

## Гусак Андрій Михайлович

Народився 3 січня 1954 р. у Львові у сім'ї педагогів.

Після закінчення школи в 1970 р. вступив на фізичний факультет Московського державного університету ім. М. В. Ломоносова, який закінчив у 1976 р. із відзнакою. За розподілом почав працювати на кафедрі фізики Тульського політехнічного інституту, де пройшов шлях асистента, молодшого наукового співробітника.

У 1978 р. А. М. Гусак вступив до заочної аспірантури Інституту металургії та металознавства ім. О. О. Байкова АН СРСР (м. Москва), де працював під науковим керівництвом відомого радянського фізика-теоретика, професора К. П. Гурова, який свого часу був одним із перших учнів академіка М. М. Боголюбова. У 1982 р. закінчив аспірантуру і в березні 1983 р. в Інституті металофізики АН УРСР (м. Київ) захистив кандидатську дисертацію «Исследование диффузионных процессов между матрицей и покрытием и в биметаллических пленках».

З 1981 р. Андрій Михайлович працює в Черкаському педагогічному інституті (зараз — ЧНУ ім. Б. Хмельницького). Тут пройшов шлях від асистента до професора. У 1992 р. у Харківському державному університеті захистив докторську дисертацію «Теорія дифузійної конкуренції фаз і взаємної дифузії в дрібнодисперсних системах».

Упродовж 1994–2001 рр. А. М. Гусак завідував кафедрою теоретичної фізики, у 2007–2008 рр. обіймав посаду проректора з наукової роботи, а з 2010 р. очолює кафедру фізики Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького.

У Черкаському університеті Андрій Михайлович продовжує наукові традиції школи М. М. Боголюбова та його послідовника К. П. Гурова. Сьогодні він є керівником наукової групи прикладних теоретиків, яка досліджує теорію і моделювання дифузії і фазових перетворень у сплавах, а в останні роки — твердофазні реакції та еволюцію морфології у нанорозмірних системах. Велика частина доробку вченого стосується фізики наноматеріалів і кінетики нанорозмірних систем. При цьому конкретні системи — це, як правило, матеріали мікроелектроніки.

Серед досягнень науковця:

- теорія зародкоутворення проміжних фаз на початковій стадії реакційної дифузії в полі градієнтів концентрацій. Уперше досліджено вплив градієнтів концентрацій у контактній зоні матеріалів, які реагують на висоту нуклеаційних бар'єрів проміжних стабільних або метастабільних фаз;

- теорія дифузійної конкуренції фаз (спільно з К. П. Гуровим). У 1981–1982 рр. вперше проведено аналіз дифузійної взаємодії проміжних фаз у реакційній зоні дифузійної пари на стадії зародкоутворення цих фаз, запропоновано критерії їх пригнічення і росту, способи прогнозування послідовності появи фазових прошарків у дифузійній зоні, методи обчислення інкубаційних періодів затримки фаз, пригнічених швидкостями конкуруючими фазами. Пізніше цей підхід був використаний для дослідження конкуренції фаз за електроміграції, спікання порошків, реакцій у нанодротинках і сферичних наночастинках;

- теорія взаємної і реакційної дифузії, спінодального розпаду та коалесценції з урахуванням скінченної потужності стоків і джерел вакансій. Уперше показано (1985), що коли ширина дифузійної зони менша або співрозмірна довжині вільного пробігу вакансій, класична теорія Даркена для взаємної дифузії стає непридатною, зв'язок між потоками і градієнтами концентрацій — нелокальним. Відкриті закономірності застосовані до опису початкових і проміжних стадій дифузійного росту інтерметалідів, спінодального розпаду та дифузійної коалесценції;

- теорія індукованої потоком коалесценції зерен інтерметалідів у процесі реакції між твердим перехідним мета-



Завідувач кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, доктор фізико-математичних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України

лом і розплавленим припоєм (спільно з Кінг Нінг Ту). Вперше побудовано теорію, яка описує синергію процесів реакції утворення і росту інтерметалідів і водночас огрублення зернистої структури продуктів реакції за взаємодії рідкого припою з мідною підкладкою у процесах припаювання. Ця теорія складає основу для так званих фліп-чип технологій у мікроелектроніці та є суттєвим кроком вперед у фундаментальній проблемі коалесценції і росту зерен у відкритих системах;

- індукована електроміграцією еволюція структури металів. Моделі електроміграції нанорозмірних пор на інтерфейсах з'єднувальних ліній інтегральних схем (спільно з Кінг Нінг Ту і Т. В. Запорожець), модель індукованого струмом обертання зерен у тонких плівках олова (спільно з Кінг Нінг Ту). А. М. Гусак є співавтором публікації, у якій повідомляється про відкриття нового механізму відмов мікросхем — внаслідок міграції нанорозмірних пор вздовж меж мідь-діелектрик у тонких плівках із бамбуковою структурою;

- моделі еволюції порожнистих нанооболонки (спільно з Т. В. Запорожець і К. Н. Ту). Запропонована теорія і атомістичні моделі утворення та колапсу нанооболонки, отриманих шляхом твердофазних реакцій. Можливі застосування нанооболонки дуже широкі — від доставки ліків у нанокapsулах до створення нанокмполітиків із особливими властивостями.

Результати досліджень групи А. М. Гусака регулярно публікуються у міжнародних журналах. Останні кілька років він входить у першу сотню найбільш цитованих українських учених у галузі фізико-технічних наук.

Під керівництвом Андрія Гусака захистили дисертації 13 кандидатів фізико-математичних наук та один кандидат педагогічних наук. Його студенти захистили дисертації докторів філософії в університетах Мюнстера, Кіля (Німеччина), Кентуккі (США), Сінгапура.

З 1991 р. учений та очолювана ним група інтегруються у міжнародну наукову спільноту. У 1998, 2001, 2004, 2007, 2012 рр. вони провели під Черкасами міжнародні конференції серії «ДИФТРАНС» із залученням провідних фахівців у галузі дифузії і дифузійно-контрольованих фазових і структурних перетворень із Франції, Росії, Німеччини, США, Польщі, Угорщини, Ізраїлю, Нідерландів, Австралії, Австрії, Чехії, Білорусі. А. М. Гусак здійснив понад 40 наукових візитів на запрошення університетів та інститутів Лос-Анджелеса, Гренобля, Марселя, Діжона, Мюнстера, Геттінгена, Ейндховена, Сінгапура, Кракова, Дебрецена, Брно, Дубни. А. М. Гусак і його група отримували гранти Державного фонду фундаментальних досліджень, Американського фізичного товариства, Міжнародного наукового фонду, CRDF, INTAS, DAAD, BMBF. Вихованці Андрія Михайловича одержували премії НАН України для молодих учених, стипендії ім. Сороса, аспірантські та постдоківські гранти INTAS, DAAD (Німеччина), ім. Міановського (Польща), Вишеградської четвірки (Угорщина).