.178. Основи дозиметрії іонізуючих випромінювань: для працівників не фіз. спец. / І. П. Дрозд, В. В. Павловський; НАН України, Інститут ядерних досліджень. — Львів: Бона, 2022. — 127 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 127. — укр.

Викладено основні мінімально необхідні поняття ядерної фізики (з мінімальним використанням математичного апарату),

необхідні для розуміння основ дозиметрії іонізуючих випромінювань, основні поняття щодо біологічної дії іонізуючих випромінювань, уявлення про дози та дозоутворення за опромінення біологічних об'єктів (включаючи ссавців і людину), основні поняття актуальних методів реєстрації іонізуючих випромінювань.

Шифр НБУВ: BA857933

2.B.179. Effect of confined phonons on temperature renormalization of spectral characteristics of quantum cascade detector operating in far-infrared range / Yu. O. Seti, M. V. Tkach, E. Ju. Vereshko // J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2. — С. 02031-1-02031-5. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

У моделі прямокутних потенціалів та координатно-залежних ефективних мас з урахуванням непараболічності зони провідності для електронів та ізотропного діелектричного континууму для оптичних обмежених фононів розвинено теорію електрон-фононної взаємодії у окремому каскаді широкоспектрового квантового каскадного детектора далекого інфрачервоного діапазону. У однофононному наближенні одержано масовий оператор електрон-фононної взаємодії. З використанням методу температурних функцій Гріна виконано розрахунки повних змінень і затухань усіх електронних станів каскаду. Досліджено ієрархію різних механізмів електрон-фононної взаємодії у перенормуванні спектральних параметрів електронних станів залежно від геометричного дизайну двоямної активної зони каскаду як за криогенної, так і за кімнатної температури. Показано, що незалежно від температури зміщення енергій електронних станів, викликані внутрірівновою взаємодією з обмеженими фононами, переважають над зміщеннями у разі сумарної міжрівневої взаємодії. Затухання основного стану за криогенної температури відсутнє. У разі скінченної температури внутрірівновою взаємодія основного стану за участю обмежених фононів викликає більше затухання, ніж сумарна міжрівнева взаємодія. Для збуджених станів, навпаки, переважають затухання, викликані сумарною міжрівневою взаємодією. Встановлено, що з підвищенням температури електрон-фононна взаємодія призводить до розширення та слабого високоенергетичного зміщення смуги поглинання детектора, а температурна зміна фізичних параметрів — до значного низькоенергетичного зміщення. Це пояснює червоне зміщення смуги поглинання квантового каскадного детектора у разі зростання температури, яке часто спостерігається під час експерименту.

Шифр НБУВ: Ж100357

Фізика атомного ядра (ядерна фізика)

2.B.180. Розсіяння та зв'язані стани в системі декількох частинок: монографія / Л. А. Булавін, В. І. Ковальчук, А. В. Носовський; НАН України, Інститут проблем безпеки атомних електростанцій. — Київ: Ін-т проблем безпеки АЕС, 2022. — 198 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто розсіяння та зв'язані стани в системі декількох частинок. В області проміжних енергій на основі дифракційної ядерної моделі проаналізовано пружні зіткнення, реакції передачі нуклонів, розвалу і розсіяння зі збудженням низьколежачих колективних станів ядер-мішеней. Розвинуто мікроскопічний формалізм, що надає змогу виконувати високоточні розрахунки перерізів та поляризаційних характеристик реакцій. В області низьких енергій, з використанням формалізму інтегральних рівнянь Фаддеева і методу гіперсферичних гармонік, створено метод обрахування хвильової функції в області взаємодії. В області неперервного спектра при порогових енергіях нуклона описано експериментальні перерізи розсіяння, для зв'язаних станів ^3H і ^3He одержано значення енергій зв'язку ядер, їх магнітних моментів і середньоквадратичних радіусів, які порівнюються з експериментом. Викладено теоретичні засади методу квазіпружного розсіяння повільних нейтронів для дослідження динамічних властивостей рідин. Запропоновано експериментальну методичку визначення коефіцієнтів самодифузії молекул рідин на основі нейтронного експерименту.

Шифр НБУВ: BC69529

2.B.181. Peculiarities of the motion of the pseudorelativistic Dirac quasiparticles in the α - T_3 model with the step-like barrier / A. Korol, N. Medvid' // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 2. — С. 153-160. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

У межах континуального підходу розраховано та проаналізовано коефіцієнт трансмісії (КТ) Т діраківських квазіелектронів крізь сходинкоподібний потенціалний бар'єр в α - T_3 моделі. Вважається, що ступінь зв'язку центрального атома з атомами у вершинах гексагональної ґратки характеризується параметром α , який може набувати значення від нуля до одиниці. Увагу приділено проміжним значенням α , оскільки, як відомо з літератури, вони є важливими для спостереження низки фізичних явищ. Хвильові функції, а також КТ визначено за допомогою рівняння діраківського типу. Гамільтоніан системи представлено спінором із дев'яти компонентів, які виражаються, зокрема, через параметр α . КТ знайдено за допомогою зшивання хвильових

функцій на гетеромежах. З'ясовано, зокрема, що існує область параметрів задачі, таких як висота електростатичного бар'єру U , енергія квазіелектрона E , відношення швидкостей Фермі в бар'єрній і позабар'єрній областях β , в якій значення КТ досягає максимуму, тобто наближається до одиниці, для близьких до одиниці значень α . В цій області залежність КТ від величини α є слабкою. Коли величина α стає точно рівною одиниці, то і значення коефіцієнта прозорості досягає абсолютного максимуму, тобто одиниці. Для нульового кута падіння квазічастинок на бар'єр спостерігається явище клейнівського парадоксу, тобто квантова прозорість системи є ідеальною, і це справедливо для будь-яких значень параметрів α , β , U , E . Для певних співвідношень енергії частинок E , висоти бар'єру U і величини β має місце явище супертунелювання, яке полягає в тому, що для заданих умов КТ дорівнює одиниці незалежно від кута падіння частинок на бар'єр. Характерним для трансмісійних спектрів $T(E)$ є також наявність критичного кута падіння та забороненої зони енергій.

Шифр НБУВ: Ж69879

Астрономія

Радіоастрономія

2.B.182. Введення в дію радіотелескопа РТ-32 — нові можливості вітчизняної радіоастрономії та космічної навігації: (стенограма наук. доп. на засід. Президії НАН України 27 листоп. 2020 р.) / В. В. Захаренко // Вісн. НАН України. — 2020. — № 12. — С. 69-75. — укр.

У листопаді 2020 р. завершено основні роботи з введення в дію радіотелескопа сантиметрового діапазону РТ-32, оснащеного високочутливим приймальним обладнанням, яке дозволяє проводити одночасно спостереження в діапазонах 6; 3 і 1,35 см. Це відкриває широкі можливості для міжнародної наукової співпраці в галузі радіоастрономії та повернення України до найбільшої у світі радіоінтерферометричної мережі з наддовгими базами — European VLBI Network.

Шифр НБУВ: Ж20611

Сонячна система

2.B.183. Генерування глобальною міграційною течією змінного магнітного поля Сонця / О. О. Логінов, В. Н. Криволюбський, О. К. Черемних // Кінематика і фізика небес. тіл. — 2021. — 37, № 1. — С. 30-47. — Бібліогр.: 31 назв. — укр.

Продемонстровано провідну роль глобальної міграційної течії (ГМТ) $V_{gmf} = V_{gmf}^R \cdot V_{gmf}^\theta \cdot (V_{gmf}^\phi)$ в генерації змінного магнітного поля Сонця ($V_{gmf} = V_{gmf}^R \cdot V_{gmf}^\theta \cdot V_{gmf}^\phi$ — радіальна, меридіональна та широтна складові швидкості ГМТ, які відповідають швидкостям радіальної варіації течії, просторово-часової варіації меридіональної течії та торсійних коливань). Введено до розгляду магнітний вектор $H^* = (H_\theta, H_\phi)$, названий «модельною біполярною групою плям» (H_θ і H_ϕ — меридіональна та азимутальна складові змінного магнітного поля Сонця). В результаті проведених числових розрахунків на основі моделі кінематичного динамо побудовано схему широтно-часового розподілу відносних амплітуд магнітних складових H_θ і H_ϕ на поверхні Сонця протягом 22-річного магнітного циклу. Знайдено, що відносні амплітуди меридіонального та азимутального змінних полів залежать від геліошироти. Вони є максимальними у риекваторіальному поясі та зменшуються до мінімальних значень у навколополюсних поясах. У прієкваторіальному поясі магнітний знак головної плями «модельної біполярної групи плям» збігається зі знаком радіального поля в навколополюсному поясі. Це відповідає співвідношенню спостережуваних знаків біполярних груп плям і навколополюсного поля у магнітному циклі Хейла. Разом зі тим знаки біполярних груп плям на високих геліоширотах протирічять закону Хейла — Нікольсона (ЗХН). Очевидно, порушення полярностей магнітного вектора H можна пояснити врахуванням результатів моделювання залежності постійного тороїдального магнітного поля від полярного кута, одержаних у попередніх дослідженнях. При цьому відхилення від ЗХН, мабуть, можна пов'язати з полярністю перших високоширотних біполярних груп плям нового циклу, які спостерігаються в кінці старих циклів.

Шифр НБУВ: Ж14258

2.B.184. Діагностика неоднорідної фотосфери Сонця: монографія / М. І. Стоділка, О. А. Баран; Львівський національний університет імені Івана Франка. — Львів: Растр-7, 2020. — 189 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 167-189. — укр.

Наведено результати розробок авторів щодо багатовимірного нерівноважного переносу випромінювання, удосконалення сучасних методів розв'язку інверсної задачі, побудови нових напівемпіричних моделей, що відтворюють фізичні умови в неоднорідній атмосфері Сонця. Запропоновано розв'язок прямої та інверсної задачі нерівноважного переносу випромінювання, застосування інверсних методів для відтворення фізичних умов у атмосфері Сонця, проведено дослідження особливостей нерівноважного утворення ліній у неоднорідному середовищі. Звернено увагу на конвективні рухи у атмосфері Сонця, побудову моделей спостережуваної конвекції на різних просторово-часових масштабах (грануляційних, мезо- і супергрануляційних). Проведено дослідження динаміки і еволюції конвективних потоків.

Шифр НБУВ: ВС69605

2.В.185. Особливості рівнодення Сатурна у 2010 році / А. П. Відьмаченко // Кінематика і фізика небес. т.л. — 2021. — 37, № 1. — С. 57-70. — Бібліогр.: 52 назв. — укр.

Екватор Сатурна нахилений до площини орбіти на кут $26,75^\circ$; період обертання планети довкола Сонця становить 29,45 років. Через ексцентриситет орбіти $e \approx 0,056$ південна півкуля Сатурна отримує на 25 % більше сонячної енергії, ніж північна, тому що перигелій орбіти Сатурн проходить в епоху літа у південній півкулі, афелій — в епоху літа у північній. Це позначається на фізичних характеристиках і вертикальній структурі атмосфери. Зареєстровано зміни на Сатурні і пов'язали їх із сезонним надходженням сонячної енергії. Для аналізу використано результати спостережень до моменти рівнодення в 1966, 1980, 1995 і 2010 рр. Широтні відмінності метанового поглинання по диску показали суттєву асиметрію між північною та південною півкулями. При цьому зміна поглинання у протилежних півкулях відбувається по-різному. В ідентичних умовах попередньої історії планети у 1966 і 1995 рр. поглинання у північній літній півкулі було більшим, ніж у південній. Протилежний ефект спостерігався у 1980 р., коли поглинання було більшим у південній літній півкулі. Останнє рівнодення на Сатурні було у 2009 р. Всупереч сподіванням, що воно буде схожим на картину 1980 р., жодної суттєвої різниці поглинання між півкулями у 2009 р. не було зафіксовано, на відміну від рівнодень 1966, 1980 і 1995 рр., коли спостерігалася явна асиметрія поглинання у півкулях. При цьому у північній зимовій півкулі поглинання не зменшилося, а у літній південній — помітно зросло. На відміну від попередніх трьох рівнодень, у рівнодення 2009 р. мав місце мінімум сонячної активності. Комбіновані спостереження КА «Вояджер» у 1980 р. і «Кассіні» у 2010 р. показали, що за один сатурніанський рік тропічна атмосфера у тропіках нагрілася на 10 К. Враховуючи ці відмінності та те, що у 2010 р. індекс сонячної активності дорівнював $R = 0$, а у 1980 р. — понад 150, оцінено, що радіаційна стала воднево-гелієвої атмосфери Сатурна дорівнює приблизно 4,5 земних років. А потепління у тропіках змінило атмосферну стратифікацію та стабільність і вплинуло на великомасштабну динаміку верхньої тропосфери у 2010 р.

Шифр НБУВ: Ж14258

2.В.186. Прогноз 25-го циклу сонячної активності: максимум у N- і S-півкулях / М. І. Пішкало // Кінематика і фізика небес. т.л. — 2021. — 37, № 1. — С. 48-56. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Сонячна активність змінюється за приблизно 11-річною періодичністю, а 2 11-річних цикли утворюють повний 22-річний магнітний цикл Сонця. Нещодавно розпочався 25-цикл сонячної активності, і важливо знати наперед, яким і коли буде його максимум. Зроблено прогноз максимального числа Вольфа (ЧВ) у 25-му циклі окремо у північній і південній півкулях. Як передвісник максимуму циклу використано абсолютну величину полярного магнітного поля (ПМП) поблизу мінімуму циклу. Проаналізовано величини ПМП Сонця, виміряні на Сонячній обсерваторії ім. Джона Вілкокка Стенфордського університету з 1976 р., і ЧВ у N- і S-півкулях за 1975 — 2020 рр. (у 21 — 24-му циклах сонячної активності), причому для 1992 — 2020 рр. використано ЧВ по півкулях за даними SILSO (<http://side.oma.be/SISLO>, Версія 2.0), а для 1975 — 1992 рр. — ЧВ по півкулях із роботи (Temmer et al., 2006, Astron. Astrophys. 2006, 447, 735), зведені до сучасної шкали SILSO. Визначено ЧВ у мінімумах і максимумах активності та епохи екстремумів у 21 — 24-му циклах по півкулях. Досліджено коефіцієнт кореляції між згаданими місячним ЧВ і абсолютною величиною ПМП Сонця у північній і південній півкулях, за різних часових зсувів між рядами. З'ясовано, що максимальні коефіцієнти кореляції між указаними параметрами становлять 0,587 при часовому зсуві 4,76 року в N-півкулі і 0,680 — при часовому зсуві 5,45 року в S-півкулі. Якісний прогноз про величини максимумів 25-го циклу в N- і S-півкулях одержуємо, коли графіки величин полярного поля змістити впе-

ред по часу відносно графіків ЧВ на 4,76 і 5,45 року відповідно. Це вказує на те, що 25-й цикл сонячної активності буде дещо сильнішим від попереднього 24-го. За абсолютними значеннями середньої величини ПМП протягом дворічного інтервалу безпосередньо перед мінімумом циклу в N- і S-півкулях одержано прогнозовані максимальні ЧВ: 66 ± 17 у N-півкулі і 83 ± 21 у S-півкулі. Це кількісно підтверджує, що 25-й цикл буде трохи активнішим (на 4 — 10 %) від попереднього.

Шифр НБУВ: Ж14258

2.В.187. Спектральне дослідження ділянки активної області з бомбою Еллермана та H_α -викидами. Хромосфера. Бомба Еллермана / М. М. Пасечник // Кінематика і фізика небес. т.л. — 2021. — 37, № 1. — С. 3-29. — Бібліогр.: 45 назв. — укр.

Наведено результати аналізу спектральних спостережень в лінії H_α ділянки активної області (АО) NOAA 11024, на якій розвивалися бомба Еллермана (БЕ) і хромосферні викиди (ХВ) різного виду. Спектральні дані з високою просторовою та часовою роздільною здатністю одержано на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS (о. Тенерифе, Іспанія) 4 липня 2009 р. Час спостережень склав 20 хв. У день спостережень АО перебувала на стадії різкого зростання активності. Профілі лінії H_α , одержані для різних періодів розвитку БЕ, були дуже різноманітними, в основному склалися з декількох компонентів, були асиметричними з надлишком емісії в короткохвильовому крилі. Максимальне збільшення інтенсивності емісійного компонента, у порівнянні з профілем для ділянки АО без активних утворень (у короткохвильовому крилі — на 73 %, а в довгохвильовому — на 35 %) відбулося на відстані $\pm 0,16$ нм від ядра лінії H_α . Зміни інтенсивності у крилах лінії H_α вказують на те, що під час розвитку БЕ протягом перших 8 хв відбувалося поступове, а потім протягом 6 хв — імпульсне виділення енергії. Період збільшення яскравості БЕ складався з п'яти піків з інтервалом близько 1 хв. Одержані часові зміни променевої швидкості ($V_{пр}$) руху хромосферної речовини (ХР) над областю розвитку БЕ на рівні утворення ядра лінії H_α вказують на те, що розподіл швидкостей у цій області був в основному зумовлений розвитком ХВ. Виділилися 2 періоди збільшення $V_{пр}$, які склалися з кількох індивідуальних піків — у першій половині спостережень ХР в основному рухалася вгору, а у другій — переважав рух вниз. На ділянці без активних утворень значення $V_{пр}$ зазнавали невеликих коливань у межах ± 2 км/с. Над областю розвитку БЕ спостерігалися різного виду H_α -викиди. Максимальна швидкість руху вгору у зворотних викидах досягала -12 — -16 км/с, опускалася ХР уздовж магнітних петель тими же траєкторіями зі швидкістю вдвічі більшею — до 22 — 30 км/с. У петельному викиді максимальна швидкість висхідного руху з одного боку петлі становила -7 км/с, а низхідного — з іншого боку петлі — досягала 18 км/с. Один із викидів мав ознаки вихрових рухів плазми, про що свідчать похилі темні смуги на спектрах. Особливості зміни інтенсивності у крилах лінії H_α і променевої швидкості ХР вказують на те, що БЕ і H_α -викиди, які виникли та розвивалися на досліджуваній ділянці активної області, були результатом магнітних перез'єднань, викликаних виходом нового змієподібного магнітного потоку та його взаємодією з уже наявним магнітним полем або між магнітними петлями самого потоку.

Шифр НБУВ: Ж14258

2.В.188. Спостереження покриттів зір астероїдом (259) Алетей і кометою 21P/Джакобіні — Циннера / В. В. Клещенок, В. Л. Карбовський, М. І. Буромський, М. В. Лашко // Кінематика і фізика небес. т.л. — 2021. — 37, № 1. — С. 71-88. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Наведено параметри нового комплексу для спостереження покриттів зір тілами Сонячної системи. Комплекс призначено для монтування на телескопі АЗТ-2 (D = 70 см, F = 10,5 м) Головної астрономічної обсерваторії Національної академії наук України з оптичним редуктором фокусної відстані, але може бути встановленим і на інші телескопи. Як світлоприймач використовується ПЗЗ-камера Argee Alta U47 у режимі синхронного переносу. Описано результати дослідження двох явищ, одержаних за допомогою цього комплексу. Під час спостережень 21 вересня 2018 р. було зареєстровано зменшення блиску зорі HD 45314 біля ефемеридного моменту покриття кометою 21P/Джакобіні — Циннер на $0,04^m$. Це значення перевищує можливий рівень похибок фотометрії треку зорі. Показано, що таке зменшення блиску не можна пояснити послабленням світла в симетричній пиловій комі комети. Одержане зменшення блиску пояснено проходженням зорі через джегову структуру з різними границями і товщиною $0,035 \pm 0,012$ та кутом розкриття $54,6^\circ$.

Шифр НБУВ: Ж14258

2.Г.189. Дендримери оксидів чотиривалентних елементів як моделі поліморфів їхніх діоксидів / А. Г. Гребенюк // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 3-14. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Оксиди чотиривалентних елементів зазвичай мають багато кристалічних модифікацій. Так, наприклад, більшість поліморфів кремнезему характеризуються тетраедричним координаційним оточенням атомів силіцію. Навпаки, кристали стишовіту та деяких силікатних мінералів мають атоми силіцію з октаедричною координаційною сферою. Експериментально встановлено, що фазові переходи між поліморфами кремнезему, що супроводжуються перебудовою силіцій-кисневих тетраедрів на октаедри, вимагають поглинання енергії (енергії переваги) 54 кДж/моль. Зі збільшенням маси атома оксидуотворювального елемента ця величина стрімко зменшується і для оксиду чотиривалентного олова становить — 59 кДж/моль. Ці величини можна відтворити теоретично, в межах сучасних квантовохімічних методів і періодичних моделей. Високодисперсні наночастинки кремнезему (як і інших оксидів) мають лише найближчий порядок атомного розміщення, тому теоретичні підходи, розроблені для кристалів, не можуть бути застосовані до малих частинок. Ці частинки можуть перетворюватися на стишовітну форму в гідротермальних умовах. Такий процес можна моделювати в межах кластерного наближення за допомогою молекулярних моделей. Розглянуто квантово-хімічне моделювання утворення фрагментів із гексакоординованими атомами силіцію та його аналогів к структури оксидних дендримерів. Досліджено ряд моделей високої симетрії, що містять 2, 3, 5 і 17 атомів силіцію, германію, титану й олова та закінчуються гідроксильними групами. Ці структури можна перетворити на інші, які містять атоми оксидуотворювача з підвищеним (5 або 6) координаційним числом, що імітують рутилоподібну структуру. Такі моделі надають можливість виконувати процедуру трансформації без розриву оксидних зв'язків, залишаючись у межах деформаційного підходу. Іншою перевагою є виключення помилок суперпозиції базисного набору через використання молекулярних моделей однієї загальної формули для всіх координаційних станів. Усі розрахунки проводилися за методом Хартрі — Фока та функціонала електронної густини з повноелектронним (3 — 21G) і валентним (SBKJ) базисним набором за допомогою програми GAMESS. Розглянуто молекулярні моделі різного розміру, зокрема, дисилоксан $(\text{HO})_3\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{OH})_3$, який може бути перетворений у самокоординовану форму, де атоми кремнію стають п'ятикоординованими; трисилоксан $(\text{HO})_3\text{Si}-\text{O}-\text{Si}(\text{OH})_2-\text{O}-\text{Si}(\text{OH})_3$ можна перетворити на симетричний ізомер з одним гексакоординованим атомом силіцію. Пентасилоксан із неструктурою $[(\text{HO})_3\text{Si}-\text{O}]_4\text{Si}$ утворює 3 координаційні структури, найбільш стійка з них імітує кристал стишовіту; він містить 1 6-координований і 2 5-координованих атоми кремнію. Силоксан, що містить 17 атомів кремнію, має супернеоструктуру зі складом $\{[(\text{HO})_3\text{Si}-\text{O}]_3\text{Si}-\text{O}\}_3\text{Si}$, яка включає 7 шестикоординованих і 4 п'ятикоординованих атоми силіцію. Досліджено також відповідні моделі для аналогів силіцію. Аналізуючи залежність різниці енергій між відкритими та координованими оксидними структурами від кількості атомів оксидуотворювального елемента в кластері, можна дійти висновку, що питома величина цієї характеристики монотонно зменшується зі збільшенням кількості атомів у молекулі, наближаючись до експериментальних даних.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.190. Хімія: навч. посіб. для інозем. студентів підгот. від-ня закл. вищ освіти / Т. Д. Панайотова, І. С. Зайцева, О. О. Мураєва; Харківський нац. ун-т міського господарства імені О. М. Бекетова. — Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. — 163 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 147. — укр.

Вміщено основний матеріал з курсу загальної хімії з використанням сучасної української хімічної термінології та номенклатури згідно з Державним стандартом. Подано приклади розв'язання типових задач, питання та завдання до кожної теми, тести. Розглянуто властивості речовин, фізичні та хімічні явища, атомно-молекулярне вчення, відносні атомні та молекулярні маси речовин. Розкрито поняття моль та молярної маси, поняття валентності, особливості хімічних реакцій та основи складання хімічних рівнянь. Викладено періодичний закон і періодичну систему елементів Д. І. Менделєєва та описано будову атома. Для ефективного засвоєння основних положень курсу матеріал систематизовано у вигляді схем і таблиць. Надано українсько-англо-французький словник основних термінів.

Шифр НБУВ: CO38335

2.Г.191. Хімія: навч.-метод. посіб. / Т. В. Герасько, Ю. П. Пащенко, І. О. Коротка, Л. А. Покопцева; Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. — Мелітополь: Мелітоп. міськ. друк., 2021. — 223 с.: табл. — Бібліогр.: с. 222-223. — укр.

Розглянуто сучасні теоретичні положення про будову атома, хімічний зв'язок, хімічну кінетику та термодинаміку; властивості електродів і неелектродів, хімічних елементів та їх найважливіших сполук.

Шифр НБУВ: ВА858239

Див. також: 2.Г.195-2.Г.196, 2.Г.215, 2.Д.243

Загальна та неорганічна хімія

Хімічні елементи та їх сполуки

2.Г.192. Гетероструктури титан (IV) оксиду з поліметинним барвником як фотокаталізатори редокс-перетворень: монографія / І. М. Кобаса, Н. Б. Гусяк; Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича: Рута, 2019. — 191 с.: рис., фот. — Бібліогр.: с. 154-187. — укр.

Наведено результати багаторічних досліджень щодо напівпровідникового фотокаталізу. Висвітлено основні підходи до дизайну нових композиційних матеріалів з розширеним діапазоном світлочутливості та заданим рівнем фотокаталітичної активності. Подано загальну характеристику методів одержання світлочувливих гетероструктур на основі титан(IV) оксиду та барвника-сенсорибілізатора. Наведено визначення спектральних, електрохімічних, енергетичних характеристик поліметинів. Подано інформацію про фотокаталітичні властивості новостворених світлочувливих матеріалів. Здійснено узагальнення та порівняння результатів досліджень з відомими у літературі.

Шифр НБУВ: ВА858055

2.Г.193. Композитні системи медичного призначення, створені на основі гідрофобного кремнезему / В. В. Туров, П. П. Горбик, Т. В. Крупська, С. П. Туранська, В. Ф. Чехун, Н. Ю. Лук'янова // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 246-275. — Бібліогр.: 67 назв. — укр.

На основі метилкремнезему та білкових молекул — лектину та желатину розроблено композитні системи з певною цитотоксичною (AM1/лектин) та адсорбційною (AM1/желатин) активністю. Для обох типів композитів досліджено механізми зв'язування води з поверхнею та способи переведення гідрофобних матеріалів у водне середовище. Вивчено стан міжфазної води в повітряному, органічному та кислотному середовищах. Установлено, що наявність у композитах гідрофобної складової стабілізує поверхневу воду в слабо асоційованому стані, коли значна частина молекул води не утворює водневих зв'язків. Рідке гідрофобне середовище підсилює цей ефект, а додана в нього сильна кислота (трифтороцтова) сприяє переходу води в сильноасоційований стан. Показано, що перерозподіл води в міжчастинкових проміжках AM1 з іммобілізованими на їх поверхні білковими молекулами змінюється під впливом механічних навантажень. Механоактивовані зразки характеризуються можливістю проникнення води в проміжки між первинними частинками метилкремнезему. Показано, що іммобілізація лектину на поверхні AM1 супроводжується збільшенням міжфазної енергії γ_s від 4,1 до 5,2 Дж/г. Це відбувається за рахунок збільшення концентрації сильнозв'язаної води. Якщо проаналізувати зміни в розподілах за радіусами R кластерів адсорбованої води, можна констатувати, що в воді, адсорбованій нативними молекулами лектину, присутні 2 основних максимуми за R = 1 і 3 нм. В іммобілізованому стані максимум за R = 1 нм присутній в обох типах води (різної впорядкованості), проте другий максимум спостерігається лише для більш впорядкованих асоціатив.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.194. Peculiarities of U(VI) sorption on composites containing hydrated titanium dioxide and potassium-cobalt hexacyanoferrate (II) / O. V. Perlova, Yu. S. Dzyazko, A. A. Malinovsky, A. V. Palchik // Хімія, фізика та технологія поверхні. — 2021. — 12, № 4. — С. 344-357. — Бібліогр.: 72 назв. — англ.

На відміну від полімерних сорбентів, неорганічні матеріали є стійкими до іонізуювального випромінювання, що надає можливість використовувати їх для очищення води від радіонуклідів. Як правило, високоселективні неорганічні сорбенти одержують у вигляді дрібнодисперсного порошку, що ускладнює їх практичне використання. Розроблено композити на основі гідратованого діоксиду титану, які містять калій-кобальт гексаціаноферрат (II). Модифікатор вводили у частково (гідрогель) або повністю (ксерогель) сформовані оксидні матриці. Модифікація гідрогелю з наступним перетворенням його на ксерогель забезпечує утворення наночастинок гексаціаноферрату (II) калію кобальту (до 10 нм), які не вимиваються у водному середовищі через інкапсуляцію в оксидній матриці. Використано такі методи характеристики сорбентів і результатів дослідження: трансмісійна спектроскопія для одержання TEM, оптична мікроскопія для визначення розміру гранул сорбентів, ІЧ-Фур'є спектроскопія для дослідження зразків після сорбції урану, рентгенофлуоресцентна спектроскопія для хімічного аналізу зразків, потенціометричне титрування для встановлення рН ізоелектричного стану зразків, спектрофотометричний аналіз розчинів після сорбції (десорбції) для визначення U(VI) у вигляді комплексу з арсеназо III. Досліджено особливості сорбції U(VI) із нітратних і сульфатних розчинів: у центрі уваги знаходиться вплив дозування сорбентів і склад розчину. Найбільш суттєво вплив модифікатора виявляється за рН 4, коли U(VI) знаходиться у розчинах у вигляді однозарядних катіонів UO_2OH^+ : ступінь вилучення U(VI) наближений до 100 %, швидкість сорбції є максимальною. Позитивний вплив селективного компонента має місце за присутності надлишку іонів NO_3^- , SO_4^{2-} і Na^+ . Установлено, що кінетика сорбції урану підпорядковується моделі псевдодругого порядку. Як вихідний сорбент, так і композит найбільш повно регенеруються 0,1 М розчином KOH — ступінь десорбції складає 92 і 96 %, відповідно. В цьому випадку також спостерігаються найменші значення часу напівобміну: 1380 с (вихідний сорбент) і 2810 с (композит). Десорбція урану з фази композитів лімітується дифузійною частиною. Розраховано коефіцієнти дифузії іонів, що обмінюються, які лежать у межах $(1,7 - 7,6) \times 10^{-13} \text{ м}^2 \text{ с}^{-1}$.

Шифр НБУВ: Ж100480

2.Г.195. Specific surface, crystallite size of AlB_{12} — nano products of interaction «BN — Al» in vacuum / V. A. Petrova, V. V. Garbuz, V. B. Muratov, M. V. Karpets, T. A. Silinska, L. N. Kuzmenko, T. N. Terentyeva, A. A. Vasiliev, P. V. Mazur, T. V. Khomko // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 175-181. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Бору карбід (БК, $B_{15} - xC_x B_4C$) має унікальні поєднання властивостей. Це зумовлює його як матеріал, щодо пріоритетних застосувань для широкого кола інженерних рішень. Висока температура плавлення та термостійкість сполуки сприяє до застосування у вогнетривких умовах. Завдяки надзвичайній стійкості до стирання B_4C використовують, як абразивні порошки та покриття. Завдяки високій твердості та низькій щільності, $B_{15} - xC_x$ відрізняється балістичними характеристиками. Зазвичай, він використовується в ядерних програмах, як абсорбент нейтронного випромінювання. Кераміка бору карбіду ($B_{15} - xC_x$ або БК) у разі дії високих зсувних напружень може втрачати міцність і в'язкість унаслідок ефекту аморфізації. Додекаборид алюмінію AlB_{12} або $B_{12}Al$, як і бору карбід $B_{12}[(CCC)_x(CBC)_1 - x]$ мають спільні структурні одиниці B_{12} сімейства бор-ікосаедричних структур. Зв'язок між ними відбувається здебільше за рахунок атомів (Al, Si, O) або ланцюжків, (СМС), де М — Al, Si, B, C. Легування порошку БК невеликою кількістю AlB_{12} , у випадках ударно-зсувного напруження, запускає механізм «мікрокрекінгу». Утворюються мікротріщини та пори в кераміці. Напруга руйнування зменшується. Синтез AlB_{12} пов'язано з відомими труднощами. З іншого боку. Виробництво металокерамічних матеріалів протягом декількох десятиліть пов'язано із взаємодією рідкого алюмінію та нітриду бору. Розрахунок теплоти реакції, показує, що вона є екзотермічною. Унікаючи окиснення у вакуумі, реакція відбувається шляхом утворення нітриду алюмінію та додекабориду алюмінію. На відміну від рідкого стану, процес триває до кінця, за умовних температур випаровування алюмінію з незначними змінами вакууму. Продукт реакції є сумішшю нанорозмірних порошоків AlN/AlB_{12} із загавим співвідношенням 3/1, готових до спікання без подрібнення. Кислотно-основні властивості нанорозмірної порошкової суміші $AlN + AlB_{12}$, продуктів взаємодії $BN + Al$ у вакуумі в чистих фазах нітриду алюмінію та додекабориду алюмінію виділяють окремо. Вихід AlB_{12} становить ~ 25 %, по бору досягає ~ 100 %. Середній розмір частинок порошоків AlB_{12} за даними TEM та ОКР (рентгенівська область когерентного розсіювання), L (нм) становить $L_{TEM} = 110 - 150 \text{ нм}$, $L_{OKP} = 51 - 70 \text{ нм}$. Середня питома поверхня порошку за BET, TEM та ОКР, $S_{BET} \text{ м}^2/\text{г} = 21,0 - 15,0$; $S_{TEM} \text{ м}^2/\text{г} = 21,4 - 15,4$; $S_{OKP} \text{ м}^2/\text{г} = 46,1 - 33,6$; (за 1460 і 1640 К відповідно).

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.196. Spectroscopic study on peculiarities of fumed silica hydridesilylation with triethoxysilane under fluidized bed condi-

tions / P. O. Kuzema, A. V. Korobeinyk, V. A. Tertykh // Хімія, фізика та технологія поверхні. — 2021. — 12, № 4. — С. 314-325. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Пірогенний кремнезем (ПК) знайшов широке застосування у промисловості завдяки різноманітним властивостям. За рахунок специфічності виробничого процесу він складається з дрібнодисперсних частинок і має розвинену питому поверхню, відкриту реакційно здатними силанольними групами, які доступні для реакцій хімічного прищеплення. Сферична форма частинок діоксиду кремнію та відсутність пористості забезпечують об'ємне заповнення простору структурою. Ці характеристики надають можливість використання пірогенних кремнеземів як носіїв із розвиненою поверхнею для каталізаторів, наночасток металів, органічних компонентів тощо. В даний час велика увага приділяється прищепленню на поверхні для поліпшення носіїв на основі діоксиду кремнію. Більшість реакцій у цьому напрямку проводиться в розчинах, що включає великі об'єми коштовних і токсичних розчинників, тоді як властивості кремнезему, що заповнює простір, сприяють реакціям в умовах псевдозрідженого шару (ПРШ). Пірогенний діоксид кремнію (А-300) був об'єктом гідрисиліювання триетоксисиланом (ТЕС) в умовах ПРШ. У запропонованому синтезі не було застосовано або було витрачено незначну кількість (1,00 мас. % від кількості, що використовується в типовому методі модифікування) розчинника, лише для розчинення модифікатора та каталізу прищеплення силану. Массове співвідношення кремнезем/ТЕС підтримували постійним, інші умови, наприклад, наявність розчинника/каталізатора, попередня обробка поверхні, додаткова обробка водою та режим нагрівання в киплячому шарі, варіювали. Аналіз ІЧ спектрів виявив взаємодію між етоксильними групами молекул ТЕС і силанольними групами поверхні, а також продемонстрував вплив умов модифікування на склад гідрисиліюного покриття. Результати ІЧ спектроскопічних досліджень підтвердили наявність на поверхні модифікованого кремнезему прищеплених кремнійгідридних груп, а також етоксильних та/або силанольних груп — як вихідних, так і утворених в результаті гідролізу етоксиль-груп. Титриметричний та спектрофотометричний аналіз показав, що залежно від умов синтезу концентрація прищеплених SiH груп в усіх випадках модифікування у псевдозрідженому шарі коливалась у межах приблизно 0,28 — 0,55 ммоль/г. Обговорено також важливі аспекти запропонованого методу модифікування у ПРШ, а саме — наявність розчинника та/або гідролізуючого агента, режим нагрівання та вплив попередньої обробки зразка діоксиду кремнію.

Шифр НБУВ: Ж100480

Див. також: 2.В.168

Органічна хімія

2.Г.197. Видатний хімік-органік та організатор науки Донецького регіону (до 100-річчя від дня народження академіка Л. М. Литвиненка) / В. А. Савьолова, А. Ф. Попов, Й. О. Опейда, Г. Ф. Раєнко // Вісн. НАН України. — 2021. — № 1. — С. 72-78. — укр.

12 січня виповнюється 100 років від дня народження видатного українського вченого в галузі фізико-органічної хімії, талановитого організатора науки, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки (1993, посмертно), лауреата премії ім. Л. В. Писаржевського НАН України (1969), організатора і першого ректора (1965 — 1968) Донецького національного університету, одного з фундаторів і першого голови (1971 — 1978) Донецького наукового центру, засновника і директора (1975 — 1983) Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, доктора хімічних наук (1961), професора (1962), академіка НАН України (1965) Леоніда Михайловича Литвиненка.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.Г.198. Функціоналізовані $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1-діони: автореф. дис. ... канд. хім. наук: 02.00.03 / М. В. Попова; Київський нац. ун-т імені Тараса Шевченка. — Київ, 2021. — 20 с.: рис. — укр.

Удосконалено існуючі й упроваджено нові методи синтезу різноманітно заміщених $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1-діонів. Із цією метою вдосконалено й уперше застосовано для одержання спіроциклічних сполук метод синтезу $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1,4-трионів на основі 6-амінокислот, а також проведено систематичне вивчення хімічних властивостей 2,3,3-тризаміщених $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1,4-трионів, у тому числі досліджено вплив спіроциклічних замісників у положенні С(3) на реакційну здатність карбонільної та активної метилової груп даних гетероциклів. Вивчено взаємодію N-метил- $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1,4-трионів із рядом електрофільних і нуклеофільних агентів. Уперше одержано відповідні енаміни, гідрозони, оксими, продукти реакції Віттіга, продукти алкілювання, ацилювання, нітрування й азосполучення,

розширено ряд продуктів конденсації. Трифенілкарбалкоксиметилфосфоран уперше описано в ролі ацилюючого агента. Проведено відновлення карбонільної групи $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1,4-трионів до гідроксильної. Здійснено гідроліз 5-[(Z)-(диметиламіно)метиліден]- $1\lambda^6$ -ізотіазолідин-1,1,4-трионів, а також заміщення в них диметиламіногрупи N- та C-нуклеофілами. Розроблено доступні, надійні і придатні для масштабування синтетичні підходи до 1-аміноциклопропан- і 1-аміноциклобутанкарбонових кислот. Одержані в результаті роботи експериментальні дані систематизовано та теоретично обґрунтовано.

Шифр НБУВ: PA451619

2.Г.199. Quantum chemical study on the interaction of arginine with silica surface / A. A. Kravchenko, E. M. Demianenko, A. G. Grebenyuk, M. I. Terets, M. G. Portna, V. V. Lobanov // Хімія, фізика та технологія поверхні. — 2021. — 12, № 4. — С. 358-364. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

За допомогою методу теорії функціонала густини (B3LYP) із використанням валентно-розщепленого базисного набору $6-31++G(d, p)$ у межах континуальної моделі розчинника (PCM) і супермолекулярного наближення досліджено будову та енергетичні характеристики структур, які утворюються у процесі адсорбції аргініну на поверхні кремнезему у водному розчині. Розглянуто рівноважні структурні та енергетичні параметри протонованої молекули аргініну в газовій фазі залежно від місця розташування атома гідрогену та двох можливих цвітеріонів. З'ясовано будову іона аргініну H_2A^+ , який утворюється у випадку приєднання протона до молекули або цвітеріона даної амінокислоти. Для визначення константи депротонування карбоксильної групи в кислому середовищі розглянуто комплекси молекули аргініну (AH_3^{2+}) у стані з недисоційованою та депротонованою карбоксильною групою. Моделювання кислотного середовища здійснювалося шляхом урахування взаємодії з двома гідратованими іонними парами HCl , які забезпечили протонування α -аміногрупи та атома азоту аміногрупи гуанідинового угруповання. У ході дослідження взаємодії молекули аргініну з поверхнею кремнезему у водному середовищі розглянуто комплекси, які містять іон $Si_8O_{12}(OH)_7O^-$ із депротонованою силанольною групою, 6 молекул води та молекулу аргініну з депротонованою карбоксильною групою. Встановлено, що молекула аргініну, найбільш імовірно, адсорбується на поверхні кремнезему з утворенням водневих зв'язків між атомами гідрогену α -аміногрупи та атомом кисню депротонованої силанольної групи. У цьому випадку можливе утворення водневого зв'язку між атомом кисню карбоксильної групи та атомом гідрогену сусідньої силанольної групи. Є дещо меншою ймовірність адсорбції молекул аргініну за взаємодії гуанідинового угруповання з силанольними групами поверхні. Згідно розрахункових даних, адсорбція цвітеріонної форми молекули аргініну з водного розчину, рівноімовірно, відбувається шляхом взаємодії силанольних груп поверхні кремнезему як із карбоксильною групою, так і з гуанідиною групою.

Шифр НБУВ: Ж100480

Див. також: 2.Г.194

Фізична хімія. Хімічна фізика

2.Г.200. Вплив електронних станів нанографенів у вуглецевих мікрокристалах на хімію поверхні різновидів активного вугілля / В. В. Стрелко, Ю. І. Горлов // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 15-38. — Бібліогр.: 49 назв. — укр.

Природу хімічної активності піролізованих наноструктурованих вуглецевих матеріалів (ПНВМ), зокрема різновидів активного вугілля (АВ), у реакціях із переносом електронів розглянуто з єдиних позицій, які відображають пріоритетну роль параманітних центрів і крайових дефункціоналізованих атомів вуглецю, утворених на периферії нанографенів (НГ) вуглецевих мікрокристалів (ВМК) унаслідок піролізу прекурсорів. Для моделювання НГ і ВМК використано кластери у вигляді молекул поліциклічних ароматичних вуглеводнів із відкритими та заповненими електронними оболонками (БЕО і ЗЕО), що містили окрім кінцевих атомів водню (або їх вакансій) різні термінальні функціональні групи залежно від конкретних модельних реакцій рекомбінації радикалів, заміщення, приєднання або елемінування. Квантово-хімічні розрахунки властивостей молекулярних моделей НГ і ВМК та енергетики модельних реакцій проведено в межах теорії функціонала електронної густини (ТФГ) на основі розширеного валентно-розщепленого базису $6-31G(d)$ із повною оптимізацією геометрії відповідних одношарових модельних об'єктів, що є поліциклічними ароматичними вуглеводнями (ПАВ), а також ПАВ із різними дефектами структури та функціональними групами замість термінальних атомів водню. Енергії граничних орбіталей розраховано за допо-

могою обмеженого методу Хартрі — Фока для моделей з заповненими (RHF) і відкритими (ROHF) електронними оболонками. Повні енергії малих негативних іонів (HO_2^- , HO^-) та іон-радикала $O_2^{\bullet-}$ надано у вигляді суми розрахованих повних енергій відповідних сполук (O_2 , HO^{\bullet} , HO_2^{\bullet}) та експериментальних значень їх спорідненості до електрона. Оцінку ймовірності перебігу розглянутих хімічних перетворень проведено на основі відомого принципу Белла — Еванса — Поляні про антибатність значень енергетичного ефекту реакції та енергії її активації. Показано, що енергетична щільність ΔE (різниця енергій граничних орбіталей) у модельованих нанографенах має залежати від ряду факторів: будови крайової периферії моделей, їх розмірів і форми, числа і природи різних дефектів структури, електронних станів НГ. При розгляді можливих хімічних перетворень на поверхні АВ використано прямокутні моделі НГ, для яких запропоновано просту класифікацію за типом і числом крайових структурних елементів вуглецевої сітки. Квантово-хімічні розрахунки молекулярних моделей НГ і ВК та енергетики модельних реакцій у межах ТФГ показали, що хемосорбція вільних радикалів (3O_2 , $N^{\bullet}O$), як рекомбінація на вільнорадикальних центрах, має відбуватися зі значними енергетичними ефектами. Подібні розрахунки надають підставу вважати, що вільнорадикальні центри відіграють важливу роль у формуванні функціонального покриття на периферії нанографенів мікрокристалів досліджуваних матеріалів. На основі кластерних моделей АВ із БЕО запропоновано нові уявлення щодо можливих механізмів реакцій утворення радикал-аніона $O_2^{\bullet-}$ і розкладу пероксиду водню на поверхні АВ, надано пояснення підвищеної активності АВ, відновленого воднем, у розкладі H_2O_2 . Показано, що зазначені моделі ПНВМ, насамперед АВ, надають можливість адекватно описати їх напівпровідникову природу та кислотно-основні характеристики, що вказує на певну універсальність таких моделей для квантовохімічного дослідження будови та властивостей цих матеріалів.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.201. Гетероатоми Si, P, S як можливі фактори формування структури піролізованих вуглецевих матеріалів / В. В. Стрелко, Ю. І. Горлов, Е. М. Дем'яненко // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 47-56. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета роботи — дослідити вплив гетероатомів на деформацію площин графенів, а також на утворення дефекту Стоуна — Уолеса (ДСУ). На сьогоднішній день актуальними є дослідження процесів, що відбуваються за участі нановуглецевих матеріалів. Зокрема при утворенні фулеренів, наноіонів і ряду інших наноформ вуглецю найважливішу роль у викривленні спочатку плоских графенових листів і формуванні фулереноподібних структур у вигляді замкнених, каркасних, макромолекулярних утворень відіграють п'ятичленні вуглецеві цикли (пентагони) — дефекти гексагональної структури. Відзначено, що пентагони є далеко не єдиними чинниками спотворення плоскої структури графенових листів у шаруватих вуглецевих матеріалах. Аналогічну роль певною мірою можуть відігравати деякі інші дефекти вуглецевої решітки (зокрема семичленні вуглецеві цикли та гетероатоми ряду неметалів із ковалентними радіусами, які перевищують радіус атома вуглецю). Згадані гетероатоми (насамперед Si, P, S) входять, як правило, до складу прекурсорів мінерального або рослинного походження та можуть вбудовуватися у вуглецеву решітку в процесі одержання вугілля. Оскільки викривлення плоскої вуглецевої сітки під впливом пентагонів і гептагонів є протилежними за напрямом, у випадку формування ДСУ має місце їх взаємна компенсація та збереження плоскої структури. Розрахунки проведено за допомогою квантово-хімічного моделювання допованих нанографенів кластерами різного розміру, складу та морфології, за методом теорії функціонала густини (DFT) з обмінно-кореляційним функціоналом B3LYP, на основі розширеного валентно-розщепленого базису $6-31G(d)$ із повною оптимізацією геометрії кластерів у межах програмного комплексу Firefly. Встановлено, що гетероатоми неметалів із ковалентними радіусами, що перевищують радіус атома С, які зазвичай присутні у складі прекурсорів мінерального або рослинного походження, що використовуються для одержання піролізованих вуглецевих матеріалів, можуть відігравати суттєву роль в енергетиці утворення ряду наноформ вуглецю, активного вугілля та інших піролізованих наноструктурних вуглецевих матеріалів.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.202. Квантово-хімічне дослідження взаємодій в супрамолекулярних системах: холестерин — жовчні кислоти — кремнезем у водних розчинах / О. О. Казакова // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 39-46. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

За допомогою методу PM7 із використанням сольватційної моделі COSMO досліджено взаємодію холестерину з поверхнею частково гідрофобізованого кремнезему у водних розчинах жовчних кислот (ЖК). Розраховано розподіли електростатичного та гідрофобного потенціалів молекул і комплексів. Значення

вільних енергій адсорбції Гіббса ЖК на поверхні кремнезему корелюють з коефіцієнтами розподілу в системі *n*-октанол – вода. Енергії взаємодії холестерину з ЖК впливають на його адсорбцію на кремнеземі. Чим міцніший зв'язок холестерину з молекулами ЖК, тим менше його вивільняється з первинних міцел у розчин та адсорбується на поверхні.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.203. Конверсійні електроди та функціональні електроліти для літєвих джерел струму: автореф. дис. ... д-ра хім. наук: 01.04.18 / С. П. Куксенко; НАН України, Інститут хімії поверхні імені О. О. Чуйка. – Київ, 2021. – 44 с.: рис., табл. – укр.

Увагу приділено розробці наукових принципів створення високоємних конверсійних електродів I типу і високооборотних конверсійних електродів II типу з великою навантажувальною ємністю та складання новітніх «формул» рідких органічних електролітів, які забезпечують формування механічно міцного й еластичного, хімічно та електрохімічно стабільного, нерозчинного, щільного та тонкого ізолюючого поліфункціонального шару з уніполярною Li-провідністю і високою адгезією до електрода. Основний підхід полягає в системному керуванні процесами на межі «електрод | електроліт» з урахуванням взаємозв'язків між складовими компонентами та взаємозалежності електрохімічних параметрів електродів. Для протидії великим змінам об'єму конверсійних матеріалів при (де)літвіюванні, усунення негативного впливу мікроструктурних перетворень і зведення небажаних побічних реакцій з електролітом до мінімального рівня запропоновано модифікування поверхні, їх наноструктурування та розміщення в електрохімічно активній керамічній матриці зі збагаченого вуглецем оксикарбиду кремнію, застосування новітніх полімерних зв'язуючих, введення добавок до електроліту. Одержано й охарактеризовано оборотний Li-електрод із модифікованою надстехіометричним сивом $Li_1 + xAl$ поверхнею, синтезовані ефективні електропровідні керамічні 3D-композити з високим вмістом нанокремнію, що побудовано за ідеєю контролю за їх особливостями на атомарному, нано- та макrorівнях, об'єднані у «вуглець-вуглецевому» композиті переваги висококристалічних і високорозпорядкованих вуглеців, застосовані екологічно прийнятні полімери зв'язуючі на водній основі, які сприяють формуванню міцних зв'язків активних матеріалів зі струмовідводом, запропонована заміна анода із нанесеного на мідну фольгу графіту самою Al-фольгою, що надає змогу не лише підвищити питому енергію літій-іонних акумуляторів, але й суттєво здешевити та спростити їх виготовлення, розроблено ефективні складі апротонних електролітів для первинних і вторинних літєвих джерел струму. Встановлено межі застосування металевого літію одночасно як електрода порівняння та допоміжного електрода у напівелементах. Показано, що формування дендритного літію при електроосажденні є процесом неминучим, незважаючи на природу електроліту та щільності струму. Запропоновано нові критерії, які не залежать від струму осадження-розчинення літію, для адекватного опису експериментальних даних і відображення фізичної природи процесів при його циклюванні. Виявлено принципову роль силанольних груп на поверхні кремнію та запропоновано механізми процесів за їх участі у формуванні пасивуючого шару. Виявлено суттєвий вплив HF в апротонному електроліті на електрохімічні параметри гібридних електродів із нано-Si. Показано необхідність використання накопиченої необоротної ємності (яка є інтегральним показником необоротного «зв'язування» літію) досліджуваних у напівелементах електродів як ключового критерію оцінки їх практичної придатності.

Шифр НБУВ: PA45162

2.Г.204. Трансформація аддимерів $>Ge = Ge<$, $>Ge = Si<$ та $>Si = Si<$ на релаксованій грані $Si(001)(4 \times 2)$ / М. І. Терєбінська, О. І. Ткачук, А. М. Дацюк, О. В. Філоненко, В. В. Лобанов // Поверхня: зб. наук. пр. – 2021. – Вип. 13. – С. 66-74. – Бібліогр.: 9 назв. – укр.

За допомогою методу теорії функціонала густини (B3LYP, 6 – 31G) розраховано 3 види переміщень, а саме коливання як цілого, обертання та дифузії димерів $>Ge = Ge<$, $>Ge = Si<$ і $>Si = Si<$, які формуються на кристалічній поверхні $Si(001)(4 \times 2)$ у процесі осадження на ній атомів германію в умовах молекулярно-променевої епітаксії. Проведено розрахунки кутів бруклювання аддимерів. Показано, що за коливань аддимерів як цілого навколо рівноважного положення енергетичні бар'єри є досить низькими, найвищий із них має місце для змішаного аддимера $>Si = Ge<$. Чисті аддимери $>Ge = Ge<$ і $>Si = Si<$ коливаються між двома виродженими станами з енергетичним бар'єром 0,042 і 0,014 eV відповідно. Одержано структури перехідного стану та інтермедіата і разі переміщення аддимера $>Ge = Ge<$ між сусідніми комітками в наближенні постійної довжини зв'язку $>Ge = Ge<$. Як показали розрахунки, всі трансформації поверхневих димерів відбуваються з відносно невеликими енергіями активізації, числові значення яких задовільно узгоджуються з результатами СТМ-експериментів, наявних у літературі.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.205. Computer simulation of adsorption of fullerene on graphene / A. Ulukmuradov, I. Yadgarov, V. Stelmakh, F. Umarov // J. of Nano- and Electronic Physics. – 2021. – 13, № 2. – С. 02025-1-02025-5. – Бібліогр.: 14 назв. – англ.

У роботі адсорбція фулерену C_{60} на поверхні та краях бездефектного графена вивчалася за допомогою комп'ютерного моделювання в межах класичної молекулярної динаміки. Комп'ютерну модель одиночного бездефектного фулерену C_{60} побудовано за допомогою методу мінімізації енергії з використанням потенціалу Бреннера другого покоління (REBO), і визначено енергію зв'язку кожного атома вуглецю у фулерені. Для розгляду адсорбції фулерену на поверхні графена за тим самим методом одержано комп'ютерну модель «нескінченного» бездефектного графена з урахуванням періодичних умов для граничних атомів. Для розгляду адсорбції фулерену на графенових краях побудовано комп'ютерну модель бездефектного нанографена. Встановлено, що адсорбція фулерену C_{60} на поверхні графена може бути реалізована різними способами. Одержано геометричні характеристики фулерену C_{60} , адсорбованого на поверхні графена. Встановлено, що фулерен краще адсорбується на краю нанографена типу «крісла з ручками» і гірше на «кутових» атомах нанографена. Енергія зв'язку для адсорбції на краю нанографена може бути майже вдвічі більшою, ніж найвища енергія зв'язку адсорбції на поверхні графена, і спостерігається сильніша деформація форми фулерену.

Шифр НБУВ: Ж100357

2.Г.206. Morphology, phase and chemical composition of the nanostructures formed in the systems containing lanthanum, cerium, and silver / О. М. Лавруненко, О. Ю. Павленко, М. Н. Загорній, С. Ф. Коричев // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2021. – 12, № 4. – С. 382-392. – Бібліогр.: 27 назв. – англ.

За допомогою методів рентгенофазового та термогравіметричного аналізу, сканувальної електронної мікроскопії та енергодисперсійної спектроскопії проведено дослідження продуктів фазоутворення у процесі осадження солей лантану та церію за присутності нітрату срібла та допоміжних речовин осадників, зародкоутворювачів і регуляторів гідролізу. Термогравіметричний аналіз свідчить про те, що процес дегідроксилювання кристалічної ґратки $La(OH)_3$ закінчується за температури ~ 300 °C, а вірогідна деструкція сульфатів відбувається за температури ~ 340 °C. Фазова взаємодія оксиду лантану (III) із сріблом закінчується за $T = 400$ °C. На кривій ДТГ спостерігається 2 рефлексивні втрати маси, які характеризують руйнування структури гідроксидів лантану та срібла (250 °C) і видалення сульфатів (~ 340 °C), відповідно. Згідно з даними ТГ, сумарна втрата маси становить 21,6 %. Для церієвмісної системи простежується єдиний ендотермічний ефект дегідроксилювання гідроксиду церію за $T = 250$ °C і його перетворення на фазу діоксиду церію. Руйнування нітратів (аніона складова розчину) відбувається за температури 400 °C. Втрата маси простежується за $T = 150$ °C і становить 53,9 %. Таким чином, на підставі даних ТГ-ДТА встановлено, що утворення частинок композитів на основі оксидів лантану і церію, модифікованих сріблом, закінчується за температури 400 °C. Згідно з даними РФА, на вихідному етапі в системі триває формування гідроксидів церію та лантану, а при ліофілізації осаду ($T = 160$ °C) часткове дегідроксилювання кристалічної ґратки гідроксидів з утворенням оксидів тригонального La_2O_3 і Ce_2O_3 . Установлено, що наявність в розчині катіонів срібла може впливати на фазовий склад ліофілізованих структур і сприяти утворенню фази CeO_2 . Показано, що введення в систему хлориду гідроксиланіну може не тільки ініціювати відновлення срібла на поверхні оксиду лантану, але також частково відновлювати його до фази LaO. Температурна обробка зразків ($T = 400$ °C) сприяє гомогенізації складу осадів: формування 30 нм частинок діоксиду церію з рівномірно розподіленими на його поверхні кластерами срібла, та лусочка тригонального оксиду лантану з наночастинками срібла як другої фази. В трикомпонентних системах утворюються дві модифікації оксидів лантану (тригонального та кубічного), діоксид церію та металічне срібло. Встановлено, що в осадах наявні головні елементи – La, Ce, O, Ag і домішні – S або Cl, як аніонна складова вихідних розчинів. До складу вихідної суспензії входять також слідові кількості N і K. Показано, що морфологію зразків представлено гексагональними структурами гідроксиду лантану та тригональними – його оксиду, сферичними та псевдокубічними частинками діоксиду церію та оксиду лантану, сферичними кластерами срібла.

Шифр НБУВ: Ж100480

2.Г.207. Quantum chemical modeling of the structure and properties of SnO_2 nanoclusters / О. В. Філоненко, А. Г. Гребенюк, В. В. Лобанов // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2021. – 12, № 4. – С. 283-290. – Бібліогр.: 40 назв. – англ.

Методом теорії функціонала густини з обмінно-кореляційним функціоналом B3LYP і базисним набором 3 – 21G(d) розглянуто структурні та енергетичні характеристики молекулярних

моделей нанокластерів SnO₂ різного розміру та складу з кількістю атомів Sn від 1 до 10. Поверхневі неповнокоординовані атоми стану замикались гідроксильними групами. Показано, що довжина зв'язку Sn – O в нанокластерах не залежить від їхнього розміру та координаційного числа атомів Sn, а визначається координаційним типом сусідніх атомів кисню. А саме, довжина зв'язку Sn – O⁽³⁾ ($\approx 2,10 \text{ \AA}$) > довжини зв'язку Sn – O⁽²⁾ ($\approx 1,98 \text{ \AA}$). Одержані довжини зв'язку Sn – O добре узгоджуються з експериментальними значеннями для кристалічних зразків SnO₂ (2,05 Å). Теоретично розрахована ширина енергетичної щільності зі збільшенням розміру кластера закономірно зменшується (від 6,14 до 3,46 eV) та наближається до експериментального значення ширини забороненої зони кристала SnO₂ (3,6 eV). Для аналізу енергетичних характеристик розглянутих моделей та оцінки відповідних величин для кристала каситериту використано принцип адитивності. Згідно цього принципу, молекулярна модель може бути представлена як сукупність атомів або атомних угруповань декількох типів, які різняться координаційним оточенням і, отже, дають різні внески в повну енергію системи. Розрахована енергія атомізації для SnO₂ складає 1661 кДж/моль і задовільно відповідає експериментально вимірній питомій енергії атомізації кристалічного SnO₂ (1381 кДж/моль). Показано, що задовільне відтворення експериментальних характеристик кристалічного діоксиду олова є можливим у разі використання кластерів, які містять щонайменше 10 атомів стану, наприклад, (SnO₂)₁₀ – 14H₂O.

Шифр НБУВ: Ж100480

2.Г.208. Quantum chemical simulation of MoO₃ dispersion on hydroxylated SiO₂ surface / D. B. Nasiedkin, M. O. Nazarchuk, A. G. Grebenyuk, L. F. Sharanda, Yu. V. Plyuto // Поверхня: зб. наук. пр. – 2021. – Вип. 13. – С. 75-83. – Бібліогр.: 41 назв. – англ.

Мета роботи – оцінка енергетичної сприятливості утворення різних молібдатних груп ($\equiv \text{Si} - \text{O} - \text{Mo} (= \text{O})_2$) і $\text{Si} (= \text{O})_2\text{Mo} (= \text{O})_2$ під час термічно ініційованого диспергування MoO₃ на гідроксильованій поверхні SiO₂. Для цього здійснено квантовохімічне моделювання реакції $\text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{16} + \text{MoO}_3 = \text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{14}\text{O}_2\text{MoO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ у температурному інтервалі 300 – 1100 К із використанням обмеженого методу Хартрі – Фока (наближення ЛКАО) із валентним базисом SBKJCS (Stevens – Basch – Krauss – Jasien – Sundari). Кластер $\text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{16}$, який є структурним фрагментом кристала β -кристобаліту, використано як модель високотемпературної поверхні кремнезему. Розглянуто дві структури молібдатних груп ($\equiv \text{Si} - \text{O} - \text{Mo} (= \text{O})_2$, прикріплених до кремнеземного кластера $\text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{16}$ через силанольні групи. Молібдатні групи ($E_{\text{tot}} = 584,60147$ Hartree), прикріплені до кремнеземного кластера через віддалені силанольні групи, виявляються більш енергетично вигідними, ніж молібдатні групи ($E_{\text{tot}} = 584,56565$ Hartree), прикріплені до кремнеземного кластера через сусідні силанольні групи. Енергія молібдатних груп $\equiv \text{Si} (= \text{O})_2\text{Mo} (= \text{O})_2$ ($E_{\text{tot}} = 584,48399$ Hartree), прикріплених до кремнеземного кластера $\text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{16}$ через силанольні групи, менш енергетично вигідні у порівнянні з подібними групами, прикріпленими через силанольні групи, через більше напруження кути між зв'язками. Знайдено, що реакція $\text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{16} + \text{MoO}_3 = \text{O}_{12}\text{Si}_{10}(\text{OH})_{14}\text{O}_2\text{MoO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ у температурному інтервалі 300 – 1100 К, змодельована шляхом квантово-хімічних розрахунків, свідчить, що процес диспергування MoO₃ на гідроксильованій поверхні SiO₂ є енергетично вигідним. Експериментальна оптимальна температура (близько 800 К), потрібна для диспергування MoO₃ на гідроксильованій поверхні SiO₂, визначається випаровуванням і перенесенням MoO₃ у газовій фазі.

Шифр НБУВ: Ж68643

Фізична хімія поверхневих явищ

Сорбція. Десорбція

2.Г.209. Адсорбційні комплекси N-ацетилнейрамінової кислоти з моно- і дисахаридами та високодисперсним кремнеземом: автореф. дис. ... канд. хім. наук: 01.04.18 / Л. М. Ушакова; НАН України, Інститут хімії поверхні ім. О. О. Чуйка. – Київ, 2021. – 24 с.: рис., табл. – укр.

Проведено адсорбцію N-ацетилнейрамінової (NANA) кислоти на поверхні високодисперсного кремнезему (ВДК) за методом послідовного закріплення та адсорбції із бінарного розчину. Вперше виявлено, що адсорбційне модифікування поверхні ВДК лактозою та сахарозою призводить до адсорбції NANA. Показано, що термічне розкладання трикомпонентної системи «SiO₂ – дисахарид – NANA» відбувається за механізмом, відмінним від розкладання систем: «SiO₂ – дисахарид», дисахарид і NANA в конденсованих станах. Уперше за допомогою розрахунків установлено рівноважну просторову будову адсорбційних комплексів «SiO₂ – дисахарид», подвійних адсорбційних комплексів «SiO₂ – вуглеводи – NANAФ та енергії їх утворення для різ-

них типів взаємного розміщення компонентів в адсорбційних комплексах. Показано, що найвищі енергії утворення подвійних адсорбційних комплексів притаманні такій їх будові, коли молекула сахариду локалізується між поверхнею ВДК і молекулою NANA.

Шифр НБУВ: РА451614

2.Г.210. Адсорбція метану на кремнеземах з різними гідрофобними властивостями / В. В. Туров, В. М. Гунько, Т. В. Крупська // Поверхня: зб. наук. пр. – 2021. – Вип. 13. – С. 94-126. – Бібліогр.: 49 назв. – укр.

За методом низькотемпературної ¹H ЯМР спектроскопії вивчено адсорбцію метану на гідратованій поверхні гідрофобного кремнезему АМ-1, АМ-1 імпрегнованому аргініном, і силікагелі Si-100. Показано, що величина адсорбції метану на поверхні АМ-1 залежить від її гідратованості та пробіодготовки. Максимальна адсорбція (до 80 мг/г) спостерігається для зразка, гідратованого після повного висушування. Встановлено, що адсорбція визначається кількістю кластерів міжфазної води малих радіусів. На підставі вигляду температурної залежності адсорбції висловлено припущення про наявність не тільки фізичної адсорбції, але і формування квазітвердих гідратів метану. Встановлено, що на поверхні композитної системи АМ-1/аргінин кількість адсорбованого в ізобаричних умовах метану зростає в десятки разів (від 0,5 до 80 мг/г) за наявності на поверхні передсорбованої води. Ймовірними механізмами адсорбції метану є фізична адсорбція на поверхні, конденсація в щілиноподібних зазорах між нанорозмірними (1 – 10 нм) кластерами води та поверхнею і формування твердих (клатратних) гідратів метану. Адсорбована на поверхні вода існує у вигляді кластерів у широкому інтервалі гідратованості. Вона є сильнокосціюваною і має хімічні зсуви в діапазоні $\delta_H = 4 - 6$ м. ч. Гідратні структури метан – вода є досить стабільними і можуть існувати навіть у середовищі хлороформу. У цьому випадку частина води переходить у слабкоасоційований стан і спостерігається за $\delta_H = 1,5 - 2$ м. ч.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.211. Окиснене вугілля як сорбент для зм'якшення води / І. І. Войтко, В. О. Денисович, Т. В. Кібальник, О. А. Сопрук, Р. В. Бондар // Поверхня: зб. наук. пр. – 2021. – Вип. 13. – С. 188-196. – Бібліогр.: 12 назв. – укр.

Проведено сорбційні випробування окисненого азотною кислотою активного вугілля в H⁺ - і Na⁺ формах по відношенню до катіонів Mg²⁺ і Ca²⁺ та їх сумішей. Одержано величини статистичної об'ємної ємності зрізків і втрати ними маси під час обробки азотною кислотою, тобто ступенем їх окиснення. Виявлено кореляцію між цими даними та відповідною сорбційною ємністю зразків. Показано можливість знетвердження води окисненим вугіллям за умови дотримання у цьому випадку певної кислотності розчинів.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.212. Adsorption of cisplatin by the surface of the magnetic sensitive nanocomposite Fe₃O₄/Al₂O₃/C / P. P. Gorbyk, A. L. Petranovska, N. V. Kusyuk, N. M. Kornichuk, A. P. Kusyak, O. I. Oranska, T. V. Kulyk, B. V. Paliyanetsia, O. A. Dudarko // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2021. – 12, № 4. – С. 291-300. – Бібліогр.: 27 назв. – англ.

Одним із найбільш широко використовуваних протипухлинних хіміотерапевтичних препаратів є «цисплатин» (діюча речовина – цис-діамінодихлороплатина), побічними ефектами використання якого є кумулятивна ото-, нефро- та нейротоксична дія. Мінімізація небажаних ефектів без зниження терапевтичної дії цисплатину може бути досягнута з використанням носіїв ліків, зокрема магнетит-вуглецевих наноконкомпозитів. Із цієї метою синтезовано наноконкомпозит Fe₃O₄/Al₂O₃/C із вуглецевою поверхнею, де прошарок оксиду алюмінію захищає магнетит у процесі піролізу вуглеводнів. Синтезовані зразки охарактеризовано за допомогою методів TEM, XRD, мас-спектрометрії, досліджено магнітні властивості та величину питомої поверхні. Встановлено, що використаний режим термообробки (T = 500 °C, середовище аргону) достатній для повної карбонізації сахарози та зберігає фазу магнетиту, що не призводить до погіршення магнітних характеристик. Результати TEM-досліджень і магнітних вимірювань свідчать про формування наноконкомпозиту Fe₃O₄/Al₂O₃/C типу ядро – оболонка. Проведено адсорбцію цисплатину на поверхні НК Fe₃O₄/Al₂O₃/C; процес адсорбції вивчено залежно від часу контакту, рН розчину та концентрації цисплатину. Експериментальні результати кінетичних досліджень проаналізовано на відповідність теоретичним моделям Бойда та Морріса – Вебера, моделям псевдопершого та псевдодругого порядків. Моделі ізотерм Ленгмюра та Фрейндліха використано для аналізу процесів адсорбції. Лімітуючим фактором адсорбції є зовнішньодифузійні процеси масопереносу, що корелює з розрахованими параметрами моделі псевдопершого порядку (r² = 0,985). Кореляція теоретичних і практичних одержаних величин адсорбційної ємності вказує на можливість застосування моделі Фрейндліха для опису адсорбції цисплатину на поверхні Fe₃O₄/Al₂O₃/C.

Шифр НБУВ: Ж100480

2.Г.213. Features of the morphology and texture of silica and carbon adsorbents / V. M. Gun'ko // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 127-165. — Бібліогр.: 83 назв. — англ.

Морфологію та текстуру різних кремнеземів (93 пірогенних і 56 пористих), різних вуглецевих адсорбентів (230), і пористих полімерів (53) проаналізовано з використанням тестових адсорбатів (азот, аргон, бензол, декан, вода), малокутового розсіювання рентгенівських променів (SAXS), трансмісійної (ТЕМ) і сканувальної (СЕМ) електронної та атомно-силової (АСМ) мікроскопії. Є певні кореляції між об'ємом пор (V_p) і питомою поверхнею ($S_{\text{ВЕТ}}$) для цих матеріалів. Температури синтезу та тривання впливають на цю залежність, оскільки для лінійного $V_p - S_{\text{ВЕТ}}$ наближення розсіювання зменшується з цими температурами. Кремнеземи складаються з непористих наночастинок (NPNP). Активоване вугілля (АС) складається з пористих наночастинок (PNP). Для різних матеріалів нанопор PNP слабо або сильно упаковані у вторинних структурах. Проте, існують загальні особливості розподілів розмірів пор (PSD) для матеріалів на основі нанопор, наприклад, мінімальний внесок вузьких мезопор 3 — 5 нм радіуса внаслідок ефектів упаковки. Для АС на основі тих самих прекурсорів, карбонізатів та агентів активації проте з варіюванням часу активації, текстурні характеристики демонструють плавні зміни залежно від ступеня активації: нанопори перетворюються у вузькі мезопори з протилежними зрушеннями PSD широких мезо- та макропор. Порівняння адсорбції (відкриті пори, що доступні для зондів) і SAXS (відкриті та закриті пори) даних для АС показує, що різниця зменшується зі збільшенням ступеня активації за рахунок зменшення внеску закритих пор. Більш чіткі уявлення щодо морфології частинок і текстури можуть бути одержані у разі паралельного застосування адсорбції SAXS і мікроскопічних методів із відповідними методами числового аналізу даними.

Шифр НБУВ: Ж68643

Див. також: 2.Г.199, 2.Г.204, 2.Г.208

Хімія високомолекулярних сполук (полімерів)

2.Г.214. Електронна структура комплексів олігомерів 3,4-етилендіоксітіофену з полістиролсульфоновою кислотою / М. І. Терещинська, О. І. Ткачук, А. М. Дацюк, О. В. Філоненко, В. В. Лобанов // Поверхня: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 13. — С. 84-93. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

За допомогою методу теорії функціонала густини (B3LYP, 6 — 31G⁺) розраховано електронну структуру олігомеру 3,4-етилендіоксітіофену, що містить 12 ланок, у зарядових станах 0, +1, +2, +3 і +4. Показано, що саме олігомер із 12 ланок достатній для відображення властивостей провідного полімеру. Для оцінки ймовірності переміщення електронної густини вздовж ланцюга полімеру обчислено ширину енергетичної щіль-

ни між HOMO та LUMO. Показано, що молекули олігомерів EDOT і SS не залишаються паралельними один одному після комплексоутворення, а скоріше, зі збільшенням довжини ланцюга, перша поступово вигинається навколо аніонної одиниці SS; розподіл заряду в комплексах олігомерів EDOT і SS свідчить про присутність двох розділених поляронів на двох кінцях ланцюга, а асиметрія в розподілі заряду також передбачає наявність вигнутої спіральної структури утвореного комплексу.

Шифр НБУВ: Ж68643

2.Г.215. Interfacial properties of chitosan lactate at the liquid/air interface / G. I. Kovtun // Хімія, фізика та технологія поверхні. — 2021. — 12, № 4. — С. 374-381. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

Міжфазні властивості (динамічний і рівноважний поверхневий натяг, модулі в'язкості та пружності) лактату хітозану (ЛХ) досліджено на межі поділу рідина/повітря за методом форми осцилюючої краплі. Ізотерми динамічного поверхневого натягу ЛХ є подібними до залежностей для інших розчинів ПЕ, зокрема для білків. Хітозан — слабкий катіонний ПЕ, який може змінювати свою конформацію від лінійного стрижня до хаотичного та ущільненого клубка. Тому експериментальну залежність рівноважного поверхневого натягу від концентрації ЛХ проаналізовано за допомогою моделі адсорбції, запропонованої раніше для білків. Ця модель враховує можливість існування молекул ПЕ у поверхневому шарі в n станах із різною молярною поверхнею, що варіюється від максимального значення за дуже низького заповнення поверхні молекулами ПЕ до мінімального значення у разі високого заповнення поверхні. Досягнуто хорошої згоди між розрахунковими та експериментальними значеннями поверхневого натягу. Залежності модулів пружності та в'язкості розчинів ЛХ від частоти коливань краплі зумовлені впливом обмінних процесів як між поверхневим шаром та об'ємом розчину, так і в самому поверхневому шарі. Збільшення концентрації розчину посилює обмінні процеси, а збільшення частоти коливань пригнічує їх. Показано, що залежність модуля поверхневої в'язкопружності ЛХ має екстремальний характер із вираженим максимумом. Причиною такої поведінки є можливість зміни площі молярної поверхні ПЕ на межі розділу залежно від величини адсорбції та його структурних властивостей. Спроба теоретичного опису модуля в'язкопружності в межах моделі, що враховує моно- або двошарову адсорбцію, не призвела до задовільного результату, можливо, через бар'єрний механізм адсорбції хітозану. Але двошарова модель надає якісний опис екстремальної поведінки поверхневої в'язкопружності від концентрації. Значення модуля поверхневої в'язкопружності ЛХ займають проміжне місце у порівнянні з наявними в літературі даними для глобулярних білків і білків із гнучкими ланцюгами, що узгоджується з їхньою молекулярною структурою. Крім того, показано придатність моделі адсорбції, розробленої раніше для білків у межах теорії неідеального двовимірного розчину, для опису поверхневих властивостей інших поліелектролітів. Це надає можливість одержати якісну та кількісну інформацію про процеси, що відбуваються в досліджуваних системах.

Шифр НБУВ: Ж100480

2.Д.216. Методи глибинного навчання для геопросторового аналізу та задач спостереження землі: [монографія] / А. Ю. Шелестов, М. С. Лавренюк, Б. Я. Яйлимов, О. М. Ткаченко. — Київ: Наукова думка, 2019. — 227 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 205-224. — укр.

Увагу приділено розробці методів геопросторового аналізу та розв'язанню задач спостереження Землі, зокрема, класифікації земного покриву. Зазначено, що ці методи базуються на використанні інтелектуальних підходів до обробки геопросторових даних великого об'єму, таких як глибинне навчання. Увагу приділено аналізу поточного стану прикладної області, що розглядається, та запропоновано нові методи попередньої обробки геопросторової інформації та постобробки результатів використання інтелектуальних моделей. Надано рекомендації щодо налаштування параметрів індуктивних нейронних мереж та їх використання для розв'язання цілої низки актуальних прикладних задач. Зауважено, що для розв'язання таких задач використано дані з різних джерел, зокрема супутникові дані, що надаються сучасними космічними системами.

Шифр НБУВ: ВА858056

2.Д.217. Сучасні електронні геодезичні прилади: практикум / П. О. Сухий, В. І. Сабадаш, К. В. Дарчук; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича: Рута, 2021. — 287 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 284-286. — укр.

Розкрито особливості практичного використання сучасних електронних геодезичних приладів. Розглянуто будову таких приладів, як електронні тахеометри, цифровий нівелір, трасошукач, GNSS-приймач, БПЛА. Визначено їх конструктивні та функціональні особливості, аспекти використання електронних геодезичних приладів. Окремлено будову електронних тахеометрів Sokkia SET-610 та Sokkia CX-55. Описано налаштування електронних тахеометрів Sokkia SET-610 та Sokkia CX-55. Викладено аспекти приведення електронних тахеометрів Sokkia SET-610 та Sokkia CX-55 в робоче положення та зняття з них відліків. Розглянуто перевірку та підготовку до роботи електронних тахеометрів Sokkia SET-610 та Sokkia CX-55 та виконання тахеометричної зйомки електронними тахеометрами Sokkia SET-610 та Sokkia CX-55, а також обробку результатів вимірювання електронними тахеометрами Sokkia SET-610 та Sokkia CX-55 в середовищі ПС «Геопроект».

Шифр НБУВ: ВА858110

Див. також: 2.В.63

Геофізичні науки

2.Д.218. Рельєф, клімат та поверхневі води як об'єкти природничо-географічних досліджень (до 70-річчя кафедр землезнавства та геоморфології, метеорології та кліматології, гідрології та гідроекології): матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (2 — 4 жовт. 2019 р., м. Київ) // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2019. — № 3. — С. 16-218. — укр.

Шифр НБУВ: Ж70590

Гідрологія

2.Д.219. Облаштування, моніторинг та екологічна сертифікація пляжів на рекреаційних водних об'єктах / В. К. Хильчевський, М. Р. Забокрицька // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2. — С. 40-52. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Мета дослідження — висвітлення нормативних підходів до облаштування, проведення моніторингу та екологічної сертифікації пляжів на рекреаційних водних об'єктах України. Площа території різного функціонального використання у припляжній, пляжній та акваторіальній зонах морів, річок та озер визначається відповідно до показників, наведених у ДБН Б.2.2-12:2019 з планування та забудови територій. Перед початком літнього сезону необхідно є ретельна комісійна перевірка готовності пляжів до діяльності, яка включає перевірку санітарного стану території та якості води у водному об'єкті. Дослідження показують, що на початок сезону в 2019 р. лише у двох областях України 100 % перевірених пляжів відповідали вимогам, а більшість — на 50 %. У моніторингу якості води в районах пляжів,

який здійснюють структурні підрозділи Держпродспоживслужби та МОЗ України, визначальним є мікробіологічний блок показників (кишкова паличка). Результати щотижневого моніторингу якості води, який проводився на пляжах Києва на Дніпрі в 2020 р. показав значну динаміку статусу пляжів (погіршення якості води), що було пов'язано з випаданням дощів та цвітіння води у літню спеку. Позитивним фактом є добровільна міжнародна екологічна сертифікація пляжів за програмою «Блакитний прапор», міжнародного Фонду екологічної освіти за якою в Україні в 2021 р. було відзначено 19 пляжів (9 — морських, 10 — річкових).

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.220. Океан. Концептуальні засади стратегії розвитку морських наук та інновацій в Україні / В. О. Ємельянов // Вісн. НАН України. — 2020. — № 10. — С. 82-99. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Сучасний швидкий розвиток морських наук та інновацій у світі зумовлює дедалі ширше використання отриманих ними фундаментальних і прикладних результатів, зокрема пов'язаних з морем технологій, практично в усіх сферах людського буття. У державній політиці розвинених морських країн дослідження і розробки, спрямовані на краще розуміння ролі Світового океану та можливостей його використання для вирішення екологічних, соціально-економічних та безпекових завдань, давно входять до числа найбільш пріоритетних. Розкриваючи базові проблеми організації і функціонування вітчизняної морської наукової та інноваційної діяльності, що подальше зволікання з виробленням стратегії такої діяльності не лише може призвести до остаточної втрати нашої країною статусу морської держави, а й ускладнить перспективи її подальшого соціально-економічного розвитку та послабить систему національної безпеки. Запропоновано концептуальні засади стратегії розвитку морської наукової та інноваційної діяльності в Україні.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.Д.221. Оцінювання якості рекреаційного водного середовища: світові тенденції, рекомендації ВООЗ, директива ЄС щодо води для купання / В. К. Хильчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4. — С. 6-17. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

Мета дослідження — ознайомлення з сучасними підходами до оцінювання якості води для рекреаційних цілей у світі та висвітлення основних положень рекомендацій Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) щодо якості рекреаційної води (2021) та директиви Європейського Союзу щодо управління якістю води для купання (2006/7/ЄС). У світі активно займаються вивченням впливу якості води на рекреаційне водокористування (відвідування пляжів, рибалка, катання на човнах та інші види водного спорту, мандрівки внутрішніми водними шляхами тощо). У 2021 р. ВООЗ розробила рекомендації щодо якості рекреаційної води (прибережні і прісні води), в якому виділяються основні мікробіологічні показники, пов'язані з несприятливими наслідками для здоров'я людини — кишкові ентєрококи й кишкова паличка. У рекомендаціях ВООЗ наголошено на необхідності розробки та реалізації планів безпеки рекреаційної води, які забезпечують цілісний і практичний підхід до оцінки і управління ризиками, пов'язаними з використанням води в рекреаційних цілях. В Європейському Союзі діє «Директива щодо управління якістю води для купання» (2006/7/ЄС) від 2006 р., яка встановлює вимоги до моніторингу, класифікації та управління якістю води для купання у водних об'єктах.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.222. Очерк истории гидрохимии поверхностных вод в Украине / В. К. Хильчевский // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2020. — № 2. — С. 5-87. — Бібліогр.: 352 назв. — рус.

В работе представлен аналитический обзор исследований химического состава поверхностных вод Украины с начала систематических исследований в первой половине XX в. и до наших дней (1920 — 2020 гг.). Выделены четыре характерные хронологические периоды в истории гидрохимических исследований поверхностных вод на территории Украины. Первый период (1920-е — 1950-е гг.) — начало систематических гидрохимических исследований поверхностных вод. Вторым периодом (1950-е — 1970-е гг.) — расширение гидрохимических исследований для обеспечения потребностей водохозяйственного и гидроэнергетического строительства, развитие гидрохимических исследований. Третий период (1970-е — до начала 2000-х гг.) — развитие комплексных гидрохимических исследований в условиях растущей антропогенной нагрузки на водные объекты; создание

системи гідрохімічного моніторингу водних об'єктів в рамках общегосударственной системи наблюдения и контроля за окружающей средой. Четвертый период (после начала 2000-х гг.) — реформирование системы мониторинга согласно требованиям Водной рамочной директивы Европейского Союза (на основе экологического нормирования). В работе охарактеризованы также научные гидрохимические школы: Института гидробиологии НАН Украины; Киевского национального университета имени Тараса Шевченко; Украинского гидрометеорологического института ГСЧС Украины и НАН Украины.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.223. Узагальнений перелік публікацій у науковому збірнику «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» за 2016 — 2020 рр. / В. К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2020. — № 2. — С. 88-104. — Бібліогр.: 2 назв. — укр.

Наведено перелік публікацій у науковому періодичному збірнику «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» за 2016 — 2020 рр. Науковий збірник засновано у травні 2000 р. в Київському національному університеті ім. Тараса Шевченка. У 2009 р. збірник зареєстровано у Міністерстві юстиції України. Остання переатестація у Міністерстві освіти і науки України була у 2016 р. — збірник включено до переліку наукових фахових видань України за галуззю «Географічні науки». Під час формування збірника статті було згруповано за п'ятьма основними рубриками: загальні методичні аспекти досліджень; гідрологія, водні ресурси; гідрохімія, гідроекологія; гідроекологія, гідробіологія; географічні аспекти гідроекологічних досліджень. З метою покращання пошуку надрукованих статей раніше вже було зроблено два узагальнені переліки публікацій у науковому збірнику за попередні роки: 2000 — 2010 рр.; 2011 — 2015 рр. Це — третій (2016 — 2020 рр.). У науковому збірнику «Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія» вишло: у 2000 — 2010 рр. — понад 850 публікацій; у 2011 — 2015 рр. — близько 290 публікацій; у 2016 — 2020 рр. — близько 270 публікацій. Всього за 2000 — 2020 рр. у 56 номерах вишло близько 1410 публікацій.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.224. Часова оцінка водного режиму та руслових процесів в нижньому б'єфі Канівської ГЕС / І. М. Куликівська, О. Г. Ободовський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2. — С. 29-39. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Подано часову оцінку та аналіз сучасних змін водного режиму та руслових процесів в нижньому б'єфі Канівської ГЕС, що є надзвичайно важливим, оскільки від цього залежить водогосподарська діяльність, експлуатація (регулювання) водосховищ Дніпровського каскаду. В дослідженні використано вихідну гідрологічну інформацію — добові рівні та витрати води в понизі Канівської ГЕС за 45 років з 1977 до 2021 рр. За допомогою статистичного аналізу встановлено закономірності режиму щоденних рівнів та витрат води та визначено тенденції до зниження рівнів та зміни витрат води після побудови Канівської ГЕС. За різними інтегральними кривими досліджено циклічність стоку води у нижньому б'єфі Канівської ГЕС, які засвідчили, що орієнтовно з 2003 р. розпочалась маловодна фаза, яка продовжується і до нині. За кривими витрат води в нижньому б'єфі Канівської ГЕС встановлено тенденції до прояву ерозійних процесів, які чітко можна прослідкувати на зміні рівня води в бік зменшення для витрат до 2500 м³/с, тобто має місце просідання рівнів за однакових витрат води. Разом з тим відбувається зростання рівнів води для витрат 3000 м³/с і більших, що є наслідком виходу води на заплаву. Проаналізовано вплив Канівської ГЕС на зміну руслоформувальних витрат води р. Дніпро, яке проявилось у зміні кількості максимумів та значному зменшенні величини руслоформувальної витрати води.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.225. Evaluation of the status of Warmian-Masurian lakes in Poland due to eutrophication process / K. Lesniak-Moczuk, O. I. Skuby, Ya. O. Bilyk, L. Ya. Fedonyuk // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4. — С. 67-74. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

Досліджено причини та наслідки проблем евтрофікації Вармінсько-Мазурських озер однойменного Воеводства в Польщі та пошуку можливих шляхів її вирішення. Евтрофікація, також відома як гіпертрофіка, — це процес збагачення водою поживними речовинами, особливо азотом і фосфором, що призводить до росту водоростей і водних рослин, наслідком чого є недостатнє постачання кисню і погіршення якості води. Проблема евтрофікації впливає й на локальні ландшафтні зміни, оскільки вона тісно пов'язана з процесом терестриалізації, що прослідковується на території Вармінсько-Мазурського воеводства. Мета роботи — пошук взаємозв'язку між процесами евтрофікації, спричиненими ними екологічними проблемами, пошук потенційних рішень для вирішення проблеми. Робота базувалася на польових спостереженнях, на результатах досліджень за спеціальною програмою «очищення озер» у Шитново. Щоб побачити структурні зміни озер внаслідок процесу терестриалізації, було порівняно їх сучасний стан зі старими фотографіями місцевості та виявлено видимі зміни берегової лінії, яка заросла переважно очеретами та тифами, а також колишні пляжі, які було замінено рослин-

ним світом. Проект «очищення озер» тривав 3 роки (з 2010 до 2013 рр.) і полягав у введенні 71 тонни поліалюмінієвого коагулянта під наглядом вчених. Зроблено висновок, що зміни водних об'єктів у Вармінсько-Мазурському воеводстві тісно пов'язані з процесом евтрофікації. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на пошуку різноманітних речовин, які можна використовувати для пом'якшення та усунення процесу евтрофікації без побічних ефектів, як для навколишнього середовища, так і для людей.

Шифр НБУВ: Ж70590

Див. також: 2.В.56

Гідрологія суші

Гідрологія річок

2.Д.226. Аналіз повторюваності дощових паводків на річках в басейні Тиси (в межах України) / М. С. Романюк, О. І. Лук'янець // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2. — С. 22-29. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Представлено результати детального аналізу повторюваності дощових паводків на річках в басейні Тиси в межах України, які в регіоні можуть формуватися декілька разів протягом теплового періоду. Для виконання роботи використано дані щоденних спостережень за витратами води з гідрологічних постів: р. Уж — м. Ужгород, р. Латориця — м. Мукачево, р. Ріка — смт Міжгір'я, р. Тересва — смт Усть-Чорна, р. Тиса — м. Рахів за період 1946 — 2019 рр., при цьому опрацьовувались дані за теплий період (травень-жовтень). Для аналізу сформовано два ряди: щорічних максимальних (ряд включає найвищі витрати кожного року досліджуваного періоду) та максимальних середньодобових витрат часткової забезпеченості (ряд включає усі значення, що перевищують деяке граничне значення, яке відповідає найменшому значенню з ряду щорічних максимальних річних витрат). Ряди максимумів часткової забезпеченості за своєю кількістю в середньому в 4 — 6 разів перевищують кількість значень ряду щорічних максимумів. За двома рядами визначено періоди повторюваності та побудовано графіки повторюваності дощових паводків за річними максимумами і максимумами часткової забезпеченості. Проведений аналіз надав змогу оцінити ймовірні величини паводків, які можуть сформуватися протягом певного періоду часу та оцінити їх повторюваність певної величини. Це має практичний інтерес, оскільки знання про потенційно можливі паводки можна використати для оцінювання характеру можливих таких паводків у майбутньому.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.227. Дослідження дефіцитів водності та індексів посухи для зони недостатньої водності України / Л. В. Куценко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4. — С. 34-46. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Представлено результати дослідження формування дефіцитів водності на річках в зоні недостатньої водності України. Для визначення дефіцитів використано «пороговий» метод, який передбачає порівняння щоденних витрат води у меженний період з величинами мінімального стоку заданої ймовірності перевищення. У тих випадках, коли значення стоку виявлялися меншими за величини Q90 або Q97 %, вони рахувалися як дефіцитні (90 %) або екстремально дефіцитні (97 %). Проаналізовано динаміку дефіцитів у часі та їх інтенсивність тривалість та об'єми. Представлено результати розрахунку різноманітних індексів посух та проаналізовано їх взаємозв'язок зі витратами води в період літньо-осінньої межні.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.228. Екологічна характеристика водних об'єктів гірничодобувних регіонів (на прикладі річки Ірша Житомирської області) / Т. О. Єльнікова // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4. — С. 75-81. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Здійснено екологічну оцінку якості поверхневих вод р. Ірша та аналіз впливу на неї гірничодобувної промисловості. Аналіз результатів лабораторних досліджень якості стічних вод, що скидається в р. Ірша з хвостосховища № 1 (випуск № 2) вказує на перевищення встановлених нормативів. Це пояснюється наявністю у ґрунтах їх сполук, які потрапляють у воду. За результатами комплексної оцінки якості поверхневих вод виявлено, що у 2018 — 2019 рр. спостерігалися високі значення показників кратності перевищення ГДК для показників ХСК, розчиненого кисню, заліза загального та перманганатної окиснюваності в обох створах. В цілому річкова вода у двох створах спостереження р. Ірша не відповідає вимогам якості. Екологічна оцінка якості поверхневих вод за відповідними категоріями показала, що поверхневі води р. Ірша відносяться до III класу 4 категорії якості води та характеризуються, як «задовільні» за станом, «слабо забруднені» за ступенем чистоти. Перевищення ГДК зафіксовано у трьох блоках. Це зумовлено високим антропогенним навантаженням у басейні р. Ірша, в першу чергу скидами недостатньо очищених стічних вод.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.229. Значення річок Дніпра і Десни у водопостачанні Києва — до 150-річчя київського централізованого водопроводу (1872 — 2022 роки) / В. К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2. — С. 6-21. — Бібліогр.: 37 назв. — укр.

Висвітлено роль річок Дніпра і Десни у водопостачанні Києва. В 2022 р. виповнюється 150 років київському централізованому водопроводу, якого було споруджено в 1872 р. із водозабором з Дніпра. Протягом півтора століття змінювалися технології у водопостачанні, роль Дніпра як джерела водопостачання — зростала роль підземних вод, а згодом Десни (лівої притоки Дніпра). В 1939 р. було споруджено Дніпровську водопровідну станцію, яка діє і нині (проектна потужність 600 тис. м³/добу). В 1961 р. споруджено Деснянську водопровідну станцію (1080 тис. м³/добу). Проектна потужність артезіанського водопроводу — 420 тис. м³/добу. В останні роки середньодобовий підйом води підозділами ПрАТ «АК «Київводоканал» становить 700 — 720 тис. м³/добу. Частка джерел водопостачання міста виглядає наступним чином: р. Десна — 66 %; р. Дніпро — 25 %; артезіанські води — 9 %. Найвищий питомий показник використання питної води в Києві на одного мешканця був у 1991 р. — 588 л/добу/людину. Розрахунки показують, що у 2018 р. він зменшився у 2,6 разу (225 л/добу/людину) у порівнянні з 1991 р.; у 2019 р. — у 2,6 разу (223 л/добу/людину); у 2020 р. — у 2,7 разу (219 л/добу/людину). Цьому сприяло введення ринкових відносин в порядок оплати населенням послуг водопостачання та водовідведення. Централізоване водопостачання міста передбачає і централізоване водовідведення стічних вод, які утворюються в процесі водокористування. Споруджена в 1965 р. Бортницька станція аерації приймає 100 % стічних вод міста з випуском очищених стічних вод у р. Дніпро нижче Києва. Дніпро разом з Десною відіграють надзвичайну роль у водопостачанні столиці. Дніпро залишається гідрографічною віссю столиці.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.230. Інформаційна технологія пошуку можливих джерел підвищеного забруднення річки з використанням моделі Prophet / В. Б. Мокін, О. В. Слободянок, О. М. Давидок, Д. О. Шмундяк // Вісн. Вінницьк. політехн. ін-ту. — 2020. — № 4. — С. 15-24. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Зміни клімату зумовили низку маловодних років та, відповідно, зменшення кількості води для розбавлення антропогенних забруднень. Отже, актуальнішими стають дослідження, спрямовані на виявлення основних джерел забруднення з метою їх негайного регулювання. Більше того, відповідно до Водної рамкової директиви ЄС, яку, згідно з Угодою про асоціацію з ЄС, зобов'язана виконувати й Україна, необхідно найближчим часом виробити комплекс дій для досягнення чи стабілізації не нижче доброго екологічного стану в усіх масивах вод. В Україні, як і в багатьох інших країнах Європи, система моніторингу якості вод не забезпечує достатньої кількості даних регулярних спостережень для локалізації у просторі та часі усіх, у т. ч. незареєстрованих, джерел підвищеного забруднення, що ускладнює реалізацію політики їх регулювання. Отже, важливо створити інформаційну технологію пошуку можливих джерел підвищеного антропогенного навантаження на річку за даними регулярних спостережень якості води у басейні заданої річки. Проведений аналіз показав, що таким даним властива зміна періодичності спостережень (особливо у довгостроковій перспективі у десятки років), існує практика одномоментних спостережень (раз на квартал чи півроку, щоразу в різний час), багато пропущених даних тощо, що унеможливило застосування типових для подібних задач множинних регресій та моделей часових рядів на основі авторегресії та проінтегрованого ковзного середнього (АРІКС). Запропоновано використовувати модель та пакет програм Prophet компанії Facebook для R та Python, яка позбавлена усіх зазначених недоліків і є оптимальною для розв'язання поставленої задачі. Розроблено та охарактеризовано методологію її застосування, яка полягає в моделюванні даних моніторингу з фільтруванням різних видів сезонності та виділенні лінійного тренду між точками зміни, перше наближення кожної з яких задається на початку інтервалів в один чи декілька років, залежно від кількості наявних даних. Ідентифіковані тренди між цими точками з'являються за різними показниками на кожному посту спостережень та за спеціально розробленим алгоритмом виявляються найбільші природні тренди («імпульси»), які потім спрощують монотонне наростання забруднення аж до сьогодні. Виявлені дати таких «імпульсів» масштабуються та агрегуються за різними показниками, що надає змогу на кожній ділянці між постами визначити дату появи джерела забруднення і потім, за іншими даними, із залученням відповідних контролюючих служб, точніше ідентифікувати джерело підвищеного забруднення річки у певний час. Розроблено програму на Python, на якій перевірено працездатність створеної технології виявляти такі «імпульси» на прикладі ділянки р. Південний Буг від витoku до м. Вінниця за даними державної системи моніторингу якості вод за 2002 — 2019 рр. та подано успішні результати її роботи.

Шифр НБУВ: Ж68690

2.Д.231. Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі лівобережжя Середнього Дніпра (від перших згадок до детальних описів — IV ст. до н. е. — кінець XVIII ст.) / С. П. Сарнавський, В. В. Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4. — С. 46-66. — Бібліогр.: 41 назв. — укр.

Розроблено періодизацію досліджень лівих приток Середнього Дніпра за хронологічними періодами від IV ст. до н. е. до кінця XVIII ст. В античний згадуються лише поодинокі факти про річку Дніпро та її головні притоки. В VI ст. — XV ст. детально описуються в межах Середнього Дніпра судноплавні шляхи, водний режим, система населених пунктів та органічний світ на його берегах. З XVI ст. з'являються перші карти річкової мережі лівих приток Середнього Дніпра. Вершиною картографування річкової мережі суббасейну в XVII ст. є роботи Гійома Левассера де Боплана. На його картах вперше позначено 137 річок лівобережжя Середнього Дніпра. Розроблено теорію про формування русел лівих приток Середнього Дніпра. Починаючи із 1680-х рр. розпочинається етап стагнації у зображенні гідрографічної сітки лівих приток Середнього Дніпра. Наприкінці XVIII ст. регіон суббасейну Середнього Дніпра детально описувався та піддавався каталогізації. З 1775 по 1800 рр. побачили світ перші детальні описи річок — Київського, Чернігівського, Харківського намісництва та Малоросійської губернії. В описах знайдено інформацію про морфометричні параметри, водний режим та господарське використання річок. На основі зібраних даних було створено «Російський атлас...». На картах атласу відповідні намісництва відображено позначення 200 лівих приток Середнього Дніпра з і по IV порядки.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.232. Структура часових рядів річного стоку води річок басейну Сіверського Дінця на основі стохастичного аналізу його багаторічних коливань / Г. В. Бобот, О. І. Лук'янець, В. В. Гребінь // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4. — С. 18-34. — Бібліогр.: 46 назв. — укр.

Приведено результати аналізу багаторічної мінливості річного стоку річок басейну Сіверського Дінця. Для проведення дослідження було використано дані спостережень за середньорічними витратами води за весь наявний період спостережень по 2019 р. Багаторічні зміни стоку води річок зумовлені багатофакторністю процесу його формування і представляють собою випадковий процес, що безупинно змінюється в часі. Тому для дослідження застосовано методи математичної статистики, теорії ймовірностей, теорії випадкових величин і функцій. Встановлено закономірності в багаторічній мінливості середнього річного стоку води річок басейну Сіверського Дінця, ідентифіковано циклічну складову, виявлено тривалість і характер чергування циклів водності та в їх межах маловодних і багатоводних фаз, а також, використовуючи виявлені стохастичні закономірності за історичними даними, виконано передбачення стоку на найближчу перспективу.

Шифр НБУВ: Ж70590

Див. також: 2.Д.235

Метеорологія

2.Д.233. Особливості просторово-часового розподілу відкладень ожеледі по областях у випадках її масового відкладення на території України протягом десятиріч 1991 — 2000, 2001 — 2010 та 2011 — 2020 рр. / С. І. Пясецька // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2. — С. 71-95. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

Встановлено та досліджено особливості випадків найбільш масового розповсюдження відкладень ожеледі на території України (більше 20 та більше 30 станцій в 1 дату) протягом окремих десятиріч періоду 1991 — 2020 рр. Найбільш часто такі випадки зустрічаються протягом місяців холодного періоду року з листопада по січень. Найбільша кількість випадків масового розповсюдження відкладень ожеледі кількістю 20 станцій та більше становила 5 — 7 днів у перші 2 десятиріччя, але в останнє десятиріччя зросла до 8 — 12. Для випадків масового розповсюдження відкладень ожеледі на 30 та більше станцій одночасно здебільшого кількість становила 2 — 3 дні. Тривалість масового розповсюдження відкладень ожеледі протягом місяців досліджуваного періоду може варіювати, проте здебільшого становить 2 — 3 дні. Територіально такі відкладення при їх масовому прояві частіше зустрічаються у центральних (Вінницька, Черкаська, Кіровоградська, Дніпропетровська), північних (Київська, Чернігівська), північно-східних (Харківська), східних (Донецька) та окремих південних (Одеська, Херсонська) областях. Серед західних областей можна назвати Волинську, Львівську, Хмельницьку та Тернопільську обл.

Шифр НБУВ: Ж70590

2.Д.234. Сучасні кліматичні дослідження екстремальних погодних умов, подій та явищ в Україні та у світі / В. П. Сіденко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2. — С. 53-71. — Бібліогр.: 79 назв. — укр.

Проведено аналіз сучасних світових та вітчизняних публікацій, у яких представлено методи дослідження екстремальних погодних явищ. Представлено результати порівняння основних англійських термінів і понять, що використовуються при дослідженні кліматичних/погодних екстремальних подій та їх дефініції з їх українськими відповідниками. Не всі терміни та поняття, що використовуються в наукових публікаціях, мають чіткі та точні визначення та не завжди узгоджуються між собою. Проведено типізацію досліджень за регіоном дослідження, часовим періодом дослідження, просторово-часовою роздільністю, набором метеорологічних величин та індексів екстремальності, на основі яких проводиться дослідження. Окреслено подальші плани щодо дослідження сучасних кліматичних змін екстремальності клімату України на основі довгих рядів добових значень середньої, максимальної і мінімальної приземних температур повітря та атмосферних опадів.

Шифр НБУВ: Ж70590
Див. також: 2.Б.12

Кліматологія

2.Д.235. Багаторічна динаміка змін клімату та водного режиму Південного Буга в зоні впливу Південноукраїнського енергокомплексу / О. О. Жолуденко, Р. Я. Белевцев, С. М. Чумаченко, В. А. Дерман, К. Г. Лисиченко, І. В. Струнін, М. А. Бугера, М. М. Кірієнко // Інженерія природокористування. — 2020. — № 4. — С. 124-132. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Проведено аналіз багаторічної мінливості кліматичних факторів і водного режиму в межах зони впливу Південноукраїнського енергокомплексу. Для аналізу використано ряди середньорічних, максимальних і мінімальних витрат води тривалістю до 2017 р. по водостам Первомайськ (вище ПУЕК) та Олександрівка (нижче ПУЕК). Основні метеорологічні характеристики взято за метеостанціям Первомайськ і Вознесенськ, оскільки вони розташовані найближче до зони впливу ПУЕК (вище та нижче). Для порівняння та кореляції даних з іншими періодами часу використано ряди метеорологічних показників за весь період спостережень, що проводиться з 1886 р. Відмічено, що останні декілька десятиліть характеризуються значними темпами потепління, як в цілому по території України, так і в регіоні розташування ПУЕК. На тлі загального підвищення кількості опадів у холодний період року та взагалі річної суми атмосферних опадів, проявилася тенденція досить значного зменшення кількості атмосферних опадів у липні — серпні, причому це зменшення супроводжується суттєвим підвищенням температури повітря на 5 ± 2 °С. Такі регіональні зміни клімату, певною мірою, можуть стати причиною зменшення водності водоєм, через збільшення випаровування у разі підвищення приземної температури та зменшення кількості атмосферних опадів, особливо у верхів'ї та в середній частині басейну, а незначне підвищення кількості опадів у нижній частині басейну їх не компенсують (стік у цій частині басейну складає лише 17,5 % від річного стоку всієї річки). Формування водного режиму річки Південний Буг у районі розміщення ПУЕК, в останні десятиріччя відбувається на тлі позитивної фази коливальних середньорічних температур повітря та негативної фази коливальних опадів зимового сезону. Це призвело до суттєвого зменшення середньорічних витрат води р. Південний Буг на досліджуваній території (по в/п Первомайськ на 20 %, а по в/п Олександрівка — 30 %). У стоїчій багатоводній період, який розпочався з кінця 60-х рр. минулого століття, з 2007 р. змінився маловодним циклом. Сезонний перерозподіл стоку річки з даної території став менш вираженим протягом року. Суттєво зменшився сток у весняний період, і збільшився в літній, осінній і зимовий.

Шифр НБУВ: Ж101173

2.Д.236. Моніторинг виробництва сільськогосподарських культур Вінницької області в умовах зміни клімату / М. О. Франчук // Збалансов. природокористування. — 2020. — № 1. — С. 139-146. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Наведено результати дослідження моніторингу виробництва сільськогосподарських культур (СГК) на території Вінницької обл. в умовах зміни клімату. Описано кліматичні особливості області, найпомітніші прояви кліматичних змін, досліджено й узагальнено їх наслідки та виявлено потенційний вплив цих змін на врожайність основних СГК. Досліджено місце Вінницької обл. в сільському господарстві України за обсягами виробництва валової продукції сільського господарства. Проаналізовано ефективність використання земель Вінниччини. Зокрема, розглянуто структуру розподілу земель області під СГК. Встановлено, що ефективне господарювання пов'язано, передусім, із набором виробничих СГК та із структурою посівних площ. Проаналізовано структуру між оптимальним та фактичним співвідношенням СГК у сівознах на території Вінницької обл. Вказано на невідповідність структури посівних площ оптимальній структурі, розробленій науковцями. Відмічено значне зменшення площі кормових угідь. Проаналізовано динаміку зміни виробництва СГК та виробництво плодово-ягідних культур в області за пері-

од 1990 — 2019 рр., а також динаміку посівних площ та урожайність основних СГК за період 2010 — 2019 рр. Встановлено, що внаслідок змін клімату на території Вінницької обл. відбувається переорієнтування галузі рослинництва через скорочення площ під вологолюбними та розширенням під посухостійкими культурами, такими як кукурудза, ріпак, соняшник, соя. Однак вирощування таких культур потребує раціонального й ощадливого використання ґрунтових ресурсів. Відмічено, що кліматичні зміни зумовлюють необхідність перегляду ареалів поширення СГК, більшість з яких уже нині зазнали територіальних змін. Ці зміни вимагають пошуку нових технологій, сортів, добрив, засобів захисту рослин, організаційних форм та інших адаптаційних заходів.

Шифр НБУВ: Ж100860

2.Д.237. Про концепцію Державної цільової науково-технічної програми комплексних досліджень клімату України до 2030 року: (стенограма наук. доп. на засід. Президії НАН України 27 листоп. 2020 р.) / В. І. Осадчий // Вісн. НАН України. — 2020. — № 12. — С. 63-68. — укр.

Представлено концепцію Державної цільової науково-технічної програми комплексних досліджень клімату України до 2030 р., спрямовану на створення за результатами комплексних досліджень ефективного системи забезпечення органів державної влади та місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій, населення України гідрометеорологічною інформацією і прогнозами щодо можливих соціально-економічних та екологічних наслідків коливальних і змін клімату.

Шифр НБУВ: Ж20611

Див. також: 2.В.56

Геологічні науки

2.Д.238. Вплив геохімічної спеціалізації гірських порід на екологічні особливості ґрунтів / Т. М. Єгорова // Агроекол. журн. — 2020. — № 2. — С. 24-30. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Обґрунтовано доцільність застосування у системі агроекологічних досліджень поширення поживних елементів у сполученій системі «підстильні та ґрунтоутворювальні гірські породи — ґрунти — рослини природні та сільськогосподарські». Агрохімічними параметрами такої системи є фонові й аномальні рівні вмісту хімічних елементів. Критеріями впливу геохімічних особливостей гірських порід на агрохімічний і екологічний стан ґрунтів є процеси фізико-хімічної і біогенної концентрації відповідних поживних елементів у ґрунтах і сільськогосподарських культурах. Узагальнено оцінки поширення поживних хімічних елементів у гірських породах і ґрунтах України на період 2003 — 2015 рр. Проаналізовано просторові взаємозв'язки геохімічної і металогенічної спеціалізації підстильних гірських порід із умістом біофілних елементів у рухомих та валових формах у орних ґрунтах. Для територій восьми природно-сільськогосподарських провінцій зон Полісся, Лісостепу і Степу з'ясовано специфічні елементи геохімічної спеціалізації підстильних гірських порід. Есенційними елементами із високою концентрацією у металогенічних зонах гірських порід є Р, Pb, Co, Cu, Mn, Zn, Mo, Ag. У межах семи провінцій виявлено території сполученого прояву підвищених концентрацій Р, Pb, Co, Cu, Mn, Zn у підстильних гірських породах і ґрунтах. Встановлено, що позитивна геохімічна і металогенічна спеціалізація підстильних гірських порід сприяє формуванню локальних територій природної екологічної забезпеченості ґрунтів: у зоні Полісся — Р, Лісостепу — Р, Co, Mn, Степу — Р, Cu, Mn, Zn. На цих територіях поживні елементи позитивної геохімічної спеціалізації, або металогенії гірських порід, зумовлюють їх аномально високий або підвищений уміст у орних ґрунтах для рухомих і валових форм. За цих умов високі рівні вмісту поживних елементів у ґрунтах розкривають природні екологічні особливості сільськогосподарських земель. Це визначає позитивні стійкі агрохімічні якості ґрунтів, незумовлені антропогенним забрудненням.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Д.239. Історія та методологія гідрології: навч.-метод. посіб. / А. Й. Лур'є, І. В. Удалов, А. В. Кононенко; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. — 103 с. — Бібліогр.: с. 102-103. — укр.

Висвітлено основні питання загальної методології наукових досліджень. Розглянуто історію розвитку фундаментальних і прикладних напрямів гідрології. Детально описано питання методології наукової та практичної діяльності в галузі гідрології. Особливо розглянуто історію розвитку фундаментальної та прикладної гідрології. Досліджено методологію практичної діяльності в галузі гідрології. Особливу увагу приділено структурі і організації наукової діяльності в гідрології. Надано загальне уявлення щодо методології різнопланових гідрологічних досліджень.

Шифр НБУВ: ВА858131

2.Д.240. Математичне та комп'ютерне моделювання масопереносу при фільтрації солевих розчинів в середовищах пористої та нанопористої структури: монографія / А. П. Влашок, В. В. Жуковський, Н. А. Жуковська; Нац. ун-т водного господарства та природокористування. — Рівне: НУВГП, 2022. — 177 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 151-177. — укр.

Досліджено процеси масопереносу при фільтрації солевих розчинів в середовищах пористої та нанопористої структури. Побудовано відповідні математичні моделі даних процесів, які досліджено з використанням числових методів. Розроблено програмне забезпечення, проведено комп'ютерне моделювання та аналіз отриманих результатів.

Шифр НБУВ: *BC69623*

2.Д.241. Фрактали в геомеханіці: [монографія] / А. Ф. Булат, А. С. Кобець, В. І. Дирда, Б. О. Блюсс, А. М. Пугач; НАН України, Інститут геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова. — Дніпро: Журфод, 2022. — 367 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 342-365. — укр.

Викладено основи теорії фракталів та її застосування в геомеханіці. Розглянуто фрактальні уявлення в математиці, фізиці, механіці та геологічних науках в історичному контексті. Вирішено конкретні завдання щодо фрактальних структур порожнистості вихлопного вугілля та вмісних порід у різних гірничо-геологічних умовах Донбасу, руху рідини та газу в середовищі з фрактальною геометрією пористості. Встановлено закономірності дробових розривностей руйнування геоматеріалів у зразках, масиви та за зсуву земної поверхні. Обґрунтовано й описано особливості фрактальної поведінки геодинаміки розломів Донецько-Луганського вуглегазоносного району для виділення їх аномальних зон.

Шифр НБУВ: *BA858388*

Корисні копалини

Горючі корисні копалини. Бітуми

2.Д.242. Екологія геологічного середовища забруднення нафтопродуктами. Основні терміни та поняття: словник / А. Л. Брикс, М. С. Огняник, Д. Ф. Чомко; Київський нац. ун-т імені Тараса Шевченка. — Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. — 107, [20] с.: кольор. іл., табл. — Бібліогр.: с. 102-106. — укр.

Зібрано та систематизовано найбільш поширені терміни, які використовуються в публікаціях, присвячених дослідженням геологічного середовища, забрудненого нафтопродуктами, та реалізації заходів з його відновлення. Зібрання доповнено тлумаченнями, примітками, ілюстративним матеріалом. Кількість термінів з урахуванням синонімічних варіантів перевищує 240, кожний термін перекладено англійською мовою. Для зручності користування видання має алфавітні списки українських термінів та їх англійських аналогів.

Шифр НБУВ: *BC69606*

2.Д.243. Спосіб кількісного визначення бурштинової кислоти в екстрактах бурштину / В. М. Чорний, Т. Г. Мисюра, Н. В. Попова, В. Л. Зав'ялов // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 4. — С. 218-226. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Бурштинова кислота (БК) у розчинах кількісно визначається електродфорезом каплярної зони ферментативним і хроматографічними методами, однак ці методи мають тривалі час аналізу, високу складність і низьку доступність. Велика кількість БК природного походження знаходиться в сукциніті (бурштині східноєвропейського походження), саме з такої сировини можна одержувати екстракти з високим вмістом цієї кислоти. Наведено розроблену нову методику визначення вмісту БК в екстрактах бурштину на базі методу прямого титрування гідроксидом натрію (ГН) розчину за наявності фенолфталеїнового індикатора. Спочатку оцінювався вплив різної концентрації БК у підготовлених пробах на витрати ГН. З обґрунтуванням доцільності використання етилового спирту (ЕС) як ефективного малополярного розчинника описано вплив частки ЕС у водно-спиртових розчинах на витрату лугу під час визначення вмісту БК у розчині. За результатами досліджень побудовано калібрувальний графік, дані якого можна використовувати для визначення кількості БК. Одержано 2 рівняння для розрахунку концентрації БК у розчині з урахуванням витрат ГН на процес нейтралізації розчину та частки ЕС у досліджуваному зразку. Значення, одержані розрахунковим способом за рівнянням подвійної апроксимації, мають допустиму похибку в 1,5 %, а рівняння складеної функції — 3,5 %, але є простим у використанні. Розроблений метод та одержані рівняння надають можливість оперативного та доступного аналізувати водні та водно-спиртові розчини, що мають у своєму складі серед переліку кислот лише БК, зокрема в екстрактах бурштину. Запропонований метод доцільно використовувати під час технохімічного контролю виробничого процесу екстракційної переробки бурштину.

Шифр НБУВ: *Ж69879*

2.Д.244. Development of fire safety measures aimed at preventing and responding to spontaneous combustion in brown coal mines / E. B. Gridina, S. V. Kovshov, T. I. Antonenko, A. K. Miroshnichenko // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2020. — № 6. — С. 96-101. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — the problem of the occurrence of foci of self-heating, which subsequently lead to spontaneous combustion, i.e. to endogenous fires, is one of the most urgent problems in coal mines today, requiring immediate resolution. The purpose of the paper is to develop fire-technical measures for the prevention of spontaneous combustion of brown coal. The leading research methods for this problem are the method of analysis of scientific literature and the method for evaluating measures aimed at preventing endogenous fires, their timely recognition and localisation of an existing fire. For the prevention and localisation of endogenous fires, measures are necessary that will allow them to be detected in a timely manner at the initial stages and begin the process of extinguishing at the very centre of spontaneous combustion, not allowing an increase in the scale of the fire. After reviewing all the measures available today, it was found that one of the most appropriate and economically viable is the use of prototypes of peat fire nozzles, which will allow extinguishing the fire directly at the initial stages of its appearance even inside the reservoir. The information obtained as a result of the analysis of scientific literature proves that fires at coal mines pose a great threat to both the technological process and neighbouring settlements. The novelty of the study is determined by the fact that the application of modern preventive measures is objectively preferable to directly extinguishing the already existing focus. The value is determined by the need to introduce modern fire-fighting measures, since many theoretical aspects for the further proposal of measures have not been elaborated in sufficient quantities.

Шифр НБУВ: *Ж16377*

2.Д.245. Nature conservation and resource characteristic of peat reserves in Ukraine / V. Konishchuk, S. Koval, N. Melnik // Агрокол. журн. — 2020. — № 1. — С. 6-11. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Оцінено запаси торфу в Україні. Наведено результати оцінки сировинної бази торфу. Обґрунтовано нерівномірність розподілу торфових ресурсів у розрізі областей України. Здійснено класифікацію покладів торфу. Ресурси торфу обчислено за промисловим значенням, ступенем розвіданості, групами освоєності. Визначено ступінь заторфованості території областей. Висвітлено і проаналізовано площі осушуваних торфових земель в областях.

Шифр НБУВ: *Ж23660*

Див. також: **2.Д.241**

Географічні науки

2.Д.246. Ландшафти містечок Східного Поділля, сучасний стан і реконструкція: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 11.00.11 / І. О. Буряк-Габрись; Волинський національний університет імені Лесі Українки. — Луцьк, 2021. — 19 с.: рис., табл. — укр.

На вдосконалених теоретико-методичних засадах конструктивної географії та антропогенного ландшафтознавства вирішено наукове завдання щодо пізнання формування, сучасного стану, особливостей функціонування та реконструкції й охорони містечкових ландшафтів Східного Поділля. Досліджено процес розвитку та виокремлено чотири етапи пізнання формування містечкових ландшафтів Східного Поділля. Обґрунтовано визначальні ознаки містечкових ландшафтів, здійснено їх типологію за виконуваними функціями. Досліджено ландшафтну структуру з урахуванням її висотної диференціації. Проведено класифікацію містечкових ландшафтів Східного Поділля за генезою та видами господарської діяльності. Здійснено й обґрунтовано районування містечкових ландшафтів Східного Поділля, виокремлено 4 області та 6 підобластей. Для ландшафтно-екологічного і дизайнерського поліпшення містечкових ландшафтів Східного Поділля розроблено напрями реконструкції та реставрації у відповідності до сучасних вимог раціонального природокористування й охорони селітебних ландшафтів.

Шифр НБУВ: *РА451625*

2.Д.247. Робота з елементарною ГІС в процесі інформатичної підготовки майбутніх бакалаврів географії / О. М. Король // Фіз.-мат. освіта. — 2020. — 3 (ч. 2). — С. 81-87. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Глобальні зміни, що відбуваються на тлі переходу до цифрового суспільства, спричиняють незворотні зміни в освіті, які не просто мають супроводжуватися впровадженням в освітній процес інформаційних технологій, а вимагають їх професійно-спрямованого застосування. Це передусім стосується підготовки майбутніх бакалаврів географії, які мають у навчальних планах дисципліни, опанування яких потребує високого рівня інформаційної підготовки, пов'язаної з допрофільним вивченням географічних інформаційних систем (ГІС). Основою дослідження

стали наукові розвідки учених, які займаються питаннями підготовки майбутніх географів, їх інформатичною та геоінформатичною підготовкою. Використано набір методів наукового пізнання: порівняльний аналіз для з'ясування різних поглядів на проблему опанування ГІС і визначення напрямку дослідження; систематизація та узагальнення для формулювання висновків і рекомендацій; метод моделювання для планування створення елементарної ГІС і метод порівняння для зіставлення архітектури типової та елементарної ГІС. Використано диференційний підхід під час вибору професійно-спрямованого навчального матеріалу для майбутніх бакалаврів географії, який повністю відповідає основним теоретичним положенням інформатики. Висвітлено шляхи добору навчального матеріалу з інформатики, тематика якого відповідає професійному спрямуванню майбутніх бакалаврів географії. Як середовище для побудови елементарної ГІС використано пакет MS Office, що сприяє досягненню відповідних результатів: по-перше, ознайомленню майбутніх бакалаврів географії з плануванням ГІС, будовою елементарної ГІС та уточненню її складових елементів і механізмів роботи її основного інструментарію; по-друге, ознайомленню з імовірним спектром застосування ГІС і розширення власних меж майбутньої професійної діяльності; по-третє, підвищенню рівня доступності з опанування ГІС-технологією майбутніми бакалаврами географії, які мають різний рівень інформатичної підготовки. Як результат впровадження роботи з елементарною ГІС студенти опанують не тільки основні розділи інформатики, а й ознайомляться з картографією та зможуть працювати з картографічним матеріалом, а саме оцифровувати географічні карти, зображувати на них об'єкти, лінії, полігони, користуватися базами даних географічних об'єктів і створювати тематичні карти. Це стане підготовчим етапом, що передуватиме професійному вивченню ГІС і сприяє профілізації майбутніх бакалаврів географії. Зроблено висновки, що знання способу побудови елементарної ГІС у середовищі MS Office сприяє не тільки ефективному різнобічному, міцному та глибокому усвідомленню змісту навчального матеріалу з інформатики, а й набуттю практичних навичок роботи, як окремо з географічним матеріалом (даними, об'єктами) так і з ГІС в цілому, чим створює передумови розуміння роботи професійних ГІС і наближує користувачів до побудови типової ГІС.

Шифр НБУВ: Ж101424

2.Д.248. Садово-паркове та ландшафтне будівництво від А до Я: [навч. посіб.]. **Ч. 1** / уклад.: Н. І. Білошицька, Г. О. Татарченко, М. В. Білошицький, П. Є. Уваров; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. — Северодонецьк, 2019. — 203 с.: іл., фот. — Бібліогр.: с. 202-203. — укр.

Представлено інформацію, що охоплює історію садово-паркового мистецтва, прийоми і принципи садово-паркового та ландшафтного проектування, характеристики основних рослинних компонентів ландшафту, біологічні особливості видів деревних і трав'янистих рослин, що використовуються. Ілюстровано кольоровими рисунками і фотографіями. Розкрито теоретичні основи садово-паркового та ландшафтного будівництва. Побудовано за типом інформаційної бази, де представлено фотографії, схеми, плани, описи з дисципліни «Садово-паркове та ландшафтне будівництво». Викладено історію, основні стилеві напрямки, елементи і компоненти садово-паркового мистецтва. Розглянуто планувальну структуру місцевості, систему її озеленення, поняття про забудову мереж та споруд; особливості озеленення об'єктів різного призначення та обмеженого користування. Призначено для більш повного оволодіння теоретичними знаннями, формування професійної лексики, розуміння і вільного оперування спеціальними термінами і поняттями, що знайшли широке застосування в практиці садово-паркового та ландшафтного будівництва. Окреслено специфіку та особливості проектування і будівництва садів, парків та інших елементів системи озеленення міста з урахуванням їх функціонального різноманіття. Визнано, що вдале представлення понятійної бази з садово-паркового та ландшафтного будівництва сприяє формуванню наукового мислення майбутніх фахівців, формує теоретичні знання щодо архітектурно-планувальних засобів улаштування садів і парків різних функціональних типів як на основі штучно створеного, так і природного ландшафту.

Шифр НБУВ: С11779/1

2.Д.249. Формування та реалізація сценаріїв аналітики в задачах просторового моделювання / О. Г. Додонов, В. Р. Сенченко, О. В. Коваль, В. Г. Швайко // Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 3. — С. 39-57. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Розглянуто питання формування сценаріїв аналітики в задачах просторового моделювання для такої предметної області (ПрО), як моделювання наслідків природних явищ. На формування сценаріїв впливають не тільки знання, що пов'язані з особливостями функціонування ПрО, але й технологічне середовище, в якому має відбуватися реалізація такого сценарію. Для формування багаторівневих сценаріїв GIS-аналітики запропоновано застосування методології BPMN, яка поєднується з семантичною моделлю ПрО, зокрема онтологічною. Наведено приклад формування сценарію моделювання й оцінки наслідків зони затоплення рік басейну Тиси з використанням технології BPMN у поєднанні з OWL-моделлю конвертованого сценарію, а також його реалізація у взаємодії з засобами та GIS-технологіями спеціалізованого прогнозно-моделюючого комплексу на базі ArcGIS Esri.

Шифр НБУВ: Ж16550

2.E.250. Альтернативні антибіотикам антимікробні препарати / Т. П. Пирог, К. В. Тимошук, І. В. Ключка // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 1. — С. 7-25. — Бібліогр.: 73 назв. — укр.

Нині антибіотики займають провідне місце у лікуванні інфекційних захворювань, оскільки характеризуються широким спектром дії, впливаючи не лише на патогенні мікроорганізми, а й на нормальну мікробіоту людини, тому їх використання завдає більше шкоди, ніж користі. Крім того, неконтрольоване використання антибіотиків, недотримання терапевтичних доз і нераціональний підбір антимікробних речовин (АМР) є причиною поширення антибіотикорезистентності. Натепер навіть новітні покоління антибіотиків не здатні інгібувати мультирезистентні штами та внутрішньолікарняні патогени. Гідною заміною антибіотикам можуть стати такі АМР природного походження, як бактеріоцини, поверхнево-активні речовини (ПАР), лектини та ефірні олії, а також бактеріофаги. Наведені сполуки є нетоксичними і характеризуються цілеспрямованою дією. Більшість з них, крім антимікробної дії, характеризується антиадгезивними, імуномодулювальними властивостями, проявляє протипухлинну дію, що робить їх набагато привабливішими для подальшого дослідження. Проте альтернативним антибіотикам антимікробним агентам притаманні й деякі недоліки. Так, дослідження фагів є достатньо складним процесом, окрім того, дію бактеріофагів нині детально нерозкрито. Ефірній олії більш імовірна заміна антибіотикам, однак їх ефективна концентрація є достатньо високою (до кількох мг/мл). Лектини, у порівнянні з іншими речовинами, найменше досліджені як антимікробні агенти (більш відомою є їх протипухлинна та антивірусна дія). Найперспективнішими антимікробними сполуками є бактеріоцини та ПАР — природні сполуки, ефективні концентрації яких є досить низькими (кілька мкг/мл), у тому числі й щодо мультирезистентних патогенів і метицилінстійких стафілококів, які втратили чутливість до антибіотиків.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.E.251. Використання мікроорганізмів для біогенного синтезу наночастинок / Є. В. Харченко, О. І. Скроцька // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 2. — С. 57-70. — Бібліогр.: 50 назв. — укр.

Наночастки різних металів використовують у багатьох галузях — медицині, сільському господарстві, харчовій промисловості, хімічній і нафто-хімічній промисловості, електроніці. Є різні способи одержання наночастинок — хімічні, фізичні, а також популярні на сьогодні біологічні методи. Наголошено, що одержання наночастинок різних елементів і сполук за допомогою мікроорганізмів є екологічно чистим та економічно вигідним, оскільки за такого способу синтезу відпадає необхідність у використанні токсичних і дорогих матеріалів. Мета огляду — аналіз сучасної наукової літератури щодо можливостей використання бактерій, грибів і дріжджів для біогенного синтезу наночастинок, їх властивостей і перспектив можливого застосування. Мікробний синтез наночастинок пов'язує нанотехнології та мікробні біотехнології. Наведено дані щодо застосування бактерій родів *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Isophtericola*, *Acinetobacter*, *Halomonas*, *Streptomyces* тощо для синтезу наночастинок золота, срібла, палладію, міді, діоксиду титану та оксиду цинку. Наведено інформацію про внутрішньо- та позаклітинний синтез наночастинок міцеляльних грібками: аскоміцетами *Neurospora crassa*, ендоспориальними *Fusarium solani*, термофілами *Thermoascus thermophilus*, сапротрофами *Cladosporium cladosporioides* тощо. Описано різні способи синтезу наночастинок срібла, селену, заліза, діоксиду кремнію, оксиду цинку, фериту кобальту з використанням дріжджів роду *Saccharomycetes*, *Magnusiomycetes*, *Pichia*. Показано різні підходи авторів до параметрів біогенного синтезу наночастинок із використанням мікроорганізмів (різні температурні параметри, зміна рН, тривалість процесу тощо). Наведено дані щодо різних способів використання біологічної системи для синтезу наночастинок — застосування культуральної рідини, безклітинного супернатанту або безклітинного екстракту. Визначено морфологічні характеристики та розміри біогенних наночастинок, можливі механізми їх синтезу, а також властивості та галузі застосування.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.E.252. Вода: між довіллям і життям / А. І. Українець, Ю. В. Большак, А. І. Маринін, В. Я. Каганов, Р. С. Священко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 5. — С. 7-16. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Вода всюдисуща у довкіллі і є основою життя. Завдяки надзвичайно високій чутливості структурно-енергетичного стану (СЕС) до різноманітних природних чинників з боку довкілля

вода виступає в ролі посередника між станом довкілля та функціональним станом біологічних організмів на Землі. У не порушеному довкіллі відбувалося постійне поповнення електронного компоненту зовнішньо- та внутрішньоклітинного середовища живих організмів, які знаходяться у відновному електронодonorному природному стані, через надходження з повітрям при диханні електронів у складі аеройонів (супероксид-аніонів кисню), питної води у відновному редокс-стані, а також із природними продуктами харчування, збагаченими електронами (переважно свіжими овочами та фруктами). Ситуацію змінило техногенне забруднення повітря, питної води та продуктів харчування шкідливими для здоров'я катіонами, активними радикальними формами кисню, органічними ксенобіотиками. Людство занурилося у всюдисущий електромагнітний «смог». Засоби бездротового зв'язку опромінюють населення з раннього дитинства. Міліметрові хвилі, Bluetooth тощо є тотожними хвилям електромагнітного випромінювання, які інтенсивно взаємодіють із гідратованими біомолекулами клітинного середовища, що відіграє суттєву сигнальну та біорегуляторну роль у фізіології життєдіяльності. Розглянуто зміни СЕС води в довкіллі та вплив цих змін на СЕС клітинної води, яка в особливому структурованому стані входить до складу біомолекул. Досліджено відгук фізико-хімічних параметрів дистильованої води на опромінення звичайним смартфоном в умовах, тотожних реальному опроміненню організму. Виявлено інтенсивну структурну циклічну перебудову опроміненої води одразу після відключення смартфона. Вказано на потенційний ризик досліджених ефектів на нормальний перебіг фізіологічних процесів у клітинах.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.E.253. Компендіум з цитології, загальної гістології та ембріології: [навч. посіб.] / В. І. Шепітько, Н. В. Борута, Є. В. Стецук, Л. Б. Пелипенко, О. Д. Лисаченко, О. В. Вільхова, О. С. Якушко, Т. А. Скотаренко, О. В. Волошина, М. В. Рудь; Полтавський державний медичний університет. — Полтава: Укрпромторгсервіс, 2022. — 171 с.: іл. — укр.

Стисло викладено теоретичні відомості про гістологічні структури. Подано набір електроннограм і гістологічних препаратів. Наведено мікрофотографії та електроннограми з колекції кафедри гістології, цитології та ембріології Полтавського державного медичного університету.

Шифр НБУВ: С038372

2.E.254. Основи багатofункціональної мюллер-матричної поляризаційної та флуоресцентної томографії біологічних шарів: монографія / Ю. О. Ушенко, В. О. Ушенко, О. В. Олар; Національний фонд досліджень України. — Чернівці: Букрек, 2021. — 720 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 676-716. — укр.

Наведено результати розробки нових, інформаційно-повних та експериментально відтворюваних підходів до аналізу оптичної анізотропії біологічних тканин і рідин, нові азимутально-інваріантні методи стоксполариметрії з використанням алгоритмів поляризаційної реконструкції та просторово-частотної фільтрації об'єктних полів при розробці об'єктивних критеріїв оцінювання та диференціації ступеня тяжкості патології досліджуваних зразків. Розглянуто основи багатofункціональної мюллерматричної поляризаційної та флуоресцентної томографії біологічних шарів.

Шифр НБУВ: ВА858688

2.E.255. Особливості росту та розвитку *Pinus sylvestris* L. в Яворівському національному природному парку / В. В. Мороз, Н. М. Стасюк // Збалансов. природокористування. — 2020. — № 1. — С. 147-154. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Встановлено основні біометричні показники головної лісоутворювальної деревної породи заповідної зони Яворівського національного природного парку — сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Проведено порівняльний аналіз фактичних показників, а саме — зміни висоти, діаметра та віку дерев з нормативно-довідковими таблицями ходу росту повних лісових насаджень. За допомогою пакета аналізу Microsoft Excel проведено статистичний аналіз показників. Складено математичні рівняння, що надають змогу прогнозувати процес росту як окремого дерева з віком, так і всього деревного масиву. За допомогою одержаних рівнянь встановлено, що у молодому віці соснові деревостани не надають значного приросту за діаметром, тільки після 60 років зростання сосна починає набирати товщину стовбура, і вже у віці 110 років її діаметр перевищує нормативні показники на 20 см. З'ясовано, що до 50-річного віку висота сосни у насадженні є нижчою на 1 м у порівнянні з відповідними

показниками нормативно-довідкових таблиць, але в подальшому основні деревні рослини починають набирати висоту, і у віці 110 років вони перевищують нормативні показники на 5 м. Встановлено мікроклімат кожної пробної ділянки за показниками, як от: температура повітря; освітлення; рівень кислотності та рівень вологості ґрунту. Аналіз мікрокліматичних показників на закладених тимчасових пробних площах засвідчив, що *Pinus sylvestris* L. у Яворівському НПП переважно зростає на ґрунтах з нейтральним рівнем рН, хоча для її росту кращими є кислі ґрунтови умови.

Шифр НБУВ: Ж100860

2.Е.256. Перспективи редагування геному за допомогою CRISPR/Cas, або як опанувати «генетичні ножиці» (Нобелівська премія з хімії 2020 року) / С. В. Комісаренко, С. І. Романюк // Вісн. НАН України. — 2020. — № 12. — С. 31-49. — укр.

Нобелівську премію з хімії у 2020 р. присуджено двом дослідникам у галузі молекулярної біології — французькій Еммануель Шарпантьє (Emmanuelle Charpentier), яка нині очолює Відділення наук про патогени при Товаристві Макса Планка в Берліні, та американці Джennifer Дудні (Jennifer Doudna) з Каліфорнійського університету в Берклі — за «розвиток методу редагування геному». У пресрелізі Нобелівського комітету зазначено, що лауреатки відкрили один з найпотужніших інструментів генної технології — CRISPR/Cas9, або так звані «генетичні ножиці». Цей метод сприяв одержанню у фундаментальних дослідженнях багатьох важливих результатів. Зокрема, дослідники рослин змогли створити культури, стійкі до цвілі, шкідників та посухи. У медицині тривають клінічні випробування нових методів лікування раку, а мрія про те, щоб вилікувати спадковий захворювання, ось-ось стане реальністю. «Генетичні ножиці» вивели науки про життя на новий етап розвитку і надають людству величезну користь.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.Е.257. Протеоліз казеїнових фракцій ензимами лактококів / В. Г. Юкало, Л. А. Сторож, Г. М. Семенишин // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 5. — С. 88-94. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

У процесах протеолізу білків молока важливу роль відіграють ензими протеолітичних систем (ПС) молочнокислих бактерій (МКБ). Причому для утворення біоактивних пептидів велике значення має специфічність протеолітичної дії їх приклітинних протеїназ. Більшість відомих на сьогодні методів, що використовуються для характеристики протеолізу, надають змогу встановити загальний ступінь протеолізу всіх білків молока. Існуючі методи визначення чутливості окремих білкових фракцій молока до дії протеолітичних ензимів часто є досить складними або довготривалими і не можуть бути використані для масових досліджень специфічності протеолізу окремих білкових фракцій молока. Особливо це стосується досліджень слабких ПС штамів МКБ. Кількісно охарактеризовано специфічність дії ПС лактококів щодо основних фракцій білків казеїнового комплексу молока. Для дослідження використано 9 штамів молочнокислих лактококів підвидів *Lcc. lactis* ssp. *lactis* (I₇, I₉ і I₁₀), *Lcc. lactis* ssp. *cremoris* (C₄, C₁₀ і C₁₁) і *Lcc. lactis* ssp. *lactis* biovar *diacetylactis* (D₂, D₅ і D₁₁). Як субстрат виділено нативний міцелярний казеїн у системі знежиреного молока — кислий полісахарид — вода. Вміст нерозщеплених казеїнових фракцій після дії приклітинних протеїназ лактококів проаналізовано експрес-електрофорезом в однорідному поліакриламідному гелі. За результатами денситометрії одержаних електрофореграм досліджувані штамми розділено на дві групи. До першої групи віднесено штамми I₁₀, D₅, C₄, C₁₀, які краще розщеплюють β - казеїн, що характерно для приклітинних протеїназ типу P_I. Решта штамів переважно розщеплюють κ - і α_{S1} - казеїни, оскільки в них наявна протеїназа типу P_{III}. Використання кількісного експрес-електрофорезу та міцелярного казеїну як нативного казеїнового субстрату надасть змогу встановити специфічність приклітинних протеїназ молочнокислих лактококів.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.Е.258. Протипухлинна активність і деякі аспекти біотехнології мікробних протипухлинних метаболітів / С. І. Вискірко, О. І. Скроцька // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 3. — С. 70-83. — Бібліогр.: 43 назв. — укр.

Хіміотерапія є найбільш ефективним методом лікування різних типів пухлин. Проте стійкість ракових клітин до різних сполук, а також побічні ефекти ліків створюють ряд перешкод для успішного застосування хіміотерапії. Крім того, завдяки більш поглибленим дослідженням механізму протипухлинної дії та збільшенням попиту на протипухлинні препарати, пошук нових і ефективних антиракових сполук є актуальним. Серед хіміотерапевтичних засобів велику частку складають сполуки, які одержують за допомогою мікроорганізмів — міцелярних грибів і бактерій. На сьогодні продовжуються дослідження з виділення та ідентифікації нових штамів мікроорганізмів, які здатні синтезувати протипухлинні сполуки різної природи. В огляді наведено інформацію за останні 5 років щодо досліджень протипухлинних властивостей нових і відомих сполук мікробного походження.

З таких джерел, як ґрунт, рослини, водорості, моря та океани виділено штами мікроорганізмів, в яких виявлено здатність до синтезу нових сполук із протипухлинними властивостями. Зокрема, міцелярні гриби продукують похідні бутеноліду, пенахолазин I, хетокохін G, асперпірон A, фомакетид A, трихоміцин, пеніхінон A, броказин G, кладоспорол H, фенохалазин B, стахібохартин G тощо. Показано їх протипухлинні властивості in vitro на різних моделях пухлин — раку підшлункової залози, яєчників, легень, молочної залози, печінки, шийки матки, моноцитарного лейкозу, лейкемії, остеосаркоми. Серед бактерій виділено та ідентифіковано штами, які синтезують похідні олівоміцину F, цикло(S-пролін-S-валін), цинкофорин B, латероспорудін 10. Ці сполуки виявились ефективними протипухлинними субстанціями. В літературі останніх п'яти років мало повідомлень про можливість використання дріжджів для синтезу протипухлинних сполук. У більшості проаналізованих статей автори виділяють, очищують та ідентифікують нові сполуки, які володіють протипухлинними властивостями. Проте дослідники не визначать, у якій концентрації синтезується біологічно активний метаболіт під час культивування та не проводять оптимізацію процесу біосинтезу.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.Е.259. Синтез та дослідження пептидів, задіяних у транспорті наночастинок та біологічно активних сполук через ліпідні мембрани: автореф. дис. ... канд. хім. наук: 02.00.03 / Ю. В. Баканович; Київський нац. ун-т імені Тараса Шевченка. — Київ, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Досліджено будову та транспортні властивості трансмембранного протеїну білітранслокази, клітинопоронних пептидів із наночастинами та світлочутливих «степлених» пептидів, здатних до фотоперемикання, встановлено основні принципи їх використання для транспорту вантажів усередині еукаріотичних клітин. Використовуючи метод ЯМР і молекулярну динаміку, вивчено структуру і властивості у модельних міцелярних середовищах, що мімікують мембрану, четвертого трансмембранного сегмента протеїну білітранслокази TM4. Проведено дослідження внутрішньоклітинної доставки наночастинок на основі SiC. Розроблено й експериментально перевірено гіпотезу про те, що, застосовуючи клітинопоронні пептиди, можна здійснити інтерналізацію наночастинок як у клітини, що діляться, так і в клітини, що не діляться. Розроблено дизайн і проведено синтез світлочутливих «степлених» пептидів, здатних інгібувати взаємодію p53-MDM2. Одержані сполуки досліджено за допомогою КД-спектроскопії та виміряно їх інгібуючу активність до протеїну MDM2. Для покращання клітинної проникності пептидоміметики модифіковано введенням залишку аргініну в різні положення пептидного ланцюга. Показано, що подібні пептидоміметики є перспективними кандидатами у ліки для фотодинамічної терапії онкозахворювань.

Шифр НБУВ: PA451598

2.Е.260. Як відкрили вірус гепатиту С, або детективні пошуки вірусологів «мовчазного вбивці» (Нобелівська премія з фізіології та медицини 2020 року) / С. І. Романюк, С. В. Комісаренко // Вісн. НАН України. — 2020. — № 12. — С. 3-20. — Бібліогр.: 68 назв. — укр.

Нобелівську премію з фізіології та медицини у 2020 р. присуджено двом американським ученим — Гарві Джеймсу Альтеру (Harvey James Alter) з Національного інституту охорони здоров'я США та Чарльзу Райсу (Charles M. Rice) з Рокфеллерівського університету, а також британському досліднику Майклу Гутену (Michael Houghton), який нині працює в Альбертському університеті в Канаді, за «відкриття вірусу гепатиту С». У пресрелізі Нобелівського комітету зазначено, що дослідження цього річного лауреатів, які й досі продовжують цю роботу, надали людству неопізнану користь, дозволили розробити ефективні методи діагностики та заходи з профілактики і лікування цієї інфекції.

Шифр НБУВ: Ж20611

2.Е.261. Morphological peculiarities of fruits of the rare species *Iris halophila* Pall, *I. pumila* L. and *I. hungarica* Waldst. et Kit. (Iridaceae Juss.) in the conditions of introduction in the meadow-steppe cultural phytocenosis / V. V. Gritsenko // Інтрадукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 85-92. — Бібліогр.: 90 назв. — англ.

Мета роботи — проаналізувати морфологічну будову плодів рідкісних степових видів *Iris halophila*, *I. pumila* та *I. hungarica* в умовах інтрадукції в лучно-степовому культурфїтоценозі; встановити морфологічні параметри, спільні для плодів *I. halophila*, *I. pumila*, *I. hungarica*, а також виявити морфологічні особливості плодів, які можуть бути додатковими діагностичними ознаками цих видів. Дослідження проводили у 2015 — 2019 рр. Матеріалом слугували плоди *I. halophila*, *I. pumila* та *I. hungarica*, зібрані у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України на ботаніко-географічній ділянці «Степи України». Морфологічні терміни наведено згідно з З. Т. Артюшенко та О. О. Федоровим. У всіх досліджених видів плід — локুলіцидна, тричленна, тримірна, тригізна, багатонасінна, прямо-стояча, пряма, шкіряста, гола, розкривна зверху вниз по стулкам вздовж дорзальних жилок плодolistків коробочка. Виявлено

морфологічні особливості плодів, які можуть бути додатковими діагностичними ознаками цих видів. Зокрема, коробочки *I. halophila* циліндричні. Верхня частина коробочки видовжена в апікальний носик (довгий, тонкий, відігнутий у бік). Поверхня гладка, матова, шести-ребриста. Ребра попарно зближені по обидва боки від дорзальних жилок. Коробочка розкривна повністю. Верхні частини ступок розходяться, при основі ступки з'єднані. Коробочки *I. rumila* еліпсоїдальні. Верхня частина коробочки видовжена в апікальний носик (короткий, товстий, шиловидний). Поверхня зморшкувата, без ребер. Комісуральні (септальні) шви та дорзальні жилки виступаючі. Коробочка розкривна повністю. Розкривається трьома щілинами; ступки коробочки з'єднані в апікальній частині та при основі. Коробочки *I. hungarica* продовгувато-еліпсоїдальні. Верхня частина коробочки без апікального носика. Поверхня жилкувата, горбиста, з шістьма борозенками вздовж дорзальних жилок плодolistків і септальних перегородок, без ребер. Коробочка розкривна до половини. Верхні частини ступок розходяться, у нижній частині коробочки та при основі ступки залишаються сполучені. Висновки: встановлено, що морфологічні особливості форми, верхньої частини коробочок, апікального носика (або його відсутність), поверхні коробочок, особливості швів, розташування ребер (або їх відсутність), а також ступиць та особливості розкриття коробочок є константними параметрами і можуть використовуватись, як додаткові діагностичні ознаки *I. halophila*, *I. rumila* та *I. hungarica*. З'ясовано, що розміри і колір коробочок, а також кількість насінини в коробочках цих видів відрізняються, що потребує детальнішого вивчення.

Шифр НБУВ: Ж22632

Див. також: 2.Б.11, 2.Е.267, 2.Е.288

Ботаніка

2.Е.262. Аскорбат пероксидаза та абіотичний стрес: монографія / І. І. Панчук, Р. А. Волков; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ: Рута, 2020. — 183 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 152-183. — укр.

Подано інформацію про аскорбат пероксидазу (АРХ) рослин. Описано молекулярну будову генів, які належать до мультигенної родини Арх. Детально розглянуто зміни експресії генів Арх *Arabidopsis thaliana* протягом сенесценсу та за різних стресових умов.

Шифр НБУВ: BA858668

2.Е.263. Вплив пірогенних пошкоджень та сінокошіня на ріст та розвиток аморфи кущової (*Amorpha fruticosa* L.) / Т. В. Шевчик, І. В. Соломаха // Агрокол. журн. — 2020. — № 3. — С. 53-57. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Активне поширення та негативна дія на природні екосистеми аморфи кущової (*Amorpha fruticosa*) викликає пошук способів впливу на її популяції з метою обмеження їх активного поширення. Пошкоджені вогнем і сінокошіням рослини *Amorpha fruticosa* досліджувались з метою виявлення реакції цього виду на дію цих чинників. Наведено результати спостережень та аналізу морфометричних даних, одержаних під час обстежень окремих особин аморфи, які були кілька разів пошкоджені весняними низовими пожежами, одиночним чи багаторазовим скошуванням. Мета дослідження — виявити характер реакції цього виду на дію таких способів впливу. В межах, пошкоджених вогнем та сінокошіням, локусів популяції *Amorpha fruticosa* було зроблено повні геоботанічні описи та проведено морфометричне обстеження окремих модельних особин. Усі вимірювання здійснювалися під час повного завершення ростових процесів цього чагарнику. Одержані дані стали матеріалом для аналізу, порівняння й узагальнення відповідних висновків. Досліджено фрагменти популяції *Amorpha fruticosa*, пошкоджені слабким вогнем та сінокошіням із різною повторністю. Випалювання трави (низові пожежі) та сінокошіня влітку спричиняє перерву цвітіння і утворення плодів на один рік і призводить до значного зменшення приросту фітомаси в популяціях інвазійного виду-трансформера. Зокрема, видалення надземних частин рослини упродовж трьох років механізованим скошуванням у порівнянні з рослинами, скошеними таким чином упродовж одного року, призвело до зменшення кількості листя в кущах у 10 разів, середньої кількості листя на пагоні майже удвічі, середньої довжини пагона в 2,6 разу та зменшення суми приросту пагонів у 15 разів. У випадку одиночної пожежі середня довжина пагонів приросту зменшилась у 1,4 разу, а сума приросту пагонів у 1,5 разу.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Е.264. Особливості поширення регіонально рідкісного виду зніту розмаринистого (*Chamaerion dodonaei* (Vill.) Holub.) в умовах Кам'янецького Придністров'я / Л. Г. Любінська, О. А. Сосула, В. А. Соломаха // Агрокол. журн. — 2020. — № 1. — С. 46-51. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Проаналізовано процес включення регіонально рідкісних видів до офіційних списків раритетних видів Хмельницької обл. Виявлено 168 видів, які потребують охорони на регіональному рівні. Проведено аналіз флори відвалів вапнякового кар'єра біля с-ща Сахкамів (Кам'янецьке Придністров'я) та виявлено 61 вид судинних рослин, наведено родинний спектр, біоморфологічну, екологічну характеристики. Охарактеризовано екологічну та фітогенетичну структури флори. Одним із рідкісних видів Хмельницької обл. є *Chamaerion dodonaei* (Vill.) Holub. Вивчено його біологічні особливості й описано онтоморфогенетичні стани. Встановлено, що проростки з'являються після обнасищення, а до завершення вегетаційного періоду переходять в ювенільний та іматурний стани. У наступний вегетаційний рік рослини перебувають в іматурному стані. На третій рік розвитку, у віргінільному стані, формується життєва форма — напівкущик. Проведено аналіз стану популяції виду у межах Нігінського кар'єра. Виявлено лівобічний онтогенетичний спектр популяції. Запропоновано заходи зі збереження виду та створення заказника.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Е.265. Biometric characteristics of fruits and leaves of *Cornus officinalis* Siebold et Zucc. genotypes in the M. M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine / S. V. Klymenko, A. P. Ilyinska // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 25-40. — Бібліогр.: 36 назв. — англ.

У контексті глобальних змін клімату сучасна стратегія агрономіки передбачає інтродукцію нетрадиційних видів рослин і селекцію нових економічно перспективних сортів, пристосованих до різкої зміни погодних умов. Китайській за походженням *Cornus officinalis* (Cornaceae) є новим у такому аспекті для України; його реінтродукцію розпочато у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України в 1993 р. Мета дослідження — визначити біометричні параметри плодів та листків генотипів *C. officinalis*, гібриду *C. officinalis* × *C. mas* (сорт Етюд) та генотипу, одержаного від щеплення *C. officinalis* на *C. mas* за умов культивування в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України, для з'ясування ступеня адаптованості виду до сучасного клімату України (зокрема, Правобережного Лісостепу) і відбору перспективних генотипів для селекційної роботи. У дослідженні було використано 26-річну материнську рослину, одержану дворічним саджанцем у 1993 р. з розплідника «Northwoods Wholesale Nursery» (м. Модалла, Орегон, США), де рослини цього виду вирощували як декоративні; сорт Етюд — гібрид від схрещування *C. officinalis* × *C. mas*; генотип від щеплення *C. officinalis* на *C. mas*. У дослідженні материнську рослину позначено як G-01, а решту генотипів як G-02-G-08. Для цих рослин було вивчено біометричні параметри плоду (довжина, діаметр і маса), ендокарпу (довжина, діаметр і маса), квітконіжки (довжина і товщина), пластинки листка (довжина, ширина і кількість бічних жилок) і черешка (довжина, ширина і товщина). Досліджено динаміку формування плоду та ендокарпу протягом сезону (генотипи G-01-G-03 і G-05) та порівняно біометричні характеристики плодів генотипів G-01-G-05 урожаю за два роки, 2010 та 2018. Ці роки було обрано, оскільки вони вирізнялися дуже сприятливими для плодів рослин погодними умовами. Кількісні результати було опрацьовано за методами варіаційної статистики, з використанням безкоштовного програмного забезпечення для наукового аналізу даних PAST 2.10. Мінливість показників було визначено за допомогою коефіцієнта варіації. Різницю між зразками оцінено за допомогою тесту Тукі — Крамера, а рівень мінливості — відповідно до класифікації Мамаєва (1975). Висновки: одержані дані важливі для комерційного використання *C. officinalis* та сорту Етюд як харчових і лікарських рослин, а також для подальшої селекції сортів в погодно-кліматичних умовах України і аналізу особливостей гібридизації у роді *Cornus*.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.Е.266. Spatial analysis and distribution modeling of *Aconitum moldavicum* in Ukrainian Carpathians and adjacent territories with special reference to the algorithm used / A. Novikov, J. Mitka // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 50-64. — Бібліогр.: 61 назв. — англ.

Мета роботи — представити всебічний аналіз всіх доступних даних (включаючи гербарні збори, опубліковані відомості та бази даних) щодо поширення *Aconitum moldavicum* в Українських Карпатах з метою побудови карт, що моделюють поширення цього виду в регіоні та на прилеглих територіях. *Aconitum moldavicum* — це карпатський субендем, що широко розповсюджений по території усіх Карпат і частково виходить за межі гірського масиву на прилеглі рівнинні території. Цікаво, що *A. moldavicum* є доволі рідкісним для Закарпатської рівнини, де він спорадично представлений виключно підвидом *A. moldavicum* subsp. *hosteanum*. Цікаво також, що інший підвид, *A. moldavicum* subsp. *moldavicum*, представлений на Вигорлат-Гутинському масиві виключно на Вигорлатських горах поблизу кордону зі Словаччиною і більше ніде в межах масиву не трапляється. Водночас, обидва підвиди доволі часто трапляються на Прикарпатті та Волино-Подільській височині разом з їх гібридом *A. moldavicum* notosubsp. *confusum*. Інші два гібриди, *A. moldavicum* notosubsp.

porcii та nothosubsp. simonkaianum підтверджено в Українських Карпатах виключно для регіону Мармароських гір. Ймовірно, *A. moldavicum* nothosubsp. porcii може бути також віднайдений на Чорногорі. Водночас, присутність *A. moldavicum* nothosubsp. simonkaianum на Волино-Поділлі є сумнівною, оскільки немає жодного іншого підтвердження окрім єдиного зразка, що зберігається у гербарії GJO. Більше того, інші зразки зібрані Б. Блоцьким з того самого регіону виявилися такими, що належать більш тривіальному підвиду *A. moldavicum* nothosubsp. hosteanum. Використано різні алгоритми SDM аналізу (MaxEnt, BioClim, GARP, EnvDist, TIN та IDW) з метою виявити алгоритм, що найбільш точно відповідає реальному поширенню *A. moldavicum* на даній території. BioClim доволі точно вказав на центри поширення виду в Карпатах, на Волино-Подільській височині, а та кож Польській рівнині. В той час, як традиційно прийнятий алгоритм MaxEnt недооцінив ймовірність поширення виду на територіях з підтвердженою присутністю і навпаки переоцінив — на територіях, для яких вид невідомий. IDW алгоритм продемонстрував подібні до MaxEnt результати і підтвердив можливість використання з метою моделювання поширення видів.

Шифр НБУВ: Ж22632

Див. також: 2.Е.276

Спеціальна ботаніка. Спеціальні ботанічні науки

2.Е.267. 5S рибосомна ДНК квіткових рослин: монографія / І. О. Андреев, І. О. Беднарська, К. Д. Бушила, Р. А. Волков, Т. О. Деревенко, О. О. Іщенко, В. А. Кунах, В. М. Мельник, Г. Ю. Мирюта, І. І. Панчук, Ю. О. Тинкевич, І. І. Чорней, А. Є. Шеліфіст; ред.: Р. А. Волков; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича: Рута, 2021. — 167 с.: рис., табл. — укр.

Показано, що характерною рисою геномів еукаріотичних організмів є наявність фракції повторюваних послідовностей, особливо багато таких послідовностей знайдено у великих геномах вищих рослин. Зазначено, що більша частина повторюваних послідовностей являє собою різноманітні транспозони, які дисперговано по всьому геному, ці послідовності не мають ніяких функцій, вони не є життєво необхідними для клітини і еволюціонують з великою швидкістю: суттєва різниця у наборах послідовностей цього класу часто спостерігається навіть між близько спорідненими видами. Розглянуто клас повторюваних послідовностей з ділянками, які кодують рибосомну РНК (або рДНК). Досліджено організацію ділянок геному, які кодують 5S рибосомну РНК (5S рДНК) у покритонасінних. Наведено огляд літературних джерел та представлено оригінальні результати стосовно будови, молекулярної еволюції та використання у таксономічних дослідженнях 58 рДНК одно- та дводольних рослин.

Шифр НБУВ: ВА858567

2.Е.268. Екологічне значення зростання коручки чемерицивидної (*Euphrasia helleborine*) в штучних деревних насадженнях Східного Лісостепового лісомеліоративного району / І. Я. Тимочко, В. А. Соломаха // Агрокол. журн. — 2020. — № 3. — С. 58-62. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Наведено особливості зростання популяції коручки чемерицивидної (*Euphrasia helleborine* (L.) Crantz) — рідкісного виду рослин, занесеного до Червоної книги України в трьох нових місцезростаннях на території Східного Лісостепового лісомеліоративного району. Коручка чемерицивидна — це багаторічна трав'яна рослина, заввишки 30 — 100 см, гемікриптофіт, мезофіт, сциофіт. Цвіте у червні — вересні, плодоносить у липні — жовтні, розмножується насінням і кореневищем. Цей вид має досить широку екологічну амплітуду. Рослини добре витримують помірне антропогенне навантаження. Він має здатність до зростання в порушених або навіть штучно створених лісових екосистемах. У двох точках були штучні лісові насадження, в одному випадку з переважанням *Fraxinus excelsior* та *Acer platanoides*, в іншому *Quercus robur* і *Acer campestre*. У третьому дослідженому угрупованні, яке сформувалося на місці раніше висадженого насадження з *Pinus sylvestris*, переважають *Quercus robur* та *Acer platanoides*. Загалом можна констатувати зростання участі ряду деревних та чагарникових видів рослин, а також широкого спектра трав'янистих рослин в усіх місцезнаходженнях. В їх складі зменшується участь так званих «лісових бур'янів» та зростає участь видів, характерних для широколистяних лісів. Це стало підставою для віднесення досліджених угруповань до різних синтаксонів союзу *Quercus roboris-Tilion cordatae* порядку *Carpinetalia betuli* класу *Carpino-Fagetea sylvaticae*. Виявлені нові місцезростання доповнюють інформацію щодо поширення рідкісного виду *Euphrasia helleborine* в східній частині лісостепової зони України.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Е.269. Зниження вуглецепоглиальної здатності деревостанів Київського Полісся через загибель соснових лісів

/ В. В. Мороз, І. В. Шумидай // Агрокол. журн. — 2020. — № 1. — С. 116-121. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Визначено, що для збереження та збільшення кількості природних поглиначів вуглецю увагу слід зосередити на системі покращання управління лісовими, ґрунтовими та іншими природними ресурсами. Серед 30-ти ґрунтових лісоутворювальних порід в Україні сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є переважаючою деревною породою, зокрема у Київському Поліссі. Проведений аналіз вуглецепоглиальної здатності соснових насаджень засвідчив, що останні акумулюють у своїй фітомасі 116,4 млн т вуглецю на 1 м² ділянок, вкритих лісовою рослинністю, щільність елемента сягає 116,3 кг. Встановлено, що внаслідок втрати лісових насаджень останніми роками вуглецепоглиальна здатність лісів знизилась.

Шифр НБУВ: Ж23660

2.Е.270. Коренеплідні овочеві рослини родини селерових (Ariaceae): навч. посіб. / В. І. Овчарук, О. В. Овчарук, П. В. Безвіконний, О. І. Мулярчук; ред.: В. І. Овчарук; Завклад вищої освіти «Подільський державний університет». — Кам'янець-Подільський: Друкарня «Рута», 2022. — 147 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 143-145. — укр.

Розкрито біологічні і екологічні умови вирощування моркви, петушки, селери і пастернаку, їх харчова цінність і лікувальні властивості, дано відомості про походження і господарське значення цих овочевих рослин. Описано кращі районовані і перспективні сорти і гібриди, придатні для вирощування в Україні. Основну увагу приділено технології вирощування моркви, петушки, селери і пастернаку: обробітку ґрунту, внесенню добрив, підготовці насіння до сівби, догляд за посівами, збиранню врожаю і післязбиральної доробки продукції. Також висвітлено способи і режими зберігання зелені і коренеплідів, аспекти їх переробки та особливості насінництва. Окреслено народногосподарське значення і біологічні особливості коренеплідів, походження та розповсюдження, морфобіологічні особливості, технологію вирощування, місце в сівозміні, обробітку ґрунту і удобрення. Розглянуто питання догляду за рослинами, зберігання, особливості вирощування моркви на пучкову продукцію тощо.

Шифр НБУВ: ВА858075

2.Е.271. Отримання практично цінних сполук з використанням рекомбінантних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Ч. 1. Синтез етанолу, бутанолу та ізобутанолу / В. В. Потапенко, О. І. Скроцька // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 5. — С. 41-52. — Бібліогр.: 51 назв. — укр.

В огляді зроблено аналіз сучасної наукової літератури щодо одержання етанолу, бутанолу та ізобутанолу з використанням генетично модифікованих клітин *S. cerevisiae*. Сучасні дослідження щодо можливості одержання біоетанолу за допомогою мікробного синтезу спрямовано на використання лігноцелюлозної сировини (ЛЦС) як поновлювального джерела енергії, тому метою конструювання рекомбінантних штамів *S. cerevisiae* є створення клітин, здатних споживати цукри лігноцелюлозних матеріалів (ЛЦМ). Оскільки сахарозимети не здатні катаболізувати ксилозу, модифікацію дріжджів проводять, використовуючи такі гетерологічні шляхи, як ксилоредуктазно-ксилітолдегідрогеназний або ксилізоізомеразний. Наступним завданням є створення штамів *S. cerevisiae*, здатних одночасно зброджувати змішані цукри ЛЦМ. У процесі попередньої обробки ЛЦС фізичними чи хімічними методами утворюється велика кількість токсичних сполук, які є інгібіторами мікробної ферментації, тому одним із завдань є конструювання *S. cerevisiae*, що будуть стійкими до дії різних інгібіторів. Мікробіологічне виробництво бутанолу було одним із перших широкомасштабних промислових процесів глобального значення. Дослідження цього процесу, незважаючи на його столітню історію розвитку, продовжуються і нині. Природними продуцентами бутанолу є бактерії роду *Clostridium*. Через ряд недоліків їх застосування увагу науковців привертають інші мікроорганізми, які широко використовуються у промислових масштабах, зокрема дріжджі *S. cerevisiae*. Ізобутанол є біопаливом наступного покоління. Це побічний продукт синтезу валіну у *S. cerevisiae*. Для збільшення його синтезу створюють рекомбінантні штами дріжджів, використовуючи різні стратегії генетичної та метаболічної інженерії.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.Е.272. Поліпшення культурних злаків методами генетичної інженерії та маркер-допоміжної селекції: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.22 / Б. В. Моргун; НАН України, Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України». — Київ, 2021. — 52 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено створенню за методами генетичної інженерії рослин пшениці та кукурудзи, стійких до гербіцидів, а також розробці методичних і практичних засад використання молекулярно-генетичних маркерів для селекції та генотипування злакових культур за генами, які детермінують важливі господарсько-цінні ознаки. Розроблено принципи конструювання векторів і добору послідовностей ДНК на прикладі модельного виду *Physcomitrella patens* та антарктичної рослини *Deschampsia antarctica*, які можна використовувати для генетичної інженерії рослин. Уперше вивчено вплив біологічно активних речовин на

морфогенетичні процеси у пшениці м'якої. Оптимізовано технології генетичної трансформації пшениці та кукурудзи в культурі *in vitro* і за допомогою методу *in planta* для одержання трансгенних рослин, стійких до гербіцидів. Проаналізовано рівень поліморфізму ділянок ДНК, фланкованих інвертованими LTR повторами різних ретротранспозонів, виявлено їх відмінності від нетрансгенних форм за генетичною структурою. Створено нову вдосконалену методику детекції трансформаційних подій на основі мультиплексної полімеразної ланцюгової реакції, проведено моніторинг розповсюдження трансгенних рослин. Розроблено методичні основи і практичні засади використання ДНК-маркерів для селекції та генотипування найбільш поширених в Україні зернових культур за генами, які детермінують важливі господарсько-цінні ознаки. Створено цінний вихідний селекційний матеріал і нові сорти-інновації різного напрямку використання.

Шифр НБУВ: PA451615

2.E.273. Carpological features of *Lonicera* L. (Caprifoliaceae Juss.) of the flora of Ukraine / О. М. Tsarenko, О. V. Bulakh, О. V. Kolesnichenko, S. M. Hrysiuk // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 109-123. — Бібліогр.: 121 назв. — англ.

Мета роботи — провести макро- та мікроморфологічні дослідження плодів та насінин природних й інтродукованих представників роду *Lonicera* флори України, уточнити їх особливості, надати доповнену характеристику та оцінити можливість використання карпологічних ознак для діагностики таксонів цього роду. Залучено матеріал з Національного гербарію Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України (KW) і гербарію Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (KWHNA), а також відібрано зразки з живих рослин у колекціях Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка та Ботанічного саду ім. О. В. Фоміна. Цитування опрацьованих зразків представлено відповідно до оригінального тексту етикеток. Загалом було досліджено морфологічні ознаки плодів та насінин семи видів роду (чотири з яких є інтродуцентами, а решта — види природної флори), що вказані у «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist». Для досліджень використовували світловий (МБС-9) та сканувальний електронний (JSM-6060 LA) мікроскопи. Зразки напилували шаром золота за стандартною методикою. Дослідження проводили при збільшенні від $\times 30$ до $\times 3000$. Описи плодів і насінин здійснювали з використанням загальноприйнятій ботанічної термінології. Виміри розмірів плодів та насінин виконували з використанням програми Axio Vision Rel. 4.8. Висновки: за результатами опрацювання літературних джерел та на підставі аналізу власних даних макро- та мікроморфологічних досліджень плодів та насінин представників роду *Lonicera* в межах флори України складено їх детальні характеристики, що сприятиме точнішому визначенню цих видів у стані плодоношення. Відмічено, що у представників підроду *Periclymenum* плоди виключно вільні, на відміну від підроду *Chamaecerasus*, у представників якого плоди можуть бути як вільними так і зрослими при основі. Особливості забарвлення плодів, форми плодів та насінин, а також особливості опушення плодів запропоновано використовувати для визначення видів *L. caerulea*, *L. caprifolium*, *L. etrusca*, *L. nigra*, *L. periclymenum*, *L. tatarica* та *L. xylosteum*. У результаті досліджень не виявлено ознак мікроструктури поверхні насінин, за якими можна діагностувати представників на рівні підсекцій, секцій та підродів, проте встановлено, що вони можуть частково використовуватися для розмежування таксонів на видовому рівні.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.E.274. Comparative analysis of agrochemical, allelopathic and microbiological characteristics of the soil environment for *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. cultivated in Ukraine and two provinces of China / N. V. Zaimenko, N. A. Pavliuchenko, N. E. Ellanska, B. O. Ivanytska, I. P. Kharytonova, O. P. Yunosheva, N. V. Skrypchenko, P. Zhang, D. Liu, J. Shen, L. Tian // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 3-14. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Мета роботи — оцінити агрохімічні, аделопатичні та мікробіологічні особливості ґрунтового середовища рослин *Actinidia arguta*, що культивуються в Україні та у двох провінціях Китаю. Зразки ризосферного ґрунту було відібрано на глибині 0 — 15 см під рослинами *A. arguta* у фазі досягнення плодів в Україні (Київ: Північ України, Лісостеп, помірно континентальний клімат) та двох провінціях Китаю (Шаньдун: Схід Китаю, помірний пояс з мусонним кліматом; та Хейлунцзян: Північно-Східний Китай, континентальний мусонний клімат). Визначено концентрації вуглецю, а також доступних форм макро- і мікроелементів, фенольних сполук у ґрунтових зразках. Виміряно рН та редокспотенціал ґрунту. Фітотоксичність ґрунту вивчено за допомогою методу прямого біотестування за проростом коренів крес-салату (*Lepidium sativum*). Проведено мікробіологічні аналізи ґрунтових зразків. Показано відмінності у концентрації вуглецю, мікро- та макроелементів у досліджуваних ґрунтах. Панування відновних процесів ($Eh < 400$ mV) у ґрунті під рослинами *A. arguta* вказує на сповільнення процесу гуміфікації та наявність рухливих форм органічних сполук з аделопатичними властивостями. Зі збільшенням значень рН редокс потенціал ґрунту

знижувався, що свідчить про посилення відновних процесів. Фітотоксичність ґрунту під рослинами *A. arguta* сягала 20 — 70 % у порівнянні з контролем, що, ймовірно, пов'язано із акумуляцією фенольних сполук, а також заліза та мангану. Встановлено взаємозв'язки між рН, фітотоксичністю та чисельністю основних таксономічних та еколого-трофічних груп мікроорганізмів у ґрунтах під рослинами *A. arguta*. Висновки: калцїєві ловісолі з Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (м. Київ, Україна) та чорнозем з м. Цзямуси (провінція Хейлунцзян, Китай) виявилися найбільш сприятливими для зростання *A. arguta*. Солонці з м. Харбін (провінція Хейлунцзян) та типові ловісолі з м. Лїньї (провінція Шаньдун, Китай) були найменш придатними для рослин *A. arguta*.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.E.275. Content of biogenic and toxic elements in the leaves of *Deschampsia antarctica* E. Desv. (Poaceae): a preliminary study / T. Bedernichek, V. Loya, I. Parnikoza // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 124-129. — Бібліогр.: 127 назв. — англ.

Щучник антарктичний (*Deschampsia antarctica* E. Desv.) — один із двох аборигенних видів квіткових рослин, поширених у Антарктиці. З огляду на це, *D. antarctica* інтенсивно досліджується упродовж десятиліть, але інформація про вміст біогенних і токсичних елементів в листках цієї рослини є фрагментарною та потребує уточнення. Оскільки *D. antarctica* є важливим компонентом екосистем прибережної Антарктики, вміст у рослинах таких біогенних елементів як К, Р та S може суттєво впливати на властивості ґрунтів, особливо у ризосфері та детритосфері. Також, вмісту рослинах токсичних елементів, зокрема важких металів, є важливим критерієм оцінки їх індикаторної ролі — чи може *D. antarctica* бути використаний як біоіндикатор для моніторингу стану довкілля в Антарктиці? В цьому повідомленні представлено попередні результати щодо вмісту К, Р, Са, S, Mg, Na, Si, Fe, Zn, Al, Sr, Mn, Си, В, Cr, Ba, V, Pb, Cd та Со в листках *D. antarctica* з природних місцезростань у прибережній Антарктиці. Сухі листки було озолено в азотній кислоті у мікрохвильовій печі. Концентрації елементів було визначено за методом оптичної емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою. З'ясовано, що відмінності між зразками, відібраними з одного місцезростання, були набагато менш виражені, ніж між зразками з різних місцезростань. Серед біогенних елементів найбільше варіював вміст калію — від $12,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ у зразках з острова Галіндез до $28,7 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ у зразках з мису Туксен (Антарктичний півострів). Вміст важких металів також значно відрізнявся у зразках з різних локалітетів. Результати цього попереднього дослідження свідчать, що внаслідок високого вмісту біогенних елементів у листках, рослини *D. antarctica* слід розглядати як важливий прекурсор органічної речовини ґрунту, а також як можливий біоіндикатор. Подальші дослідження необхідні для підтвердження або спростування висловлених у цьому повідомленні припущень.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.E.276. Influence of drought on allelopathic properties of *Pinus sylvestris* L. / N. V. Rositska // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 41-49. — Бібліогр.: 47 назв. — англ.

Мета роботи — з'ясувати вплив посухи на аделопатичну активність хвої та ризосферного ґрунту з-під рослин *Pinus sylvestris* L в умовах Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України. Вивчено 60-річні рослини *P. sylvestris*, які росли в умовах 30 % (дослід) і 60 % (контроль) вологості ґрунту. Визначено аделопатичну активність екстрактів хвої та ґрунту. Тестовими культурами слугували крес-салат (*Lepidium sativum* «Azhur»), пшениця (*Triticum aestivum* «Poliska 90») та амарант (*Amaranthus caudatus* «Rothschwanz»). Виявлено, що леткі речовини хвої інгібували ріст усіх тест-об'єктів. Крім того, леткі речовини хвої рослин з дослідної ділянки пригнічували ріст тестових рослин більше, ніж з контрольної ділянки. Аналіз аделопатичної активності ризосферного ґрунту з дослідної ділянки показав, що приріст коренів *L. sativum* був у 1,5 разу меншим в усі пори року. Водорозчинні речовини ґрунту з дослідної ділянки пригнічували ріст коренів у 1,3 — 1,6 разу сильніше, ніж з контрольної ділянки. Легкі речовини ґрунту інгібували ріст колеоптилів та коренів *T. aestivum* у 1,1 — 1,4 разу, а коренів *A. caudatus* — у 1,1 — 1,6 разу залежно від пори року. Інгібуючий ефект був сильніший щодо росту коренів, аніж щодо колеоптилів. Висновок: встановлено, що рослини, які вирощувалися в умовах меншої вологості ґрунту проявляли сильніший інгібуєчий вплив або менше стимулювали ріст тест-об'єктів у порівнянні з рослинами, ґрунт яких характеризувався більшим вмістом води. Це свідчить про залежність між вологістю ґрунту та сезонною аделопатичною активністю досліджених рослин.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.E.277. Representatives of Rosaceae Juss. in the various structure-functional types of decorative plantings of Kryvyi Rih city (Dnipropetrovsk region, Ukraine) / Yu. S. Yukhimenko, I. I. Korshykov // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 65-74. — Бібліогр.: 72 назв. — англ.

Мета роботи — визначити різноманітність представників родини Rosaceae в парках та скверах м. Кривий Ріг, оцінити їх життєздатність, довговічність, декоративність і перспективи подальшого використання в озелененні регіону. Об'єкт досліджень — насадження представників родини Rosaceae в парках та скверах м. Кривий Ріг. Методи досліджень — візуальні, морфометричні, статистичні. У насадженнях парків та скверів м. Кривий Ріг родини Rosaceae є найчисельнішою (представлена 43 видами, п'ятьма гібридами та п'ятьма культиварами, які належать до 20 родів). Перше місце за кількістю таксонів посідає рід *Spiraea* (сім), друге — *Sorbus* (п'ять), третє — роди *Cotoneaster* (чотири), *Malus* (чотири), *Padus* (чотири) і *Prunus* (чотири таксони). Решта родів представлені одним-трьома таксонами. Географічний аналіз показав значне переважання видів із Східноазійської (36,5 %) та Циркумбореальної (34,6 %) областей. Серед життєвих форм у таксономічному та кількісному відношенні дещо переважають чагарники, на частку яких припадає 56 % від загальної кількості видів і культиварів. Переважають дерева третьої величини (34,6 %) та низькорослі чагарники (25 %). Найбільшою є частка 20 – 40-річних чагарників і дерев (близько 70 %). Найвищий рівень життєвого стану встановлено у 60 % рослин, середній — у 30 %, низький — у 10 %. До високодекоративних рослин віднесено 72 %, до декоративних — 28 %. Оптимізація насаджень парків і скверів населених пунктів можлива за рахунок використання колекційного фонду деревних рослин Криворізького ботанічного саду НАН України, який налічує близько 350 видів, різновидів та культиварів із представників 31 роду родини Rosaceae. Висновки: більшість видів та культиварів родини Rosaceae в умовах великого промислового міста у степовій зоні України характеризуються високою життєздатністю та декоративністю. Ці рослини заслуговують на широке використання в озелененні населених пунктів Правобережного степового Придніпров'я.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.E.278. *Salix herbacea* L. (Salicaceae) in the Maramures massif of the Ukrainian Carpathians / R. Hleb, V. Loya, R. Cherepanov // Інтрадукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 130-136. — Бібліогр.: 134 назв. — англ.

Salix herbacea — це аркто-альпійський реліктовий вид з циркумпольярним ареалом в межах голарктичної групи. Мета дослідження — уточнення даних щодо поширення *S. herbacea* в межах Мармароського масиву Українських Карпат, оскільки цей вид був зазначений для масиву без географічних деталей та опису середовища існування. Польові дослідження проводилися на Мармароському масиві на схилах гори Піп Іван (1936 м н. р. м.) та гори Рапа (1872 м н. р. м.) у 2017 – 2019 рр. Хорологію *S. herbacea* було проаналізовано на основі даних інвентаризації гербарних колекцій UU, KW, KWNA, LW, Карпатського біосферного заповідника, а також кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника. Описано оселище виду на туристичній стежці між вершинами гір Піп Іван Мармароський та Рапа Мармароського масиву в Рахівському р-ні Закарпатської обл. Ця популяція приурочена до скель між вищезазначеними вершинами. Спостережено заростання цих скельних угруповань високотравними видами *Salvaginella villosa*, *Poa pratensis* та *Festuca picturata*. Відмічено витіснення голарктичних та альпійсько-карпатських видів (*Vaccinium uliginosum*, *Potentilla aurea*, *Pulsatilla alba*, *Thamnochloa vermicularis* та *Cetraria islandica*) високотравними видами. Ймовірно, ці процеси зумовлені зменшенням інтенсивності випасу худоби протягом останніх років у цій місцевості та сприятливими для високотравних видів кліматичними умовами. Окреслено точне розташування та ценотичні умови оселища, що знаходиться під загрозою та потребує збереження. Наголошено на необхідності розробки та впровадження природоохоронних заходів для охорони оселища *S. herbacea* на Мармароському масиві.

Шифр НБУВ: Ж22632

2.E.279. *Sedum pallidum* (Crassulaceae) — alien species of the flora of plain part of Ukraine / O. I. Shynder, Yu. M. Negrash // Інтрадукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 75-84. — Бібліогр.: 81 назв. — англ.

Мета роботи — з'ясувати сучасне поширення *Sedum pallidum* в Україні, проаналізувати його стан у складі чужорідної флори України. Дослідження проведено у 2008 – 2019 рр. на території рівнинної частини України та у Гірському Криму. Проаналізовано літературні відомості, фонди кількох вітчизняних гербаріїв та інші джерела. Особливу увагу приділяли відділенню спонтанних місцезростань *S. pallidum* від культурних. *S. pallidum* — субекваторний вид, ареал якого охоплює Гірський Крим. Широко культивується по всій Україні і схильний до натуралізації, розмножуючись вегетативно і генеративно. Загалом зафіксовано біля 30 спонтанних місцезростань *S. pallidum*, переважно у Середньому Придніпров'ї і Західній Україні. Сприятливою екологою для *S. pallidum* є міські газони та узбіччя доріг на легких субстратах. Висновки: *S. pallidum* — чужорідна рослина у флорі рівнинної частини України, ергазіофіт за походженням. Встановлено, що в умовах культури у Лісостепу *S. pallidum* — це трав'яний багаторічник, а виділені

у його складі дві раси (*var. pallidum* і *var. bithynicum*) імовірно є екадами і не мають систематичного значення. В умовах культури *S. pallidum* успішно розмножується вегетативно і генеративно, що сприяє його натуралізації. *S. pallidum* часто плутають із іншими видами роду, що не сприяло його вивченню у складі адвентивних флор. Запропоновано ключ для ідентифікації *S. pallidum*. Потенційний вторинний синатронний ареал цього виду охоплює всю країну за винятком високогір'я Карпат.

Шифр НБУВ: Ж22632

Див. також: 2.E.255, 2.E.264-2.E.266

Зоологія

2.E.280. Математична модель руху еритроцита в капілярі / В. В. Новицький, В. В. Новицький (мол.) // Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4. — С. 56-61. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Практична медицина вимагає нових досліджень для глибшого розуміння процесів руху крові по судинній системі. Зокрема, викликають цікавість процеси руху крові у мікросудинах, коли діаметр судин менший за діаметр еритроцитів. Рухаючись в артеріолі еритроцит віддає поживні речовини, тому його маса зменшується. При русі у венулі маса еритроцита збільшується, оскільки він приймає відпрацьовані речовини із тканинного простору. Судинна стінка капіляра моделюється за допомогою рівняння параболі, що надає змогу обчислити довжину стінки, а процес руху еритроцита зі змінною масою описано рівнянням Мешерського. Саме побудові статичних моделей капілярів у нормі та динамічних моделей руху еритроцита зі змінною масою присвячено пропонувану роботу.

Шифр НБУВ: Ж28079:Фіз.-мат.

2.E.281. Морфологічний склад крові і біохімічні процеси в організмі самиць щурів F₁ за довготривалого впливу лимонної кислоти / У. І. Тесарівська, Р. С. Федорук, С. Я. Мартиник, Т. В. Юриньць, В. А. Смух, А. І. Кишко // Наук.-техн. бюл. Держ. н.-д. контрол. ін-ту вет. препаратів та корм. добавок і Ін-ту біології тварин. — 2020. — Вип. 21, N 2. — С. 183-188. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Розглянуто вплив на організм щурів довготривалого вживання водного розчину лимонної кислоти ($C_6H_{12}O_6 \times H_2O$, «хч») у кількості 8 мг/л. Дослідження проведено на 10 лабораторних щурах-саміцях F₁ лінії Wistar, одержаних від самиць F₀. Сформовано дві групи: контрольну і дослідну, по 5 тварин у кожній. Тварини перебували в стандартних умовах з природним світловим режимом день/ніч, водні розчини цитрату, воду і корм одержували *ad libitum*. Визначали морфологічний склад та біохімічні показники крові щурів-самиць F₁. Результати дослідження вказують на відсутність негативного впливу лимонної кислоти на червоні кров'яні клітини. Щодо білої крові, то відзначено зниження кількості лейкоцитів, що може бути зумовлено виробленням адаптивної реакції організму на лимонну кислоту, або про інгібування лимонною кислотою імунної його відповіді за тривалої адаптивної дії. У самиць F₁ зберігається суттєве зростання відносного вмісту еозинофілів, що у даному випадку, можливо, спричинено дією лимонної кислоти. Аналіз одержаних результатів біохімічних показників крові вказує на певну тенденцію до зменшення, щодо контролю, вмісту сироваткового феруму, а також загальної і ненасиченої Fe-зв'язувальної її здатності. Насичення ферумом сироваткового трансферину зберіглося на рівні тварин контрольної групи. Аналіз результатів досліджень вказує на відсутність змін щодо контролю в активності ензимів: лужна фосфатаза АлАТ та АсАТ, також не мають статистично вірогідного підтвердження відмінностей щодо контролю. Відзначено статистично не вірогідно вищий, щодо контролю, рівень сечовини. Отже, довготривале вживання з водою лимонної кислоти самицями щурів у покоління F₀ та F₁ у період фізіологічного і статевого їх дозрівання та вагітності вказує на відсутність у самиць щурів F₁ негативного її впливу. Однак, відзначено адаптивну імунобіологічну реакцію організму зі зниженням кількості лейкоцитів та суттєве зростання відносного вмісту еозинофілів. Результати біохімічних досліджень сироватки крові вказують на відсутність статистично вірогідних різниць щодо тварин контрольної групи.

Шифр НБУВ: Ж72108

2.E.282. Морфологічно-функціональні особливості жувального апарату кунциевих (Mustelidae, Carnivora) Палеарктики: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08 / Г. В. Романюк; НАН України, Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена. — Київ, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

На вибірці із 290-та екземплярів уперше досліджено м'якшуків і міжвидові відмінності щелепного апарату 14-ох видів сучасних кунциевих (Mustelidae) Палеарктики у зв'язку з їх трофічними спеціалізаціями. Порівняно кунциевих з іншими родинами ряду Carnivora за досліджуваними показниками. Вперше визначено показники міцності щелеп і зубів, з'ясовано, які

максимальні навантаження витримує щелепний апарат куніцевих. Установлено особливості форми нижньої щелепи куніцевих, описано зв'язок форми із трофічними спеціалізаціями. Вперше досліджено модульність та інтеграцію нижніх щелеп куніцевих. Уточнено трофічну класифікацію куніцевих, запропоновано нову трофічну категорію для досліджень щелепного апарату.

Шифр НБУВ: PA451628

2.Е.283. Морфофункціональні характеристики кріоконсервованих похідних нервового гребеня, отриманих з різних джерел: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.19 / О. Ю. Новакова; НАН України, Інститут проблем кріобіології і кріомедицини. — Харків, 2021. — 24, [1] с.: рис., табл. — укр.

Уперше одержано культуру дермальної папіли (ДП) відриси неонатальних кроликів у вигляді моношару та мультиклітинних сфероїдів (МС), описано її морфологічні, фенотипічні, проліферативні властивості. Встановлено здатність культури ДП до тривалого субкультивування зі збереженням здатності до формування МС та індукції в нейрональному й остеогенному напрямках. Уперше показано можливість формування МС у культурі ДП неонатальних кроликів шляхом вилучення фетальної телячої сироватки (ФТС) із поживного середовища. Здійснено кріоконсервування МС і моношару клітин, одержаних із ДП неонатальних кроликів. Уперше встановлено, що в кріопротекторних середовищах на основі диметилсульфоксиду (ДМСО) та після кріоконсервування в моношарі культури клітин ДП здійснюється віддалений ефект, що проявляється у збільшенні кількості патологічних поділів клітин і сповільненні росту МС. Визначено безпечні й ефективні концентрації ДМСО (5, 7,5 %) при кріоконсервуванні даних об'єктів. Уперше проведено аналіз впливу кріоконсервування на характер експресії хромограніну А — білка секреторних гранул хроматинних клітин до і після кріоконсервування культури клітин із наднирників (НН) неонатальних поросят. Установлено перерозподіл субпопуляцій у культурі клітин НН у процесі культивування, що проявляється у відносному збільшенні кількості клітин у складі МС.

Шифр НБУВ: PA451606

2.Е.284. Поди межиріччя Дніпро — Молочна як важливі осередки збереження птахів Червоної книги України / В. С. Гавриленко, Т. В. Старовойтова // Агрокол. журн. — 2020. — № 3. — С. 13-25. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Для досліджень подових екосистем як центрів зосередження птахів Червоної книги України вибрано 8 найбільших подових екосистем: Чорна Долина, Зелений, Агаїманський, Барнашівський, Малий Чапельський, Великий Чапельський, Сиваський, Овер'янівський. В їх межах під час міграцій, літуння, зимівлі та гніздування виявлено 169 видів птахів, з яких 54 занесено до Червоної книги України. Подові екосистеми сильно трансформовані людською діяльністю. Серед чинників, що суттєво впливають на характер перебування птахів, найважливішими є: наявність на дніщі поду водного дзеркала за рахунок природного чи штучного наповнення талими, дніпровськими із каналів, дренажними або артезіанськими водами; ступінь розораності плакорів, схилів і дніщ подів; пасовищне навантаження свійськими й дикими траводіними ссавцями, викошування трав на сіно, природні та антропогенного походження випалювання; наявність штучно створених деревних насаджень; евригаліністичної водоїм; фактори турбування, спричинені випасанням великої та малої рогатої худоби, проїзду транспортних засобів, викошуванням трав; рибна ловля та полювання. Чисельність видового різноманіття, у т. ч. рідкісних видів, у подах, що мають постійне водне дзеркало, суттєво переважає таку в екосистемах, які тимчасово затоплюються лише після сильного сніготанення. Утворення на дніщах подів постійних водоїм позитивно вплинуло на збереженість журавля степового, мартина каспійського, черні червонодзьобої, кулика довгонога, чоботаря, кулика-сороки, пісочника морського та деяких інших видів водно-болотного комплексу. Заповідний режим Великого Чапельського поду, за синергічної дії впливу випасу траводіними копитними тваринами, наочно демонструє перевагу такої системи природокористування для збереження саме рідкісних видів птахів під час міграції, обмежуючи можливість гніздування через витоптування прибережних біотопів.

Шифр НБУВ: Ж23660

Див. також: 2.Е.289

Спеціальна зоологія

2.Е.285. Водоплавні птахи Західного Полісся (сучасний стан, проблеми охорони та використання): автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.08 / М. В. Химин; НАН України, Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена. — Київ, 2021. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено вивченню водоплавних птахів регіону Західного Полісся. Встановлено сучасний видовий склад, статус перебування, поширення цих птахів, оцінено їх чисельність, з'ясова-

но тенденції і причини у їх зміні, вивчено періоди їх річного циклу, запропоновано рекомендації з їх охорони та використання. За підсумками багаторічних досліджень (1977 — 2019 рр.) встановлено сучасний видовий склад, уточнено статус перебування та поширення водоплавних птахів у регіоні Західного Полісся. Вперше одержано сучасні дані про їх чисельність (кадастрову оцінку), з'ясовано тенденції у зміні чисельності та причини цих змін, оцінено втрати від осушувальної меліорації для окремих видів водоплавних птахів. За одержаними результатами зворотів закілюваних водоплавних птахів з'ясовано, що переважає на більшість гніздових видів водоплавних птахів зимує у Західній і Центральній Європі. Вперше в регіоні досліджень встановлено факти гніздування норця сірошкогого *Podiceps grisegena* і креха великого *Mergus merganser*, появи у гніздовий період черні чубатої *Aythya fuligula*, зальоти огара *Tadorna ferruginea*, зимівлю баклана великого *Phalacrocorax carbo*, казарки канадської *Branta canadensis*, лебедя малого *Cygnus bewickii*, чирка-свистунця *Anas crecca*, свища *Anas penelope*, чирка-тріскунця *Anas querquedula*, синьги *Melanitta nigra*. Одержано додаткові дані про гніздову біологію водоплавних птахів. Уперше за останні десятиліття з'ясовано видовий склад водоплавних птахів серед мисливських трофеїв.

Шифр НБУВ: PA451616

2.Е.286. Гетерохронії в еволюції китоподібних: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.08 / П. Є. Гольдін; НАН України, Інститут зоології імені І. І. Шмальгаузена. — Київ, 2021. — 34 с.: рис. — укр.

Проведено аналіз закономірностей і значення гетерохронії в еволюції китоподібних (Cetacea). Реконструйовано філогенію повністю водних китоподібних (Pelagiceti) і систематичний стан раних базилозаврид, від яких походять сучасні китоподібні (Neoceti). Показано, що їх дивергенція відбулась у середньому еоцені. Описано новий рід *Basilotritus*. Показано, що сповільнення темпів онтогенезу в китоподібних може вести в певних ситуаціях не тільки до зменшення, а й до збільшення розмірів тіла, виявляється вже в раних пелагіцетів і пояснює диференціацію їх розмірів протягом їх еволюції. За морфологічними ознаками запропоновано філогенетичну схему для неогенових вусатих китів, що підтверджує генетичні дані, з'ясовано походження та філогенію родини цетотерієв (Cetotheriidae) і споріднених форм. Описано нову родину *Tranatotidae* та чотири нові для науки роди (*Brandtocetus*, *Ciuciulea*, *Mithridatocetus*, *Tranatotocetus*). Досліджено процеси проявів педоморфозу серед груп китоподібних — зубатих, вусатих китів, а також раних пелагіцетів. Вивчено неогенову фауну карликових китоподібних *Paracetetes*, вказано на подібність адаптацій її представників і сучасних китоподібних у Середземному та Чорному морях. Запропоновано пояснення механізму живлення у карликових китів, що здійснюється внаслідок кінетизму черепа. Показано мозаїчність проявів гетерохронії у ході еволюції китоподібних. Описано фактори, що сприяють розвитку проявів педоморфозу в китів-дзьоборилів (*Ziphiidae*), запропоновано гіпотезу щодо їх унікальної функції — еховізуальної демонстрації внутрішніх структур, які сприймаються завдяки ехолокації. Проведено порівняння проявів педоморфозу скелета грудної кінцівки у великих китоподібних, показано механізм утворення еволюційно нових структур унаслідок цього процесу. Описано закономірності еволюції тазового поясу та скелета тазової кінцівки китоподібних.

Шифр НБУВ: PA451627

2.Е.287. Динамічні тенденції стану популяції вовка та лисиці й випадків сказу на території Полтавської і Сумської областей України / Н. О. Авраменко, Г. О. Омельченко, М. О. Петренко // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2020. — № 2. — С. 216-224. — Бібліогр.: 40 назв. — укр.

Мисливські ресурси потребують регулярного обліку кількісного їх складу, дослідження якісного стану диких тварин та умов їх існування, а також пошуку дієвих рішень для усунення проблем мисливського господарства.) Мета дослідження — проведення порівняльного аналізу між чисельністю популяції хижих тварин і кількістю випадків сказу на території Полтавської та Сумської обл. України. Як об'єкти, що досліджувались, було обрано такі види хижих ссавців (род. *Canidae*) — вовк (*Canis lupus L.*, 1758) та лисиця (*Vulpes vulpes L.*, 1758). За даними Державного комітету статистики України в період 1978 — 2019 рр. найбільша чисельність лисиці на території України спостерігалася 1999 та 2000 рр. (126 900 та 116 650 голів відповідно). У період 2000 — 2014 рр. відбулося різке зменшення популяції лисиць понад 50 %. Аналізуючи динаміку чисельності лисиці на території Полтавської обл. за 2011 — 2019 рр., зроблено висновок, що за вказаний період різких коливань у показниках не спостерігалось, але у порівнянні з 2011 — 2013 рр. наступні періоди спостереження мали тенденцію до збільшення чисельності лисиць. Проведений аналіз чисельності лисиці на території Сумської обл. за аналогічний період показав протилежну динаміку зниження кількості тварин вдвічі з 2651 голів 2011 р. до 1500 голів 2019 р. Аналіз звітності Державного комітету статистики України щодо чисельності популяції вовка на території України загалом виявив, що кількісний склад популяції вовка на території України збільшився вдвічі з 1190 голів 1978 р. до

2468 — 2013 рр. В подальші шість років спостережень різких коливань у чисельності тварин не відбувалося, а середні показники склали $2225 \pm 100,30$. В наступний семирічний період (2013 — 2019 рр.) кількість тварин у середньому становила $6 \pm 1,07$ голів, а 2019 р. тварин взагалі не реєстрували, що говорить про знищення вовка як виду на території Полтавської обл. і може мати катастрофічні наслідки. Не менш серйозна ситуація склалася на території Сумської обл./ за аналогічний період спостереження. За даними Державного комітету статистики України в період 2011 — 2015 рр. кількість тварин у середньому становила $75 \pm 6,60$ голів, то вже в наступні періоди (2016 — 2019) середня кількість тварин становила $2 \pm 2,89$ голів, що на 97 % менше від первинних показників. При аналізі кореляції виявлено, що при зменшенні чисельності популяції хижих тварин відмічено тенденцію до збільшення випадків сказу як у Полтавській, так і в Сумській обл. України. Встановлено, що за 2010 — 2019 рр. на території Полтавської обл. спостерігали значні коливання випадків через кожні 2 — 3 роки. У структурі захворюваності тварин на сказ серед лисиць на території Полтавської обл. за 2015 — 2019 рр. спостерігали тенденцію до зменшення випадків. Протилежна ситуація випадків сказу спостерігалася серед лисиць на території Сумської обл., при цьому відмічали значні коливання 2010 та 2018 рр., протягом 2015 — 2019 рр. на території Сумської обл. виявляли тенденцію до зростання випадків сказу.

Шифр НБУВ: Ж69944

2.Е.288. Рыбы — индикаторы времени, пространства, условий обитания: монографія / А. К. Виноградов, Ю. И. Богатова, И. А. Синегуб, С. А. Хуторной; Национальная академия наук Украины, Институт морской биологии. — Одесса: Астропринт, 2021. — 425 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 400-423. — укр.

Розглянуто різні аспекти використання риб як індикаторів часу, простору та умов проживання. Зазначено, що риби є індикаторами великих відрізків у масштабах геологічного часу, міжрічних, сезонних і добових процесів. Показано закономірності перебудови видового складу та розподілу риб у зв'язку з глобальними змінами поверхні Землі та кліматичних поясів, а також особливості формування глибоководної іхтіофауни. Акцентовано, що риби є індикаторами великомасштабних явищ і процесів, що відбуваються в теперішній час, і великих типових прибережних біотопів у Світовому океані, окраїнних і внутрішніх морях. Особливу увагу приділено використанню риб як індикаторів різних форм антропогенних впливів на водні екосистеми.

Шифр НБУВ: VA858314

2.Е.289. Трофічна активність диплопод *Rossiulus kessleri* та *Megaphyllum kievense* за впливу важких металів і пестицидів: [монографія] / В. М. Козак, В. В. Бригадиренко; Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. — Дніпро: Ліра, 2022. — 105 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 86-102. — укр.

Досліджено вплив хімічних речовин агрогенного та техногенного походження на організми багатоніжок у лабораторних умовах: різних концентрацій важких металів (ферум, купрум, плумбум, кадмій) і пестицидів (Нурелл Д, Актеллік, Тілт, Фалькон, Пенкоцеб, Тіовіт Джет, Ридоміл Голд, Бі-58, Біотлін, Омайт, Раундап, Ураган Форте та Хорус) на зміну маси тіла *Rossiulus kessleri* (Lochmander, 1927) та *Megaphyllum kievense* (Lohmander, 1928), інтенсивність споживання корму, темпи утворення екскрементів і фракційний склад їх трофічного субстрату. Виявлено концентрації полутантів, що спричиняють загибель диплопод. Установлено концентрації досліджених речовин, менш токсичні для багатоніжок. Уперше в лабораторних умовах охарактеризовано вплив різних концентрацій сульфатів заліза та міді на трофічну активність *M. kievense*. Установлено закономірність токсичного впливу свинцю та кадмію на організм *M. kievense*. Виявлено стимулювальний ефект концентрацій гербіцидів Раундап і Ураган Форте на темпи споживання корму особинами *R. kessleri*. Визначено залежність зміни маси тіла багатоніжок *R. kessleri* від концентрацій фунгіциду Хорус. Встановлено такі концентрації препаратів Омайт, Пенкоцеб, Ридоміл Голд, Фалькон, що припиняють споживання корму та знижують інтенсивність утворення екскрементів *R. kessleri*. Вказано концентрації інсектицидів Нурелл Д та Актеллік, що зумовлюють загибель багатоніжок *R. kessleri*.

Шифр НБУВ: CO38334

2.Е.290. Urban ornamental plants for sustenance of wild bees (*Hymenoptera, Apoidea*) / G. Yu. Honchar, A. M. Gnatiuk // Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86. — С. 93-108. — Бібліогр.: 101 назв. — англ.

Мета дослідження — визначення привабливості та ролі зелених квітучих насаджень м. Київ для підтримки та збереження популяції диких бджіл (*Hymenoptera, Apoidea*). Об'єктом дослідження були найпоширеніші квітучі насадження міста та дикі бджоли, які відвідували їх квітки протягом сезону квітучості для збору пиляку та харчування нектаром. Територія дослідження охоплювала міські парки, НБС ім. М. М. Гріншкі, зелені насадження житлових кварталів, узбіч, тощо (загалом 16 пунктів спостереження та відбору). Відбір комах здійснювався за

загальноприйнятою методикою — індивідуальним відловом на квітках протягом весняно-літнього сезону 2012 — 2018 рр. На основі цих спостережень будували графічне зображення трофічних зв'язків бджіл із відповідними рослинами, а також обраховували індекс різноманіття відвідувачів для рослин. На основі фенологічних даних будували графік періоду квітучості основних рослин. У результаті обстеження зелених насаджень міста виявлено найбільш привабливі для бджіл декоративні насадження із деревних, чагарникових та трав'янистих видів рослин, що складається з понад 35 таксонів та близько 20 родин. Серед найбільш привабливих для комах видів рослин такі роди рослин як *Rudbeckia*, *Sedum*, *Gypsophila*, *Cerasus*, *Tagetes*, *Spiraea*, *Lonicera*, *Aesculus*, та деякі інші. Протягом весняно-літнього сезону відбувається зміна квітучих рослин, що необхідно враховувати при озелененні. У кожен період квітучості певні види є привабливими для комах, так упродовж весняного періоду — *Prunus*, *Rhododendron*, *Crataegus*, *Aesculus*, у літній — більшість представників родини *Asteraceae*, на кінець літа та початок осені залишається незначне різноманіття рослин, але у цей період основна лютна активність більшості диких бджіл вже завершується. Загалом, досліджені декоративні рослини приваблюють не тільки найбільш поширені види диких бджіл, але і спеціалізовані та рідкісні види, наприклад *Bombus orgillaceus* та *Xylocopa valga*, що внесено до Червоної Книги України. Встановлено, що квітучі зелені насадження, які складаються із декоративних деревних, чагарникових та трав'янистих форм відіграють значну роль у живленні багатьох видів диких бджіл, що сприяє збереженню та підтримці популяції цих комах у міських умовах.

Шифр НБУВ: Ж22632

Див. також: 2.Е.282, 2.Е.284

Біологія людини. Антропологія

Біологія людини

2.Е.291. Анатомія людини: підруч. для студентів фармацевт. ф-ту ВНЗ / Л. Р. Метешук-Вацеба, І. В. Вільхова, А. М. Бекесевич, У. Є. Підвальна, В. Б. Фік, А. С. Бесєдіна, Р. Я. Борис, Е. А. Джалілова, У. М. Галюк, Х. А. Кирик, О. А. Ковалишин, Б. Д. Кордис, О. М. Мота, Є. В. Пальтов, П. Б. Покотило, І. І. Савка, Ю. І. Сушко, І. А. Танчин, О. О. Адамович, Н. Б. Близак, Ю. В. Гнідик, Н. І. Греско, Г. М. Дмитрів, А. В. Зінько, Р. П. Кришківський, М. В. Логаш, М. М. Михалевич, М. В. Подольок, О. О. Содомора, М. Н. Цитовський; ред.: Л. Р. Метешук-Вацеба; Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького. — Вінниця: Нова книга, 2021. — 399 с.: іл. — Бібліогр.: с. 392. — укр.

Підручник «Анатомія людини» укладено для вищих медичних закладів освіти України III — IV рівнів акредитації для спеціальності 226 «Фармація» у відповідності до освітньо-кваліфікаційними характеристиками (ОКХ) та освітньо-професійними програмами (ОПП) підготовки фахівців. Опис кожного розділу підручника ґрунтується на вивченні студентами медичної біології, біофізики, латинської мови та інтегрується з цими дисциплінами, закладає основи для вивчення студентами клінічних дисциплін, сприяє формуванню умінь застосувати знання з анатомії людини у процесі подальшого вивчення медицини та фармації, а також у майбутній діяльності. Підручник «Анатомія людини» створений для допомоги студентам у вивченні анатомії опорно-рухового апарату, нутрощів, ендокринної, імунної, серцево-судинної та нервової систем, органів чуття. Досвід багаторічного викладання дисципліни на кафедрі нормальної анатомії Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького надав змогу подати матеріал доступно, що значно полегшує вивчення анатомії людини. Видами навчальної діяльності, згідно з навчальним планом, є лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів. На початку кожного розділу подано відповідний лекційний матеріал, що є базою для розуміння та засвоєння матеріалу практичних занять. Теми лекційного курсу, представлені у підручнику, розкривають проблемні питання відповідних розділів анатомії людини. Практичні заняття передбачають пізнання студентами будови органів, систем органів людини, оцінювання вікових, статевих та індивідуальних особливостей органів людини, вирішення тестових завдань і ситуаційних задач, що мають клініко-анатомічне обґрунтування. У кінці опису матеріалу кожного практичного заняття наведено контрольні запитання, тестові завдання і ситуаційні задачі. Поданий у підручнику матеріал ілюструється чіткими кольоровими рисунками, що сприяє кращому розумінню та засвоєнню матеріалу, залишаючись найінформативнішим засобом вивчення організму людини.

Шифр НБУВ: ВС69544

2.Е.292. Біологічна активність мікробних полісахаридів / М. Б. Ярош, Т. П. Пирог, О. І. Скроцька // Наук. пр.

Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 6. — С. 44-55. — Бібліогр.: 35 назв. — укр.

Фізико-хімічні властивості мікробних екзополісахаридів (ЕПС) досліджуються близько 50 років. За останні 3 роки з'явилась велика кількість публікацій, присвячених вивченню біологічних властивостей мікробних ЕПС. Це надає змогу розглядати їх як потенційні сполуки з лікувальними властивостями. Мета огляду — аналіз публікацій останніх років щодо протівірусної, протипухлинної та імунomodulatory дії (ІМД), а також антибіоплівкової активності мікробних ЕПС. Досліджено протівірусну активність мікробних ЕПС щодо вірусів простого герпесу I і II типу, аденовірусу людини п'ятого типу, гепатиту А, вірусу Коксаки В-4, ротавірусу тощо. Таку властивість виявили ЕПС бактерій роду *Lactobacillus*, що є представниками нормальної мікробіоти людини, а також полісахариди термофільних бактерій *Bacillus licheniformis* та *Geobacillus thermodenitrificans* і морських стрептоміцетів. Розпочато дослідження з встановлення ІМД мікробних ЕПС. Здатність впливати на фагоцитарну активність макрофагів, рівні імуноглобулінів, протизапальних цитокинів показано для ЕПС молочнокислих бактерій. Актуальним є пошук альтернативних, нетоксичних для людини інгібіторів формування бактеріальних біоплівочок. Саме таку дію виявлено у ЕПС лактобактерій, ціанобактерій, морських псевдомонад. Залежно від концентрації мікробні ЕПС показали ефективність їх використання при дослідженні біоплівочок, стійких до антибіотиків штамів *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* та інших. Із року в рік невпинно зростає кількість людей, у яких діагностують пухлинні утворення, тому не припиняються дослідження з виявлення дієвих протиракових сполук. Значну протипухлинну активність демонструють екзополісахариди бактерій роду *Lactobacillus*. Зокрема, доведено їхню ефективність *in vitro* на моделі раку шлунку, товстого кишечника, шийки матки та гепатоцелюлярної карциноми. Є повідомлення щодо протипухлинної активності ЕПС ендоефітних грибів родів *Chaetomium* і *Fusarium*, термофільних мікроводоростей роду *Graesiella*, базидіоміцетних грибів *Sclerotinia areolata*, морських бактерій роду *Bacillus*.

Шифр НБУВ: Ж69879

2.Е.293. Екологія людини: навч. посіб. / Г. С. Хаецький; Вінницький національний аграрний університет. — Вінниця: Твори, 2018. — 311 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 301-305. — укр.

Розглянуто суть екології людини як науки, викладено сучасну теорію розуміння феномена людини з екологічних, біологічних, соціальних і філософських позицій. Визначено нові підходи боротьби з хворобами й шляхи оздоровлення та можливості адаптації людини до стресогенних чинників, описано еколого-демографічний стан людства і особливості формування етносу. Висвітлено важливі питання проблем екологічної безпеки людства в умовах сучасної екологічної кризи. Окреслено етапи взаємодії людини і природи, методи досліджень екології людини. Подано інформацію стосовно сучасної теорії про походження людини, філософське і природничо-наукове бачення людини. Репрезентовано людину як основу пізнання її взаємодії з навколишнім середовищем, розкрито суть біопсихосоціального феномену людини. Увагу приділено вченню Вернадського В. І. і Тейяра де Шардена про ноосферу, філософським і антропоцентричним поглядам про феномен людини. Охарактеризовано людину як індивіда, особистість і соціальної істоти.

Шифр НБУВ: СО38326

2.Е.294. Особливості морфогенезу кісток основи черепа у ранньому періоді онтогенезу людини / Р. П. Дмитренко, О. В. Цигикало, В. А. Гончаренко // Буков. мед. вісн. — 2020. — 24, № 3. — С. 22-27. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — з'ясувати хронологічну послідовність появи закладок та особливості розвитку кісток основи черепа в ранньому періоді онтогенезу людини. Досліджено 17 серій послідовних гістологічних зрізів препаратів зародків і передплідів людини віком від 4 до 12 тиж внутрішньоутробного розвитку (ВУР) з використанням комплексу методів морфологічного дослідження (антропометрія, морфометрія, виготовлення гістологічних зрізів, тривимірне комп'ютерне реконструювання). З'ясовано, що на 7-му тиж. ВУР (передплід 14,0 — 16,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) розпочинається хондріфікація ектомембранної капсули та визначаються три пари хрящових закладок кісток основи черепа: паракордальні хрящі (дорсально від гіпофіза); гіпофізарні хрящі (з боків від гіпофіза); прехордальні хрящі (вентрально від гіпофіза). Кістки основи черепа утворюються в результаті ендохондрального остеогенезу, в той час як для більшості кісток скеліття черепа притаманний перетинчастий остеогенез. На 8-му тиж. ВУР хондрокраніум визначається як суцільна структура, безперервна із зачатком скеліття черепа, тому морфогенез деяких кісток черепа є як хрящовим, так і перетинчастим. Першим із хрящових зачатків основи черепа виявлено паракордальний хрящ позаду гіпофіза. Гіпофізарні хрящі утворюються навколо зачатка гіпофіза. Латерально центри хондріфікації виникають у зачатках очноямково-клиноподібних хрящів, які є джерелами розвитку малих крил клиноподібної кістки. Джерелами розвитку великих крил клиноподібної кістки є

крило-клиноподібні хрящі. Передньобічний відросток очноямково-клиноподібного хряща виникає біля очноямкової частини зачатка лобової кістки. На 7-му тиж. ВУР основа черепа містить окремі осередки хондрогенезу, а наприкінці 8-го тиж. ВУР вони зливаються в єдину дірчасту основну хрящову пластинку з примітивними судинно-нервовими отворами. Висновки: у розвитку кісток основи та скеліття черепа людини можна виділити три послідовні стадії: виникнення мезенхімальної закладки (ектомембранної капсули); утворення хрящового зачатка шляхом розвитку та злиття численних окремих осередків хондрогенезу в мезенхімі; скостеніння хрящового зачатка з-понад 100 осередків остеогенезу. Процеси хондріфікації зачатків кісток основи черепа спостерігаються на початку передплідового періоду онтогенезу (7-й тиж. ВУР), а наприкінці 8-го тиж. розвитку, у цілому, утворюється хрящова основа черепа людини.

Шифр НБУВ: Ж15712

2.Е.295. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів ший у ранньому періоді онтогенезу людини / О. В. Цигикало, П. П. Перебийніс, Н. Б. Кузник, К. І. Яковець // Буков. мед. вісн. — 2020. — 24, № 3. — С. 151-156. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Мета роботи — уточнити джерела закладки та з'ясувати хронологічну послідовність морфогенезу м'язових структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки в зародковому та передплідовому періодах онтогенезу людини. За допомогою методів антропометрії, морфометрії, мікроскопії, тривимірною комп'ютерною реконструювання і статистичного аналізу досліджено 25 серій послідовних гістологічних зрізів зародків і передплідів людини віком від 5 до 12 тиж розвитку (6,0 — 80,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД)). Зачаток двочервцевого м'яза вперше спостерігається у 7-тижневих передплідів людини (15,5 — 16,0 мм ТКД). Місцем прикріплення черевця двочервцевого м'яза є присередня поверхня хряща Меккеля. На 12-му тиж. внутрішньоутробного розвитку двочервцевий м'яз набуває свого дефінітивного прикріплення до внутрішньої поверхні тіла нижньої щелепи. Зачаток щелепно-під'язикового м'яза вперше виявлено у 6-тижневих зародків людини 10,0 — 12,0 мм ТКД. Місце прикріплення останнього починається поблизу підборідного симфізу, прикріплення м'яза до зачатка під'язикової кістки виявлено тільки наприкінці 7-го тиж. внутрішньоутробного розвитку (передплід 19,0 — 20,0 мм ТКД). Зачаток підборідно-під'язикового м'яза вперше визначається у 6-тижневих зародків людини. У передпліді 15,5 — 40,0 мм ТКД підборідно-під'язиковий м'яз починається на присередній поверхні хряща Меккеля, а з 12-го тиж. внутрішньоутробного розвитку (передплід 75,0 — 77,0 мм ТКД) прикріплення м'яза локалізується на внутрішній поверхні тіла нижньої щелепи. Підборідно-язиковий м'яз виявлено на внутрішній та каудальній поверхнях хряща Меккеля, але із середини 12-го тиж. внутрішньоутробного розвитку місце його прикріплення переміщується на присередньо-каудальну поверхню тіла нижньої щелепи. Висновки: зачатки всіх м'язів, які визначають межі надпід'язикових трикутників ший, виявляються на початку 7-го тиж. внутрішньоутробного розвитку (передплід 15,5 — 16,0 мм ТКД). Надпід'язикові м'язи прикріплюються до присередньої поверхні хряща Меккеля, але впродовж 8 — 11-го тиж. внутрішньоутробного розвитку ділянки прикріплення поступово переміщуються на кісткові краї тіла нижньої щелепи, які охоплюють хрящ Меккеля. У передплідовому періоді розвитку пучки щелепно-під'язикового м'яза залишають передню ділянку біля підборідного симфізу вільною. У передплідів людини виявлено прикріплення до під'язикової кістки тільки підборідно-під'язикового та щелепно-під'язикового м'язів.

Шифр НБУВ: Ж15712

2.Е.296. Розвиток крижового та куприкового відділів хребта в пренатальному періоді онтогенезу людини / Ю. М. Рябий, В. І. Нарсія, В. В. Кривецький // Буков. мед. вісн. — 2020. — 24, № 3. — С. 96-101. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — з'ясувати особливості розвитку та формування крижового та куприкового відділів хребтового стовпа в зародковому, передплідовому, плодovому періодах та в новонароджених людини. Матеріалом для дослідження були 75 серій зрізів людських зародків і передплідів від 5,0 до 90,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД), а також 70 препаратів плідів і новонароджених. Використано методи гістологічного дослідження із забарвленням препаратів гематоксилін-еозиною, пікрофуксином за методом Ван Гізон, морфометрії, пластичного і графічного реконструювання, анатомічного препарування, ін'єкції артеріальних судин рентгенконтрастною речовиною (йодиксанол), рентгенографії, статистичної обробки даних. Вперше за допомогою адекватних морфологічних методів виконано дослідження морфогенезу і динаміки просторово-часових взаємовідношень структур ділянки крижового та куприкового відділів хребтового стовпа людини впродовж пренатального періоду розвитку із точки зору топографоанатомічного підходу до проблем ембріогенезу. Висновки: у роботі за допомогою сучасних методів анатомічного дослідження наведено теоретичне узагальнення і нове розв'язання наукової задачі щодо становлення і топографо-анатомічних взаємовідношень структур крижового та куприкового

відділів хребтового стовпа у пренатальному періоді онтогенезу людини, з'ясовано динаміку просторово-часових перетворень частин крижового та куприкового відділів хребтового стовпа, синтопічну кореляцію із суміжними структурами.

Шифр НБУВ: Ж15712

2.Е.297. Спеціальна гістологія та ембріологія регуляторних і сенсорних систем у графологічних схемах та малюнках: навч. посіб. для здобувачів вищ. мед. освіти, які навчаються за спец. 222 «Медицина», 228 «Педіатрія» / Н. В. Борута, В. І. Шепітько, О. Д. Лисаченко, Л. Б. Пелипенко, Є. В. Стецук; Українська медична стоматологічна академія. — Полтава: Укр-промсервіс, 2020. — 98 с.: іл. — Бібліогр.: с. 97. — укр.

Викладено дані з мікроскопічної будови тканин та органів людини. Представлено кольорові гістологічні препарати. Розкрито структурно-функціональну організацію органів і структур, що вивчаються. Увагу приділено серцево-судинній системі, органам кровотворення та імунного захисту, системі імунного захисту,

ендокринній і нервовій системам, головному мозку та органам чуття.

Шифр НБУВ: ВА858436

2.Е.298. Фізіологія людини: навч. посіб.: для самост. роботи студентів з індивід. графіком навчання та заоч. форми навчання / Г. В. Лук'янцева. — 2-ге вид., без змін. — Київ: Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України: Олімпійська література, 2021. — 181, [2] с.: рис. — Бібліогр.: с. [183]. — укр.

Подано матеріали, які допоможуть вивченню фізіології людини студентами, які навчаються за індивідуальним графіком або заочно у ВНЗ спортивного профілю. Вміщено матеріали, що розроблено та впроваджено у педагогічний процес на основі досвіду викладання на кафедрі анатомії, фізіології та спортивної медицини Національного університету фізичного виховання і спорту України з урахуванням вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Шифр НБУВ: ВС69490

Авторський покажчик

- Авраменко Н. О. 2.Е.287
Адамович О. О. 2.Е.291
Азаренкова О. В. 2.А.3
Андреев І. О. 2.Е.267
Андрієвська М. Ю. 2.В.41
Андрушак А. С. 2.В.157
Андрюшак Н. А. 2.В.157
Антонеш А. В. 2.В.43
Антонов С. С. 2.В.120,
2.В.151
Афанасьєв С. О. 2.Б.17
Ачасов А. Б. 2.А.3
Ачасова А. О. 2.А.3
Бабич Ю. Н. 2.В.91
Баканович Ю. В. 2.Е.259
Бакіров В. С. 2.А.3
Барабаш О. В. 2.В.31
Баран О. А. 2.В.184
Барилдинь-Куракова О. А.
2.В.111
Басюк Т. Г. 2.А.2
Беднарська І. О. 2.Е.267
Безвіконний П. В. 2.Е.270
Бекесевич А. М. 2.Е.291
Беседін Б. Б. 2.В.38,
2.В.40
Беседина А. С. 2.Е.291
Бешляга О. В. 2.Б.12
Белєвцев Р. Я. 2.Д.235
Белєв О. С. 2.В.125
Бігун Р. 2.В.53
Білак Ю. Ю. 2.В.118
Білаш О. В. 2.В.26
Блишак Н. Б. 2.Е.291
Блюсс Б. О. 2.Д.241
Богатова Ю. І. 2.Е.288
Болонний В. Т. 2.В.175
Болбот Г. В. 2.Д.232
Большак Ю. В. 2.Е.252
Бондар Р. В. 2.Г.211
Борис Р. Я. 2.Е.291
Бородін Ю. О. 2.В.124
Борута Н. В. 2.Е.253,
2.Е.297
Ботуздова Ю. В. 2.В.29
Бригадиренко В. В. 2.Е.289
Брик А. Л. 2.Д.242
Бугера М. А. 2.Д.235
Булавін Л. А. 2.В.180
Булат А. Ф. 2.Д.241
Бурій О. А. 2.В.157
Буромський М. І. 2.В.188
Бурчак С. О. 2.В.44
Буряк-Габріс І. О.
2.Д.246
Бушляк К. Д. 2.Е.267
Вавіленкова А. В. 2.В.39
Валах М. Я. 2.В.125
Василіук А. 2.В.42
Ватрала М. І. 2.В.118
Ваховська Л. М. 2.В.61
Виноградов А. К. 2.Е.288
Вискірко С. І. 2.Е.258
Відмаченко А. П. 2.В.185
Вільхова І. В. 2.Е.291
Вільхова О. В. 2.Е.253
Власок А. П. 2.Д.240
Вовкодів Г. М. 2.Б.12
Войтко І. Г. 2.Г.211
Волков Р. А. 2.Е.262,
2.Е.267
Волюшина О. В. 2.Е.253
Вольченко Д. О. 2.В.175
Воскобіїнчик А. В. 2.В.100
Воскобіїнчик В. А. 2.В.100
Воскобіїнчик О. А. 2.В.100
Гаврилєнко В. С. 2.Е.284
Гавриш В. І. 2.В.71
Гайда В. Я. 2.В.112
Галюк У. М. 2.Е.291
Герасько Т. В. 2.Г.191
Гнатівський О. В. 2.В.121
Гнідик Ю. В. 2.Е.291
Голіков А. П. 2.А.3
Голуб В. П. 2.В.94
Гольдін П. С. 2.Е.286
Гомокі З. Т. 2.В.118
Гончаренко В. А. 2.Е.294
Гончаренко Н. І. 2.А.3
Гончаренко Т. Л. 2.В.117
Горбик П. П. 2.Г.193
Горбов І. В. 2.В.124
Горлов Ю. І. 2.Г.200-
2.Г.201
Горун О. Ю. 2.В.88
Гребенюк А. Г. 2.Г.189
Гребін В. В. 2.Д.231-
2.Д.232
Гресько Н. І. 2.Е.291
Грещук О. М. 2.В.152
Григорова-Беренда Л. І.
2.А.3
Гришак Р. В. 2.В.118
Гришук Ю. І. 2.В.71
Гудименко О. І. 2.В.150
Гузик Н. М. 2.В.26
Гуцько В. М. 2.Г.210
Гусак О. Г. 2.В.102
Гусак Н. Б. 2.Г.192
Гуцляк І. І. 2.Е.295
Давидюк О. М. 2.Д.230
Дарчук К. В. 2.Д.217
Дашук А. М. 2.Г.204,
2.Г.214
Дем'яненко Е. М. 2.Г.201
Дем'янишин Н. М. 2.В.157
Денисович В. О. 2.Г.211
Деревенко Т. О. 2.Е.267
Дерман В. А. 2.Д.235
Джалілова Е. А. 2.Е.291
Дирда В. І. 2.Д.241
Дмитренко Р. Р. 2.Е.294
Дмитрів Г. М. 2.Е.291
Довгаль Г. В. 2.А.3
Довгаль О. А. 2.А.3
Додонов О. Г. 2.Д.249
Долінська І. Я. 2.В.82
Дрозд І. П. 2.В.178
Дротянко Л. Г. 2.А.5,
2.Б.18
Друшляк М. Г. 2.В.33
Думанська Т. В. 2.В.36
Дуна Н. Г. 2.А.3
Дурког М. О. 2.В.152
Єгорова Т. М. 2.Д.238
Єльнікова Т. О. 2.Д.228
Ємельянов В. О. 2.Д.220
Жиглухіна О. С. 2.В.140
Жолуденко О. О. 2.Д.235
Жук О. П. 2.В.99
Жук Я. О. 2.В.99
Жуковська Н. А. 2.Д.240
Жуковський В. В. 2.Д.240
Жучок Ю. В. 2.В.47
Забокришка М. Р. 2.Д.219
Зав'ялов В. Л. 2.Д.243
Зайцева (Глазкова) А. С.
2.А.3
Зайцева І. С. 2.Г.190
Затхей М. Б. 2.В.109
Захаренко В. В. 2.В.182
Здешчи А. В. 2.В.110
Здешчи В. М. 2.В.110
Зенін В. М. 2.В.151
Зінько А. В. 2.Е.291
Зіньковський А. П. 2.В.68
Зражевська В. Ф. 2.В.86
Зражевський Г. М. 2.В.86
Зубов Е. С. 2.В.140
Іванов С. М. 2.В.55
Івашина Ю. К. 2.В.117
Іщенко О. О. 2.Е.267
Каганов В. Я. 2.Е.252
Казакова Н. А. 2.А.3
Казакова О. О. 2.Г.202
Капустян О. А. 2.В.31
Капустян О. В. 2.В.30,
2.В.50
Карбовський В. Л. 2.В.188
Карпилівський В. С. 2.В.64
Касьян А. А. 2.А.3
Кикоть С. В. 2.В.65
Кирик Х. А. 2.Е.291
Кирилівка І. Г. 2.А.1
Кирилова О. І. 2.В.72
Кишко А. І. 2.Е.281
Кібальник Т. В. 2.Г.211
Кізілова Н. М. 2.В.56,
2.В.103
Кіндрачук М. В. 2.В.175
Кірієнко М. М. 2.Д.235
Кладько В. П. 2.В.150
Клецюнок В. В. 2.В.188
Клопа І. А. 2.В.37
Клюєва Т. Ю. 2.В.124
Ключка І. В. 2.Е.250
Кобаса І. М. 2.Г.192
Кобець А. С. 2.Д.241
Кобзар Ю. М. 2.В.87
Коваленко Р. С. 2.А.3
Ковалишин О. А. 2.Е.291
Коваль О. В. 2.Д.249
Ковальчук В. І. 2.В.180
Когутіч О. І. 2.В.51
Козак В. М. 2.Е.289
Комаренко С. В.
2.Е.256, 2.Е.260
Комісова Т. Є. 2.А.3
Кондратюк О. М. 2.В.35
Коновалюк Т. П. 2.В.101
Кононенко А. В. 2.Д.239
Кордис Б. Д. 2.Е.291
Кордубан О. М. 2.В.168
Коробова І. В. 2.В.111
Король О. М. 2.Д.247
Коротка І. О. 2.Г.191
Костюк В. С. 2.В.129
Кравець П. 2.В.62
Крайнюк О. М. 2.А.3
Краснопольська Т. С.
2.В.101
Кривенький В. В. 2.Е.296
Кривильська І. А. 2.А.3
Кривообуський В. Н.
2.В.183
Крижанівський А. Б. 2.Б.9
Кришко А. І. 2.Б.9
Кришук Л. В. 2.В.61
Криницький Р. П. 2.Е.291
Кришук Т. В. 2.В.168
Кроніковський О. І. 2.Б.11
Крупська Т. В. 2.Г.193,
2.Г.210
Кузняк Н. Б. 2.Е.295
Кузьмін А. Р. 2.В.150
Куксенко С. П. 2.Г.203
Куликівська І. М. 2.Д.224
Кунах В. А. 2.Е.267
Курілко О. Б. 2.В.50,
2.В.105, 2.В.109
Кущенко А. Г. 2.В.89
Кущенко О. Г. 2.В.81,
2.В.89
Кущенко Л. В. 2.Д.227
Лавренко М. С. 2.Д.216
Лалчук А. С. 2.В.124
Лашко М. В. 2.В.188
Лебедева І. Л. 2.В.28
Лепихин П. П. 2.В.91
Лисаченко О. Д. 2.Е.253,
2.Е.297
Лисиченко К. Г. 2.Д.235
Литвин В. 2.В.53
Лізунов В. В. 2.В.150
Літвинчук С. І. 2.В.129
Ліпінська Х. І. 2.В.26
Лобанов В. В. 2.Г.204,
2.Г.214
Логаш М. В. 2.Е.291
Логінов О. О. 2.В.183
Лукомо М. В. 2.В.107
Лук'янець О. І. 2.Д.226,
2.Д.232
Лук'янова Н. Ю. 2.Г.193
Лук'янцева Г. В. 2.Е.298
Лур'є А. І. 2.Д.239
Любінська Л. Г. 2.Е.264
Макар Л. І. 2.В.152
Макаренко О. В. 2.В.123
Макаров С. М. 2.В.119
Маковійчук М. В. 2.В.92
Максименко І. О. 2.В.40
Максименко Н. В. 2.А.3
Малінін О. М. 2.В.118
Малініна А. О. 2.В.118
Малова І. Е. 2.В.32
Манько Д. Ю. 2.В.120,
2.В.151
Маринєць В. В. 2.В.51
Маринян А. І. 2.Е.252
Мартирик С. Я. 2.Е.281
Марченко В. Л. 2.В.93
Масляк М. О. 2.В.104
Маслякчук О. Л. 2.В.150
Матвеев В. В. 2.В.68
Матюшенко І. Ю. 2.А.3
Медведський М. М.
2.В.168
Медвідь Н. В. 2.Е.121
Мельник В. М. 2.Е.267
Метешчук-Ващеба Л. Р.
2.Е.291
Мирюта Г. Ю. 2.Е.267
Мисюра Т. Г. 2.Д.243
Михайленко Л. Ф. 2.В.41
Михайленко В. А. 2.В.30
Михалевич М. М. 2.Е.291
Мокін В. Б. 2.Д.230
Молодкін В. Б. 2.В.150
Моргун В. В. 2.Е.272
Моргун В. Ф. 2.А.2
Мороз В. В. 2.Е.255,
2.Е.269
Морозов Є. М. 2.В.124
Мота О. М. 2.Е.291
Мулярчук О. І. 2.Е.270
Мурасова О. О. 2.Г.190
Мусяк А. П. 2.В.191
Нарсія В. І. 2.Е.296
Некислик К. М. 2.В.25
Некос А. Н. 2.А.3
Нікіпчук С. В. 2.В.175
Новицький (мол.) В. В.
2.Е.280
Новицький В. В. 2.Е.280
Новікова Л. В. 2.А.3
Новікова О. Ю. 2.Е.283
Норік Л. О. 2.В.28
Новосвський А. В. 2.В.180
Ободовський О. Г. 2.Д.224
Овчарук В. І. 2.Е.270
Овчарук О. В. 2.Е.270
Огенько В. М. 2.В.168
Огняник М. С. 2.Д.242
Олар О. В. 2.Е.254
Олексів Н. 2.В.53
Омельченко Г. О. 2.Е.287
Опейда І. О. 2.Г.197
Орденос С. С. 2.Б.14
Осадчий В. І. 2.Д.237
Павловський В. В. 2.В.178
Павлюк Я. В. 2.В.77
Пальтов Є. В. 2.Е.291
Панайотова Т. Д. 2.Г.190
Панчук І. І. 2.Е.262,
2.Е.267
Парновський С. Л. 2.В.113
Пасеник М. М. 2.В.187
Пашенко П. П. 2.Г.191
Пеліпенко Л. Б. 2.Е.253,
2.Е.297
Перебийніс П. П. 2.Е.295
Пересацько В. А. 2.А.3
Петренко В. П. 2.В.104
Петренко М. О. 2.Е.287
Петров В. В. 2.В.120,
2.В.151
Петрученко О. С. 2.В.26
Печук Є. Д. 2.В.101
Пирог Т. П. 2.Е.250,
2.Е.292
Підвальна У. Є. 2.Е.291
Пішкало М. І. 2.В.186
Планинська А. В. 2.В.90
Плоткін Я. Д. 2.В.117
Пода Т. Б. 2.Г.7
Подоліук М. В. 2.Е.291
Покочева Л. А. 2.Г.191
Покотило П. Б. 2.Е.291
Поліщук Л. Б. 2.А.3
Полторащенко Н. І. 2.В.57
Поп М. М. 2.В.152
Попов А. Ф. 2.Г.197
Попов В. Г. 2.В.72
Попова М. В. 2.Г.198
Попова Н. В. 2.Д.243
Потапенко В. В. 2.Е.271
Пригун О. В. 2.В.124
Прихожа Ю. О. 2.В.110
Прозор О. П. 2.В.37
Пугач А. М. 2.Д.241
Пясецька С. І. 2.Д.233
Раєнко Г. Ф. 2.Г.197
Райновський І. А. 2.В.67
Ратушний О. В. 2.В.102
Ревенко В. П. 2.В.69
Резнік В. С. 2.В.78, 2.В.88
Рибалка В. В. 2.А.2
Ричак Н. Л. 2.В.56,
2.В.103
Розора І. В. 2.В.54
Роман Ю. Т. 2.В.150
Романюк Г. В. 2.Е.282
Романюк М. С. 2.Д.226
Романюк С. І. 2.Е.256,
2.Е.260
Ромашенко В. А. 2.В.91
Рубіш В. М. 2.В.152
Рудаков Д. В. 2.В.63
Рудницька М. О. 2.В.122
Рудницький О. Г. 2.В.122
Рудь М. В. 2.Е.253
Рябий Ю. М. 2.Е.296
Рябчук О. М. 2.В.104
Рягін С. Л. 2.Б.66
Сабаш В. І. 2.Д.217
Савка І. І. 2.Е.291
Савченко В. А. 2.Г.197
Самодур А. П. 2.А.2
Сарнавський С. П. 2.Д.231
Сачанюк-Кавецька Н. В.
2.В.37
Святненко Р. С. 2.Е.252
Святуха І. А. 2.А.3
Сдвіжкова О. О. 2.В.63
Семеншин Г. М. 2.Е.257
Сенченко В. Р. 2.Д.249
Середницька Х. І. 2.В.130
Синегуб І. А. 2.Е.288
Сипчук Є. Ю. 2.В.38
Сіденко В. П. 2.Д.234
Сідоркіна О. М. 2.Б.6
Сідоров В. І. 2.А.3
Скіба І. П. 2.Б.13
Скіба О. 2.Б.20
Скіба О. П. 2.Б.8
Скелус С. Н. 2.В.79
Скотаренко Т. А. 2.Е.253
Скороцька О. І. 2.Е.251,
2.Е.258, 2.Е.271, 2.Е.292
Слободянюк О. В. 2.Д.230
Смук В. А. 2.Е.281
Собчук В. В. 2.В.31
Содомора О. О. 2.Е.291
Сокіл Б. І. 2.В.26
Соколенко А. І. 2.В.129
Сокульська Н. Б. 2.В.26
Солодкий М. С. 2.В.150
Соломаха В. А. 2.Е.264,
2.Е.268
Соломаха І. В. 2.Е.263
Сопрук О. А. 2.Г.211
Сорокатий М. І. 2.В.26
Соусла О. А. 2.Е.264
Старовойтова Т. В. 2.Е.284
Стасюк Н. М. 2.Е.255
Стецюк Є. В. 2.Е.253,
2.Е.297
Стоділка М. І. 2.В.184
Сторож Л. А. 2.Е.257
Стрелко В. В. 2.Г.200-
2.Г.201
Струнін І. В. 2.Д.235
Сухий П. О. 2.Д.217
Сухова Н. 2.А.4
Сущко Ю. І. 2.Е.291
Танчин І. А. 2.Е.291
Теребінська М. І. 2.Г.204,
2.Г.214
Теренчук С. А. 2.В.57
Терещенко Л. М. 2.В.100
Терещук О. В. 2.В.26
Тесарівська У. І. 2.Е.281
Тимоха О. М. 2.В.67
Тимошко І. Я. 2.Е.268
Тимошук К. В. 2.Е.250
Тинкевич Ю. О. 2.Е.267
Тітова О. В. 2.В.34
Ткач Є. Д. 2.Б.16
Ткаченко Л. В. 2.В.122
Ткаченко О. М. 2.Д.216
Ткачук О. І. 2.Г.204,
2.Г.214
Токовий Ю. В. 2.В.70
Троценко Я. П. 2.В.105
Туранська С. П. 2.Г.193
Туров В. В. 2.Г.193,
2.Г.210
Удалов І. В. 2.Д.239
Українець А. І. 2.Е.252
Улітко І. А. 2.В.109
Ушаков О. В. 2.В.88
Ушакова Л. М. 2.Г.209
Ушенко В. О. 2.Е.254
Ушенко Ю. О. 2.Е.254
Федорук Р. С. 2.Е.281
Фік В. Б. 2.Е.291
Філоненко О. В. 2.Г.204,
2.Г.214
Фодчук І. М. 2.В.150
Фоменко В. В. 2.Б.11
Францішко А. П. 2.В.104
Франчук М. О. 2.Д.236
Хаєцький Г. С. 2.Е.293
Ханова О. В. 2.А.3
Харитонов О. М. 2.В.81
Хуртонова Л. В. 2.В.89
Харченко Є. В. 2.Е.251
Хильчевський В. К. 2.Д.222
Химін М. В. 2.Е.285
Хильчевський В. К.
2.Д.219, 2.Д.221,
2.Д.223, 2.Д.229
Хорошев К. Г. 2.В.65
Хуртонов С. А. 2.Е.288
Цигалко О. В. 2.Е.294-
2.Е.295
Цигановський М. Н. 2.Е.291
Ченбай Н. 2.Б.21
Ченбай Н. А. 2.Б.15
Червінко О. П. 2.В.98
Черемних О. К. 2.В.183
Черномоз П. О. 2.А.3
Чехун В. Ф. 2.Г.193
Чельницький О. А.
2.В.60
Чирков А. Ю. 2.В.75
Чичина О. А. 2.А.3
Чимко Д. Ф. 2.Д.242
Чорній І. І. 2.Е.267
Савчин Я. М. 2.В.175
Саволова В. А. 2.Г.197
Самодур А. П. 2.А.2
Сарнавський С. П. 2.Д.231
Сачанюк-Кавецька Н. В.
2.В.37
Святненко Р. С. 2.Е.252
Святуха І. А. 2.А.3
Сдвіжкова О. О. 2.В.63
Семеншин Г. М. 2.Е.257
Сенченко В. Р. 2.Д.249
Середницька Х. І. 2.В.130
Синегуб І. А. 2.Е.288
Сипчук Є. Ю. 2.В.38
Сіденко В. П. 2.Д.234
Сідоркіна О. М. 2.Б.6
Сідоров В. І. 2.А.3
Скіба І. П. 2.Б.13
Скіба О. 2.Б.20
Скіба О. П. 2.Б.8
Скелус С. Н. 2.В.79
Скотаренко Т. А. 2.Е.253
Скороцька О. І. 2.Е.251,
2.Е.258, 2.Е.271, 2.Е.292
Слободянюк О. В. 2.Д.230
Смук В. А. 2.Е.281
Собчук В. В. 2.В.31
Содомора О. О. 2.Е.291
Сокіл Б. І. 2.В.26
Соколенко А. І. 2.В.129
Сокульська Н. Б. 2.В.26
Солодкий М. С. 2.В.150
Соломаха В. А. 2.Е.264,
2.Е.268
Соломаха І. В. 2.Е.263
Сопрук О. А. 2.Г.211
Сорокатий М. І. 2.В.26
Соусла О. А. 2.Е.264
Старовойтова Т. В. 2.Е.284
Стасюк Н. М. 2.Е.255
Стецюк Є. В. 2.Е.253,
2.Е.297
Стоділка М. І. 2.В.184
Сторож Л. А. 2.Е.257
Стрелко В. В. 2.Г.200-
2.Г.201
Струнін І. В. 2.Д.235
Сухий П. О. 2.Д.217
Сухова Н. 2.А.4
Сущко Ю. І. 2.Е.291
Танчин І. А. 2.Е.291
Теребінська М. І. 2.Г.204,
2.Г.214
Теренчук С. А. 2.В.57
Терещенко Л. М. 2.В.100
Терещук О. В. 2.В.26
Тесарівська У. І. 2.Е.281
Тимоха О. М. 2.В.67
Тимошко І. Я. 2.Е.268
Тимошук К. В. 2.Е.250
Тинкевич Ю. О. 2.Е.267
Тітова О. В. 2.В.34
Ткач Є. Д. 2.Б.16
Ткаченко Л. В. 2.В.122
Ткаченко О. М. 2.Д.216
Ткачук О. І. 2.Г.204,
2.Г.214
Токовий Ю. В. 2.В.70
Троценко Я. П. 2.В.105
Туранська С. П. 2.Г.193
Туров В. В. 2.Г.193,
2.Г.210
Удалов І. В. 2.Д.239
Українець А. І. 2.Е.252
Улітко І. А. 2.В.109
Ушаков О. В. 2.В.88
Ушакова Л. М. 2.Г.209
Ушенко В. О. 2.Е.254
Ушенко Ю. О. 2.Е.254
Федорук Р. С. 2.Е.281
Фік В. Б. 2.Е.291
Філоненко О. В. 2.Г.204,
2.Г.214
Фодчук І. М. 2.В.150
Фоменко В. В. 2.Б.11
Францішко А. П. 2.В.104
Франчук М. О. 2.Д.236
Хаєцький Г. С. 2.Е.293
Ханова О. В. 2.А.3
Харитонов О. М. 2.В.81
Хуртонова Л. В. 2.В.89
Харченко Є. В. 2.Е.251
Хильчевський В. К. 2.Д.222
Химін М. В. 2.Е.285
Хильчевський В. К.
2.Д.219, 2.Д.221,
2.Д.223, 2.Д.229
Хорошев К. Г. 2.В.65
Хуртонов С. А. 2.Е.288
Цигалко О. В. 2.Е.294-
2.Е.295
Цигановський М. Н. 2.Е.291
Ченбай Н. 2.Б.21
Ченбай Н. А. 2.Б.15
Червінко О. П. 2.В.98
Черемних О. К. 2.В.183
Черномоз П. О. 2.А.3
Чехун В. Ф. 2.Г.193
Чельницький О. А.
2.В.60
Чирков А. Ю. 2.В.75
Чичина О. А. 2.А.3
Чимко Д. Ф. 2.Д.242
Чорній І. І. 2.Е.267
Савчин Я. М. 2.В.175
Саволова В. А. 2.Г.197
Самодур А. П. 2.А.2
Сарнавський С. П. 2.Д.231
Сачанюк-Кавецька Н. В.
2.В.37
Святненко Р. С. 2.Е.252
Святуха І. А. 2.А.3
Сдвіжкова О. О. 2.В.63
Семеншин Г. М. 2.Е.257
Сенченко В. Р. 2.Д.249
Середницька Х. І. 2.В.130
Синегуб І. А. 2.Е.288
Сипчук Є. Ю. 2.В.38
Сіденко В. П. 2.Д.234
Сідоркіна О. М. 2.Б.6
Сідоров В. І. 2.А.3
Скіба І. П. 2.Б.13
Скіба О. 2.Б.20
Скіба О. П. 2.Б.8
Скелус С. Н. 2.В.79
Скотаренко Т. А. 2.Е.253
Скороцька О. І. 2.Е.251,
2.Е.258, 2.Е.271, 2.Е.292
Слободянюк О. В. 2.Д.230
Смук В. А. 2.Е.281
Собчук В. В. 2.В.31
Содомора О. О. 2.Е.291
Сокіл Б. І. 2.В.26
Соколенко А. І. 2.В.129
Сокульська Н. Б. 2.В.26
Солодкий М. С. 2.В.150
Соломаха В. А. 2.Е.264,
2.Е.268
Соломаха І. В. 2.Е.263
Сопрук О. А. 2.Г.211
Сорокатий М. І. 2.В.26
Соусла О. А. 2.Е.264
Старовойтова Т. В. 2.Е.284
Стасюк Н. М. 2.Е.255
Стецюк Є. В. 2.Е.253,
2.Е.297
Стоділка М. І. 2.В.184
Сторож Л. А. 2.Е.257
Стрелко В. В. 2.Г.200-
2.Г.201
Струнін І. В. 2.Д.235
Сухий П. О. 2.Д.217
Сухова Н. 2.А.4
Сущко Ю. І. 2.Е.291
Танчин І. А. 2.Е.291
Теребінська М. І. 2.Г.204,
2.Г.214
Теренчук С. А. 2.В.57
Терещенко Л. М. 2.В.100
Терещук О. В. 2.В.26
Тесарівська У. І. 2.Е.281
Тимоха О. М. 2.В.67
Тимошко І. Я. 2.Е.268
Тимошук К. В. 2.Е.250
Тинкевич Ю. О. 2.Е.267
Тітова О. В. 2.В.34
Ткач Є. Д. 2.Б.16
Ткаченко Л. В. 2.В.122
Ткаченко О. М. 2.Д.216
Ткачук О. І. 2.Г.204,
2.Г.214
Токовий Ю. В. 2.В.70
Троценко Я. П. 2.В.105

- Bogdan M. M. 2.B.164
 Bohle R. 2.B.135
 Boliasova O. O. 2.B.137
 Botsman I. 2.B.127
 Bukhanko A. F. 2.B.173
 Bukhanko F. N. 2.B.173
 Bulakh O. V. 2.E.273
 Buscher F. 2.B.52
 Butsenko Yu. 2.B.23
 Caid M. 2.B.159
 Chakraborty S. 2.B.108
 Chala O. 2.B.127
 Charkina O. V. 2.B.164
 Cherof O. 2.B.159
 Cherepanyn R. 2.E.278
 Choi K.-Y. 2.B.135
 Chou F. C. 2.B.135
 Chuprina N. G. 2.B.128
 Davidenko I. I. 2.B.128
 Davidenko N. A. 2.B.128
 Deepal Dey 2.B.169
 Demianenko E. M. 2.G.199
 Doronin Yu. S. 2.B.143
 Dragan G. S. 2.B.132
 Dudarko O. A. 2.E.212
 Duhnovsky V. Yu. 2.B.106
 Dyzakho Yu. S. 2.G.194
 Eisterer M. 2.B.134
 Ellanska N. E. 2.E.274
 Eremenko Z. E. 2.B.126
 Fadi Alfaqs 2.B.84
 Fang Y. W. 2.B.85
 Fedonyuk L. Ya. 2.D.225
 Filipenko O. V. 2.B.127
 Filonenko O. V. 2.G.207
 Garbuz V. V. 2.G.195
 Getun G. 2.B.23
 Glamazda A. 2.B.135
 Glamazda A. Yu. 2.B.174
 Gnatuk A. M. 2.E.290
 Gnezdilov V. 2.B.52,
 2.B.146
 Gnezdilov V. P. 2.B.174
 Gorbyk P. P. 2.G.212
 Grebenyuk A. G. 2.T.199,
 2.G.207, 2.G.208
 Gridina E. B. 2.D.244
 Grigorochuk N. I. 2.B.148
 Gritsenko V. V. 2.E.261
 Groda Ya. G. 2.B.131
 Gudim I. A. 2.B.174
 Gun'ko V. M. 2.G.213
 Gupta N. 2.B.108
 Gutsul V. I. 2.B.156
 Hleb R. 2.E.278
 Honchar G. Yu. 2.E.290
 Hrysiuk S. M. 2.E.273
 Ignatyuk V. V. 2.B.116
 Ilyinska A. P. 2.E.265
 Ismail Ali A. 2.B.58
 Ivanytska B. O. 2.E.274
 Ivashchyshyn F. O. 2.B.170
 Kageyama H. 2.B.146
 Kamakhya Prakash Misra 2.B.169
 Kamarchuk G. V. 2.B.143
 Karasevskii A. I. 2.B.76
 Karpets M. V. 2.G.195
 Kasatkina A. L. 2.B.136
 Kashirina N. I. 2.B.153
 Kashirina Ya. O. 2.B.153
 Kavita 2.B.149
 Kharytonova I. P. 2.E.274
 Khomko T. V. 2.G.195
 Khyzhniy I. V. 2.B.143
 Kitada A. 2.B.146
 Klimin S. A. 2.B.160-
 2.B.161
 Klymenko S. V. 2.E.265
 Kolesnichenko O. V. 2.E.273
 Kolesnichenko Yu. A. 2.B.165
 Kolkundi S. 2.B.141
 Konakova R. V. 2.B.171
 Konishchuk V. 2.D.245
 Kordyuk A. A. 2.B.136
 Korichev S. F. 2.G.206
 Kornichuk N. M. 2.G.212
 Kornyushchenko A. S. 2.B.167
 Korobeinyk A. V. 2.G.196
 Korol A. 2.B.181
 Korol O. A. 2.B.153
 Korshykov I. I. 2.E.277
 Kosminska Yu. O. 2.B.167
 Koval S. 2.D.245
 Kovshov S. V. 2.D.244
 Kovtun G. I. 2.G.215
 Kovylaev V. V. 2.B.134
 Kozak A. A. 2.B.73
 Kozarskyi I. P. 2.B.156
 Kozub Yu. G. 2.B.83
 Kravchenko A. A. 2.G.199
 Kravchenko V. V. 2.B.128
 Krivenko O. P. 2.B.96
 Krivoruchko V. N. 2.B.138
 Krushelnvtska T. D. 2.B.170
 Kuchak A. I. 2.B.156
 Kulyk T. V. 2.G.212
 Kumar N. 2.B.145
 Kurkeu C. 2.B.154, 2.B.163
 Kusyak A. P. 2.G.212
 Kusyak N. V. 2.G.212
 Kutarov V. V. 2.B.132
 Kutsyk A. M. 2.B.136
 Kuzema P. O. 2.G.196
 Kuzmenko L. N. 2.G.195
 Kuznetsova E. S. 2.B.161
 Kuznetsova K. S. 2.B.126
 Labzhinsky V. 2.B.23
 Lavrynenko O. M. 2.G.206
 Lemmens P. 2.B.52,
 2.B.135, 2.B.146, 2.B.174
 Lesniak-Moczuk K. 2.D.225
 Li C. W. 2.B.85
 Li J. 2.B.85
 Liu D. 2.E.274
 Lobanov V. V. 2.G.199,
 2.T.207
 Loya V. 2.E.275, 2.E.278
 Lukianchenko O. O. 2.B.95
 Makhnans O. M. 2.B.156
 Makhkamov Sh. 2.B.155
 Maksimyak O. V. 2.B.80
 Maksimyak Yu. V. 2.B.80
 Maksymych V. M. 2.B.170
 Malinovska A. A. 2.T.194
 Malyuga V. S. 2.B.106
 Marchenko A. A. 2.B.46
 Martunov A. V. 2.B.126
 Mazur P. V. 2.T.195
 Medvid' N. 2.B.131
 Melnik N. 2.D.245
 Melnyk S. S. 2.B.115
 Merabet M. 2.B.159
 Milemin G. V. 2.B.158
 Milemin V. V. 2.B.158
 Mirosnichenko A. K. 2.D.244
 Mitka J. 2.E.266
 Morais R. H. M. 2.B.166
 Morozov V. G. 2.B.116
 Mukhtarov A. P. 2.B.155
 Mullner S. 2.B.52
 Muratov V. B. 2.T.195
 Nasledkin D. B. 2.G.208
 Natalich V. V. 2.B.167
 Naumuk A. Yu. 2.B.76
 Nazarchuk M. O. 2.G.208
 Negrash Yu. M. 2.E.279
 Nevliudov I. 2.B.127
 Nilanjan Halder 2.B.169
 Normurodov A. B. 2.B.155
 Novikov A. 2.E.266
 Okhrimenko O. B. 2.B.171
 Oliveira S. 2.B.166
 Olshchyskyi M. 2.B.49
 Omelchenko L. V. 2.B.165
 Oranska O. I. 2.G.212
 Palchik A. V. 2.G.194
 Paliamytsia B. B. 2.G.212
 Parnikozka I. 2.E.275
 Pashkevich Yu. G. 2.B.52
 Pashynska V. A. 2.B.126
 Pavlenko O. Yu. 2.G.206
 Pavliuchenko N. A. 2.E.274
 Pavlov V. A. 2.B.128
 Perekrstov V. I. 2.B.167
 Perlova O. V. 2.G.194
 Peshanskii A. V. 2.B.160
 Peshkov A. A. 2.B.52
 Petranovska A. L. 2.T.212
 Petrenko E. V. 2.B.165
 Petrova V. A. 2.G.195
 Plyuto Yu. V. 2.T.208
 Pokutnyi S. I. 2.B.177
 Portna M. G. 2.T.199
 Prarbdh Bhatt 2.B.169
 Prikhna T. A. 2.B.134
 Pyskunov S. O. 2.B.80
 Rached D. 2.B.159
 Rached H. 2.B.159
 Rached Y. 2.B.159
 Redko R. A. 2.B.158
 Redko S. M. 2.B.158
 Rogacki K. 2.B.165
 Roik O. S. 2.B.153
 Rositska N. V. 2.E.276
 Rybak O. V. 2.B.170
 Sa Barro F. C. 2.B.166
 Saikat Chattopadhyay 2.B.169
 Sankar R. 2.B.135
 Santos J. P. 2.B.166
 Savchenko E. V. 2.B.143
 Seidel P. 2.B.147
 Senoglu B. 2.B.59
 Seredyuk B. O. 2.B.170
 Sergeev D. M. 2.B.165
 Seti Yu. O. 2.B.179
 Shapovalov A. P. 2.B.137
 Sharafiev A. 2.B.135
 Sharanda L. F. 2.G.208
 Shaternik A. V. 2.B.134
 Shaternik V. E. 2.B.134,
 2.B.137
 Shen J. 2.E.274
 Shevchenko S. T. 2.B.167
 Shiva L. 2.B.141
 Shkoda N. G. 2.B.177
 Shkolnyi O. 2.B.45
 Shkil' A. A. 2.B.80
 Shukla R. K. 2.B.145
 Shutov S. V. 2.B.172
 Shynder O. I. 2.E.279
 Shytov N. V. 2.B.165
 Silniska T. A. 2.G.195
 Skrypchenko N. V. 2.E.274
 Skyba O. I. 2.D.225
 Sokolov S. S. 2.B.133
 Sokolova E. S. 2.B.133
 Solodei I. I. 2.B.83
 Solomin A. 2.B.23
 Solovjov A. L. 2.B.165
 Stelmakh V. 2.G.205
 Stoika M. V. 2.B.48
 Stypopochkina M. V. 2.B.48
 Sulaymonov N. T. 2.B.155
 Surzhykov A. 2.B.52
 Suvorov A. Yu. 2.B.137
 Syvokon V. E. 2.B.133
 Tara A. N. 2.B.46
 Tarasenko V. V. 2.B.128
 Tashmetov M. Yu. 2.B.155
 Terentyeva T. N. 2.G.195
 Tereshchenko V. N. 2.B.46
 Tereshchenko Ya. V. 2.B.46
 Terets M. I. 2.T.199
 Tertykh V. A. 2.T.196
 Tian L. 2.E.274
 Tkach M. V. 2.B.179
 Tkachenko A. A. 2.B.143
 Todchuk V. 2.B.97
 Tovstyuk N. K. 2.B.170
 Tsarenko O. V. 2.E.273
 Tsybulenko V. V. 2.B.172
 Udachan L. 2.B.141
 Ulukmuradov A. 2.T.205
 Umarov F. 2.G.205
 Umarova F. T. 2.B.155
 Usatenko O. V. 2.B.115
 Uytunov S. A. 2.B.143
 Vakhnenko O. O. 2.B.142
 Yakula V. L. 2.B.143
 Vasiliev A. A. 2.T.195
 Vaysfeld N. D. 2.B.74
 Vereshko E. Ju. 2.B.179
 Verma R. K. 2.B.149
 Vorona Yu. V. 2.B.73
 Wulferding D. 2.B.52,
 2.B.146
 Yadgarov I. 2.G.205
 Yampol'skii V. A. 2.B.115
 Yerochin S. Yu. 2.B.172
 Yu K. 2.B.59
 Yukhimenko Yu. S. 2.E.277
 Yunoshva O. P. 2.E.274
 Zahornyi M. N. 2.T.206
 Zaimenko N. V. 2.E.274
 Zakhariuchenko Yu. 2.B.45
 Zhang P. 2.E.274
 Zhitlukhina E. 2.B.147
 Zhuk Ya. O. 2.B.106
 Zhuravlev A. V. 2.B.162
 Zhuravlova Z. Yu. 2.B.74
 Zubov E. E. 2.B.139
 Zvyagin A. A. 2.B.144
 Zvyagina G. A. 2.B.174

Показчик періодичних та продовжуваних видань

- Агрокол. журн. — 2020. — № 1
2.Д.245, 2.Е.264, 2.Е.269
- Агрокол. журн. — 2020. — № 2
2.Д.238
- Агрокол. журн. — 2020. — № 3
2.Б.16, 2.Е.263, 2.Е.268, 2.Е.284
- Агрокол. журн. — 2021. — № 3
2.Б.9
- Буков. мед. вісн. — 2020. — 24, № 3
2.Е.294-2.Е.296
- Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2020. — № 4
2.Д.230
- Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2020. — Вип. 4
2.Б.31, 2.Б.46, 2.Б.48, 2.Б.51, 2.Б.54-2.Б.56, 2.Б.60, 2.Б.123, 2.Б.168
- Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 3
2.Б.50, 2.Б.67, 2.Б.69, 2.Б.70, 2.Б.72, 2.Б.74, 2.Б.78, 2.Б.81, 2.Б.88, 2.Б.89-2.Б.90, 2.Б.92, 2.Б.99, 2.Б.101, 2.Б.106-2.Б.107, 2.Б.130
- Вісн. Київ. нац. ун-ту. Сер. Фіз.-мат. науки. — 2021. — Вип. 4
2.Б.49, 2.Б.65, 2.Б.77, 2.Б.86-2.Б.87, 2.Б.94, 2.Б.98, 2.Б.100, 2.Б.103, 2.Б.105, 2.Б.109, 2.Б.122, 2.Е.280
- Вісн. НАН України. — 2020. — № 10
2.Д.220
- Вісн. НАН України. — 2020. — № 11
2.А.1, 2.Б.17, 2.Б.68
- Вісн. НАН України. — 2020. — № 12
2.Б.113, 2.Б.182, 2.Д.237, 2.Е.256, 2.Е.260
- Вісн. НАН України. — 2021. — № 1
2.Б.30, 2.Б.82, 2.Б.114, 2.Б.125, 2.Г.197
- Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2021. — № 2
2.Б.6, 2.Б.8, 2.Б.13-2.Б.15, 2.Б.18-2.Б.19
- Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2022. — № 1
2.А.4-2.А.5, 2.Б.7, 2.Б.20-2.Б.22
- Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Інформ. системи та мережі. — 2021. — Вип. 9
2.Б.39, 2.Б.42, 2.Б.53, 2.Б.62
- Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2020. — № 2
2.Е.287
- Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2019. — № 3
2.Д.218
- Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2020. — № 2
2.Д.222-2.Д.223
- Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2021. — № 4
2.Д.221, 2.Д.225, 2.Д.227-2.Д.228, 2.Д.231-2.Д.232
- Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. — 2022. — № 2
2.Д.219, 2.Д.224, 2.Д.226, 2.Д.229, 2.Д.233-2.Д.234
- Збалансов. природокористування. — 2020. — № 1
2.Б.12, 2.Д.236, 2.Е.255
- Інженерія природокористування. — 2020. — № 4
2.Д.235
- Інтродукція рослин. — 2020. — № 85/86
2.Е.261, 2.Е.265-2.Е.266, 2.Е.273-2.Е.279, 2.Е.290
- Кінематика і фізика небес. тіл. — 2021. — 37, № 1
2.Б.183, 2.Б.185-2.Б.188
- Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2020. — № 6
2.Б.84, 2.Д.244
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 1
2.Б.11, 2.Б.121, 2.Е.250
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 2
2.Б.181, 2.Е.251
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 3
2.Е.258
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 4
2.Д.243
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 5
2.Б.129, 2.Е.252, 2.Е.257, 2.Е.271
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2020. — 26, № 6
2.Б.104, 2.Е.292
- Наук.-техн. бюл. Держ. н.-д. контрол. ін-ту вет. препаратів та корм. добавок і Ін-ту біології тварин. — 2020. — Вип. 21, № 2
2.Е.281
- Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2022. — № 1
2.Б.66
- Опір матеріалів і теорія споруд. — 2020. — Вип. 104
2.Б.23, 2.Б.73, 2.Б.80, 2.Б.83, 2.Б.95-2.Б.96
- Поверхня. — 2021. — Вип. 13
2.Г.189, 2.Г.193, 2.Г.195, 2.Г.200-2.Г.202, 2.Г.204, 2.Г.208, 2.Г.210-2.Г.211, 2.Г.213-2.Г.214
- Проблеми міцності. — 2020. — № 1
2.Б.58, 2.Б.85
- Проблеми міцності. — 2020. — № 2
2.Б.75, 2.Б.79, 2.Б.91
- Проблеми міцності. — 2020. — № 3
2.Б.59, 2.Б.93
- Проблеми тертя та зношування. — 2022. — № 1
2.Б.175
- Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 3
2.Б.151, 2.Д.249
- Реєстрація, зберігання і оброб. даних. — 2020. — 22, № 4
2.Б.120, 2.Б.124, 2.Б.152
- Системи озброєння і військ. техніка. — 2020. — № 2
2.Б.127
- Фіз.-мат. освіта. — 2020. — № 3 (ч. 1)
2.Б.25, 2.Б.32, 2.Б.34, 2.Б.36-2.Б.37, 2.Б.41, 2.Б.43, 2.Б.45, 2.Б.112
- Фіз.-мат. освіта. — 2020. — № 3 (ч. 2)
2.Б.28, 2.Б.29, 2.Б.33, 2.Б.38, 2.Б.40, 2.Б.47, 2.Б.110-2.Б.111, 2.Б.117, 2.Д.247
- Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 11 (спец. вип., ч. 1)
2.Б.52, 2.Б.115, 2.Б.135-2.Б.138, 2.Б.144, 2.Б.146, 2.Б.160, 2.Б.162, 2.Б.173
- Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 12 (спец. вип., ч. 2)
2.Б.126, 2.Б.133, 2.Б.139, 2.Б.141-2.Б.143, 2.Б.147, 2.Б.154, 2.Б.161, 2.Б.163-2.Б.165, 2.Б.170, 2.Б.174
- Хімія, фізика та технологія поверхні. — 2021. — 12, № 4
2.Б.177, 2.Г.194, 2.Г.196, 2.Г.199, 2.Г.206-2.Г.207, 2.Г.212, 2.Г.215
- Condensed Matter Physics. — 2022. — 25, № 1
2.Б.116, 2.Б.131-2.Б.132, 2.Б.148, 2.Б.155, 2.Б.159, 2.Б.166
- J. of Nano- and Electronic Physics. — 2021. — 13, № 2
2.Б.108, 2.Б.145, 2.Б.149, 2.Б.156, 2.Б.167, 2.Б.169, 2.Б.179, 2.Г.205
- Metallophysics and Advanced Technologies. — 2021. — 43, № 10
2.Б.134, 2.Б.150
- Metallophysics and Advanced Technologies. — 2021. — 43, № 11
2.Б.76
- Metallophysics and Advanced Technologies. — 2021. — 43, № 12
2.Б.118
- Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 3
2.Б.97
- Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics. — 2020. — 23, № 3
2.Б.128, 2.Б.153, 2.Б.158, 2.Б.171-2.Б.172