

ПАСПОРТ
секції за фаховим напрямом 4 «Ядерна фізика, радіофізика
та астрономія» Наукової ради МОН

Для участі в конкурсному відборі до секції 4 «Ядерна фізика, радіофізика та астрономія» приймаються наукові проекти фундаментального і прикладного спрямування.

До *фундаментальних проектів секції належать* теоретичні і експериментальні дослідження, результати яких відображають процес творчої діяльності з отримання нових знань про природу, формують відкриття об'єктивних законів світу і передбачення тенденцій його розвитку, спрямовані на отримання нових або уточнення відомих фізичних закономірностей розвитку природи, включаючи живу матерію, є вихідними положеннями для розвитку нових теорій, концепцій, принципів і методів отримання наукових знань у конкретних галузях науки.

До *прикладних проектів секції належать* оригінальні дослідження і розробки, які здійснюються для отримання нових знань, створення елементів нової техніки, технологій і спрямовані, головним чином, на досягнення конкретної практичної мети. Прикладні розробки базуються, як правило, на результатах попередніх фундаментальних та прикладних досліджень і результатом їх є розробка конкретного нового елемента нової техніки, технології, методики або дослідний зразок.

Секція 4 «Ядерна фізика, радіофізика та астрономія» включає наступні напрями наукових досліджень:

1. Експериментальне й теоретичне дослідження структури та властивостей атомних ядер і елементарних частинок, процесів радіоактивного розпаду та механізмів ядерних реакцій; проведення прикладних ядерно-фізичних досліджень.

- 1.1. Структура ядер і механізмів взаємодії в ядерних реакціях.
- 1.2. Ядерні реакції за участю елементарних частинок, малонуклонних систем і важких іонів.
- 1.3. Поділ ядер гамма-квантами, нейтронами та зарядженими частинками.
- 1.4. Поляризаційні явища в ядерних перетвореннях.
- 1.5. Фізика елементарних частинок.
- 1.6. Вивчення ядерної структури методами бета- і гамма-спектроскопії.
- 1.7. Нейтронні дослідження, оцінка ядерних даних та одержання нових ядерних констант для конструкційних матеріалів ядерних реакторів.
- 1.8. Дослідження ядерно-атомних процесів і поведінки ядер у зовнішніх полях, проходження заряджених частинок і гамма-квантів через середовище.
- 1.9. Прикладні та суміжні ядерно-фізичні дослідження, розроблення фізичних основ методів неруйнівного контролю, дослідження радіоактивного забруднення природних об'єктів.

2. Експериментальні та теоретичні вивчення процесів генерації, випромінювання, підсилення, обробки, каналізації, розповсюдження, дифракції та розсіювання електромагнітних хвиль, лінійної та нелінійної взаємодії та керування параметрами електромагнітних хвиль, генерованих радіотехнічними засобами, у вільному просторі, у хвилеводах та резонаторах різноманітної конфігурації, в детермінованих, випадкових, природних і штучних середовищах, у тому числі біологічних.

- 2.1. Теорія електромагнітних хвиль та коливань.
- 2.2. Дифракція, інтерференція, розсіювання, поляризація хвиль.
- 2.3 Хвилевідна електродинаміка.
- 2.4. Розповсюдження хвиль в багаточастотних та неоднорідних структурах і надрешітках.
- 2.5. Поля та хвилі у відкритих системах.
- 2.6. Радіо- та квазіоптика.
- 2.7. Стаціонарні та нестаціонарні випадкові процеси та сигнали.
- 2.8. Фізичні основи систем зв'язку, управління, радіоастрономії, радіонавігації та радіолокації.
- 2.9. Взаємодія електромагнітного поля з речовиною.
- 2.10. Радіоспектроскопія.
- 2.11. Нелінійні та параметричні явища при взаємодії електромагнітного випромінювання з матеріальними середовищами, у тому числі й з біологічними.
- 2.12. Електромагнітні хвилі в іоносфері, навколосемному космічному просторі.
- 2.13. Електромагнітні хвилі в активних середовищах квантових, вакуумних, електронних та напівпровідникових генераторів і підсилювачів.
- 2.14. Дослідження та математичне моделювання в електродинамічних системах та середовищах, у тому числі у біологічних.
- 2.15. Радіофізичні методи дистанційного зондування оточуючого середовища та неконтактні вимірювання.
- 2.16. Теорія та практика приймання та обробки сигналів; зворотні задачі теорії електромагнітного поля.
- 2.17. Радіофізичні методи в екології, астрономії, біології та медицині.
- 2.18. Дослідження ефектів взаємодії та розповсюдження електромагнітних полів різних діапазонів в біологічних середовищах.

3. Теоретичні та експериментальні дослідження взаємодії вільних носіїв заряду з електромагнітними полями в джерелах випромінювання та підсилювачах, фізичних явищ, які відбуваються за участю електронів та іонів у вакуумі, газах, твердих тілах та на поверхні, зокрема явищ електронної емісії, фізичні основи створення нових електронних, напівпровідникових та квантових генераторів і підсилювачів електромагнітних хвиль та коливань.

- 3.1. Лінійна та нелінійна взаємодія електронів, іонів та молекул з електромагнітними полями (експериментальні дослідження, мікроскопічна та макроскопічна теорії); лазери оптичного, інфрачервоного та субміліметрового діапазонів.
- 3.2. Збудження електромагнітних хвиль та коливань в резонаторах з потоками електронів.
- 3.3. Регулярні коливання в джерелах електромагнітного випромінювання, детекторах і підсилювачах та дослідження їх в стані динамічного хаосу.
- 3.4. Електронна та іонна емісія з твердих тіл і рідин; фізичні явища на поверхні, що визначають емісійні властивості твердих тіл і рідин.
- 3.5. Елементарні та колективні процеси розсіювання, іонізації, збудження в газах і газових розрядах.
- 3.6. Фізика іонних пучків.

3.7. Зіткнення заряджених і нейтральних частинок з поверхнями твердих тіл.

3.8. Фізичні основи методів дослідження, що базуються на використанні електронної та іонної емісії.

3.9. Електронна та іонна оптика.

3.10. Мікро- та наноелектроніка.

3.11. Застосування результатів наукових досліджень в області фізичної та біомедичної електроніки.

4. Теоретичні та експериментальні дослідження фізичних процесів, що протікають у біологічних системах різного рівня організації, а також при впливі на ці системи електромагнітного випромінювання різного частотного діапазону та різних фізичних факторів. Постановка фізико-математичних проблем, що відносяться до медико-біологічних систем, та розв'язання їх методами експериментальної, теоретичної фізики, ядерної фізики й радіофізики та математичного моделювання.

4.1. Молекулярні механізми взаємодії акустичних та електромагнітних хвиль різного частотного діапазону з біологічними об'єктами. Вивчення фізичної природи взаємодії біооб'єктів з електричними, магнітними полями та електромагнітними хвилями різних діапазонів

4.2. Фотобіофізика; дослідження фізичних основ фотосинтезу. Молекулярні механізми рецепції світла, фізико-біологічні моделі зорового сприймання.

4.3. Радіаційна біофізика, фізичні ефекти при взаємодії іонізуючої радіації з біологічними об'єктами різного рівня організації.

4.4. Створення, розробка і удосконалення теоретичних та експериментальних фізичних й електродинамічних методів дослідження структури, уявлення та виявлення нових фізичних властивостей біологічних структур та взаємодії біологічних об'єктів різного рівня організації та методів медико-біологічних досліджень і діагностики.

4.5. Розробка теоретичних моделей біологічних явищ на основі фізичних і радіофізичних методів.

4.6. Дослідження фізичних властивостей молекул біологічного походження фізичними, радіофізичними методами та методами ядерної фізики. Квантово-механічний аналіз електронної структури біомолекул.

4.7. Дослідження структурної організації та фізичних властивостей біологічних мембран. Вивчення фізичних механізмів міжклітинних взаємодій та рецепції. Фізико-хімічні особливості та фізико-математичні моделі біофізичних та біоенергетичних процесів в біологічних середовищах.

4.8. Кріобіофізика, дослідження фізичних механізмів впливу низьких температур на біомолекули та клітини.

4.9. Кінетичні явища в біологічних системах. Електродинамічні моделі біологічних систем. Автохвильові процеси в біологічних об'єктах. Флуктуаційні моделі самоорганізації біологічних систем.

4.10. Дослідження термодинамічних закономірностей біологічних систем. Особливості термодинаміки відкритих нерівноважних систем. Дисипативні структури біологічного походження. Стаціонарні стани нерівноважних систем.

5. Теоретичні, модельні та експериментальні дослідження фізичних явищ, спрямованих на розв'язання проблем: створення нової та вдосконалення існуючої радіоелектронної техніки та радіотехнічних комплексів і систем для народного господарства, які сприяли б науково-технічному прогресу у різних галузях, та охороні навколишнього середовища; створення новітньої радіофізичної та радіоелектронної елементної бази та створення новітнього наукового приладобудування для добування нових знань в галузі природничих наук; створення інформаційно-керуючих систем, методів і методик дослідження; фізики процесів самоорганізації та динаміки ієрархічних систем.

5.1. Дослідження фізичних процесів генерації та перетворення електромагнітного поля в приладах та системах, що охоплюють діапазон від радіохвиль до рентгенівських променів.

5.2. Створення та розробка нових приладів, інформаційно-керуючих систем та апаратурних комплексів в галузі фізичних, геофізичних та медико-біологічних досліджень.

5.3. Фізичні основи технології нових видів матеріалів (магнітодіелектриків, напівпровідників, плазми тощо) для розробки нових приладів (елементів) різного призначення.

5.4. Фізика процесів в приладах, установках, апаратурних комплексах і в інформаційно-керуючих системах.

5.5. Фізика контактних та об'ємних явищ та твердотільних приладів на їх основі.

5.6. Нові методи і методики експериментальних досліджень в галузі фізики.

5.7. Розробка нових приладів та пристроїв для вивчення фізичних явищ і процесів у різних середовищах, у тому числі у біологічних.

5.8. Фізичні процеси, зокрема електромагнітні, оптоелектронні, термоелектричні, фотоелектричні та інші, в приладах та системах медико-біологічного призначення.

5.9. Електронне приладобудування, в тому числі квантове;

5.10. Дослідження фізичних процесів самоорганізації та динаміки ієрархічних систем.

5.11. Розробка нових принципів і методів фізичних вимірювань.

5.12. Розробка та створення систем та апаратурних комплексів для біотелеметрії та телемедицини.

5.13. Розробка методів математичної обробки експериментальних результатів.

5.14. Моделювання фізичних явищ і процесів у різних середовищах, у тому числі у біологічних.

6. Експериментальні та теоретичні вивчення будови зір і навколосоряних оболонок, міжзоряного середовища, корпускулярного та електромагнітного (радіо-, теплового, оптичного, рентгенівського та гама-) випромінювання планет, Сонця, зірок та галактик, руху зоряних систем, розробка космогонічних моделей.

6.1. Елементарні частинки і поля в астрофізиці.

6.2. Моделі Всесвіту. Походження елементів.

6.3. Космічна електродинаміка, газо- і магнітодинаміка. Утворення зір та галактик.

6.4. Внутрішня будова зір. Атмосфери зір. Навколосоряні оболонки.

6.5. Змінні зорі. Подвійні та кратні зорі. Зоряні скупчення, асоціації.

6.6. Міжзоряне середовище. Молекули в міжзоряному середовищі.

6.7. Кінематика та динаміка зоряних систем.

- 6.8. Будова і еволюція галактик.
- 6.9. Галактики (квасари, сейферти та інші типи галактик), скупчення галактик. Метагалактика.
- 6.10. Теплове радіовипромінювання.
- 6.11. Космічні промені, радіовипромінювання решток наднових.
- 6.12. Радіовипромінювання Місяця, планет та інших тіл сонячної системи.
- 6.13. Радіовипромінювання Сонця.
- 6.14. Радіоджерела в Галактиці, будова Галактики за радіоданими. Дискретні та протяжні джерела радіовипромінювання. Радіогалактики.

**Голова секції «Ядерна фізика,
радіофізика та астрономія»
член-кореспондент НАН України**

І.І.Залюбовський