УДК УДК 001+621.372 DOI: 10.15222/TKEA2017.4-5.61

Д. т. н. М. М ВАКІВ, І. М. СИВОРОТКА, А. М. БУЛАТ

Україна, м. Львів, Науково-виробниче підприємство «Електрон-Карат» — дочірнє підприємство Приватного акціонерного товариства «Концерн-Електрон»
E-mail: office@carat.electron.ua

НВП «ЕЛЕКТРОН-КАРАТ» — 45 РОКІВ УСПІХУ

Статтю присвячено Науково-виробничому підприємству «Електрон-Карат» — від моменту створення до сьогоднішніх днів. Описано визначні етапи його розвитку та науково-технічні результати, досягнуті колективом протягом 45-річної історії підприємства.

Ключевые слова: функціональна електроніка, опто- та акустоелектроніка; монокристали складних оксидів, епітаксійні плівки рідкісноземельних сполук; МОС-гідридна епітаксія; нанорозмірні напівпровідникові гетероструктури.

22 листопада 2017 року виповнюється 45 років від дня заснування Науково-виробничого підприємства, яке нині іменується «Електрон-Карат». Сьогодні НВП «Електрон-Карат» — провідна промислова науково-технологічна організація України з розробки та виробництва матеріалів для електронної техніки.

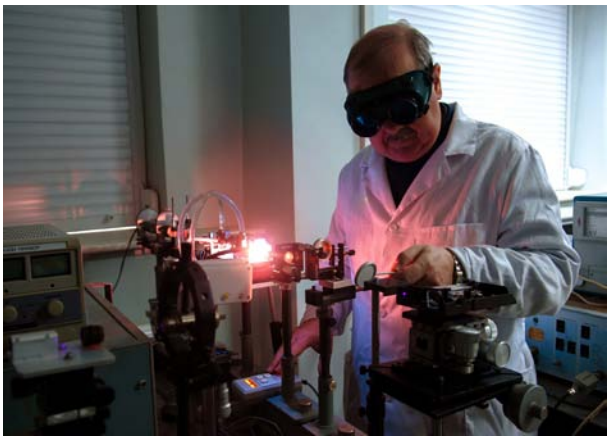
А історія цього підприємства — це наочне відображення розвитку радіоелектронного матеріалознавства в Україні. Розпочалась вона в 1972 році із заснування Львівського науково-дослідного інституту матеріалів **(ЛНДІМ)** Міністерства радіопромисловості СРСР. Перед новоствореним інститутом було поставлено завдання стати головною організацією міністерства в галузі розробки та впровадження у виробництво новітніх матеріалів радіоелектроніки.

Одним з головних завдань у перші роки після створення ЛНДІМ було розроблення технологій одержання матеріалів для оптичного запису інформації та пристроїв на їх основі. В межах цього напрямку були розроблені технології отримання плівок халькогенідних склоподібних напівпровідників і матеріалів для запису інформації на основі органічних фототермопластиків для багатократних циклів запису і стирання голограм.

Крім того, практично з перших місяців існування у ЛНДІМ було організовано науково-технологічний напрямок з розроблення матеріалів для радіомонтажних робіт (клеїв, лаків, фарб, флюсів тощо). Важливим напрямком також була розробка технологій одержання тонкоплівкових та товстоплівкових матеріалів (паст) для створення радіоелектронних компонентів нового покоління. Розроблялися та серійно випускались мішені для вакуумного напилювання тонких плівок та спеціальні сплави на основі алюмінію для корпусування радіоелектронних компонентів, матеріали функціональної кераміки для монтажних робіт та ін.

Підприємство матеріалознавчого профілю у 70—80-ті роки минулого століття не могло обійти проблему розробки технологій напівпровідників. Наприкінці 1970-х років в інституті почав розвиватися напрямок технологій одержання монокристалічних складних оксидів для функціональної електроніки — вирощування монокристалів складних оксидів за методом Чохральського та вирощування тонких кристалічних шарів з розчину у розплаві методом епітаксії на монокристалічні підкладки.

З моменту створення підприємство на своєму шляху пройшло кілька визначальних етапів. Якщо на другу половину 80-х років минулого століття припав пік розвитку НВО «Карат» з точку зору кількості розроблюваних матеріалів та наукових досягнень, то завдяки тому, що у



1990 році, напередодні набуття Україною незалежності, НВО «Карат» ввійшло до складу концерну «Електрон» (згодом, з 1991 року — одного з перших акціонерних товариств СРСР), підприємство у кризові роки не тільки зберегло базові технології, але й добилося помітних успіхів у розвитку прикладних наукових досліджень, оновленні та зміцненні науково-технологічної бази, що згодом дозволило організувати випуск низки інноваційних матеріалів і виробів.

У 2004 році унікальний комплекс з вирощування та досліджування монокристалічних матеріалів складних оксидів, створений на нинішньому НВП «Електрон-Карат» і який не має аналогів на теренах колишнього СРСР, визнано науковим об'єктом, що становить національне надбання України. Основу комплексу складають установки для вирощування об'ємних монокристалів сполук складних оксидів в контрольованій атмосфері та установки рідинно-фазної епітаксії рідкісноземельних оксидних сполук, що забезпечують отримання бездефектних плівок на підкладках діаметром до 100 мм і товщиною монокристалічного шару до 700 мкм. Комплекс забезпечує можливість проведення в Україні фундаментальних досліджень та прикладних розробок по створенню технологічних процесів одержання нових монокристалічних матеріалів світового рівня. Багаторічний досвід та сучасна технологічна і дослідницька оснащеність лабораторій з вирощування монокристалів дозволили не тільки розробити технології вирощування крупногабаритних монокристалів ніобату літію, вольфраматів свинцю, кальцію та кадмію, молібдату кальцію, чистого та легованого гадоліній-галієвого гранату, ітрій-алюмінієвого перовскиту, галату неодиму та ін., а й розробити технології та налагодити виготовлення з них різноманітних виробів, що застосовуються в наукових дослідженнях, медичній рентгенівській томографії та інших спеціалізованих дозиметричних приладах контролю оточуючого середовища, а також чисельних пристроях квантової і оптоелектроніки (твердотільні лазери, пристрої керування лазерним променем та ін.).

Визнанням досягнень у технологіях вирощування кристалів складних оксидів стала участь НВП «Електрон-Карат» у грандіозному міжнародному проекту зі створення Великого адронного коллайдера Європейської організації з ядерних досліджень (CERN) в частині виготовлення високоефективних монокристалічних детекторів високоенергетичного випромінювання.

Наступним, надзвичайно важливим етапом розвитку НВП стало виконання у 2007—2010 роках низки інноваційних проектів за рахунок внутрішніх інвестицій ПрАТ «Концерн-Електрон». Без сумніву, це було унікальне для України рішення, коли вельми значні кошти недержавного акціонерного товариства не були залучені у швидкий оборот, а були вкладені у довгострокову й ризиковану перспективу. Цей капітал акціонерів концерну був використаний для переоснащення технологічної бази підприємства сучасним закордонним обладнанням і доведення її до найсучаснішого високотехнологічного рівня.

Інвестиції сприяли розробці низки технологій вирощування та прецизійної обробки оксидних монокристалів для оптоелектроніки та створення пристроїв на їхній основі, отриманню матеріалів і створенню зразків низки сучасних пристроїв оптоелектроніки та акустоелектроніки.

Завдяки інноваційним коштам ПрАТ «Концерн-Електрон» та придбаному ЗАТ «НВК «Наука» спеціальному технологічному обладнанню була створена єдина в Україні високотехнологічна промислова дільниця МОС-гідридної епітаксії. На цій дільниці організовано виробництво сучасних нанорозмірних епітаксійних структур для над'яскравих світлодіодів, фотоелектричних тандемних фотоперетворювачів з коефіцієнтом корисної дії на рівні 35—40%, лазерних структур тощо. Потенційні можливості дільниці дозволя-

ють без значних матеріальних витрат розробляти технології одержання і впроваджувати в серійне виробництво епітаксійні структури для «білих» світлодіодів, що забезпечують створення вітчизняних енергозберігаючих джерел світла.

Наявність в НВП «Електрон-Карат» унікального технологічного та контрольно-вимірювального обладнання дозволили розпочати у 2015 році низку робіт у рамках цільової науково-технічної програми НАН України «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави».

Визнанням наукової і технологічної вагомості досягнень підприємства стали договори про науково-технічне співробітництво та комерційні контракти з науковими установами і виробничими компаніями Словаччини, Індії, Китаю, США, Німеччини, Франції, Кореї, Польщі, Болгарії, Швейцарії та інших країн.

Та не тільки прикладною наукою і виробництвом відомий «Електрон-Карат». На підприємстві функціонують науково-фундаментальні школи, які визнані далеко за межами України. Тут успішно функціонує філія кафедри напівпровідникової електроніки Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки Національного університету «Львівська політехніка». За роки роботи кафедри вихована кілька сотень спеціалістів, значна частина яких пов'язала свою долю з «Електрон-Карат» Завдяки плідній співпраці з Національним університетом виросли і наукові кадри підприємства — сьогодні на НВП «Електрон-Карат» працює чотири доктори та сім кандидатів наук.

Свої 45 років НВП «Електрон-Карат» зустрічає як визнаний лідер у вітчизняній галузі технологій і матеріалів для електроніки. Завдяки колективу науковців та спеціалістів підприємства, заслуженим ветеранам, талановитій та працьовитій молоді, можна бути впевненими у тому, що НВП «Електрон-Карат» і надалі зберігатиме і посилюватиме свої позиції у галузі розробки та виробництва матеріалів для електронної техніки.

Дата надходження рукопису
до редакції 11.10 2017 г.

Д. т. н. Н. М ВАКИВ, И. М. СЫВОРОТКА, А. М. БУЛАТ

Украина, г. Львов, Научно-производственное предприятие «Электрон-Карат» — дочернее предприятие Частного акционерного общества «Концерн-Электрон»
E-mail: office@carat.electron.ua

НПП «ЭЛЕКТРОН-КАРАТ» — 45 ЛЕТ УСПЕХА

Статья посвящена Научно-производственному предприятию «Электрон-Карат» — от момента создания до сегодняшних дней. Описаны выдающиеся этапы его развития и научно-технические результаты, достигнутые коллективом в течение 45-летней истории предприятия.

Ключевые слова: функциональная электроника, опто- и акустоэлектроника; монокристаллы сложных оксидов, эпитаксиальные пленки редкоземельных соединений; МОС-гидридная эпитаксия; наноразмерные полупроводниковые гетероструктуры.

DOI: 10.15222/TKEA2017.4-5.61
UDC 001+621.372

M. M. VAKIV, I. M. SYVOROTKA, A. M. BULAT

Ukraine, Lviv, Scientific Research Company «Electron-Carat»
E-mail: office@carat.electron.ua

SRC «ELECTRON-KARAT» — 45 YEARS OF SUCCESS

The paper is devoted to the Scientific-Production Company «Electron-Karat», its history from the moment of creation to the present day. Described are the significant stages of the company's development and the scientific and technical results achieved by its team during 45 years.

Keywords: functional electronics, opto- and acousto-electronics; complex crystals of complex oxides, epitaxial films of rare-earth compounds; MOS-hydride epitaxy; nanosized semiconductor heterostructure.