



ЕЛЕКТРОННЕ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ Гол. продукцією Е. п. є цифр. та аналог. інтеграл. схеми, зокрема й надвеликі інтеграл. схеми. Ін. продукти — електронні схеми малого ступеня інтеграції — операц. підсилювачі, мікропроцесори, комутатори, а також транзистори, діоди, тиристори, термістори, електронні лампи тощо. Під Е. п. розуміють і виготовлення приладів та сенсорів різного призначення (напр., для обчислення й вимірювання електрич. і неелектрич. величин), зокрема електрон. елементів та пристроїв (цифр. амперметри і вольтметри, побут. радіо- і телевізійна техніка та ін.), що складаються з вимірюв. перетворювача (звичайно з застосуванням інтеграл. схем або напівпровідник. елементів чи електрон. ламп), пристрою відображення інформації (електрон. або електромех.) та допоміж. пристроїв (напр., елементів живлення). Продукцію Е. п. використовують у більшості галузей: у машинобудуванні, транспорті, освоєнні космосу, с. госп-ві, медицині, харчовій промисловості, побуті, для оборон. цілей та вирішення проблем енерго-і ресурсозбереження. Для Е. п. характерні швидке зростання обсягів виробництва та розширення номенклатури. Продукція Е. п. є базою НТП й інновац. розвитку, сприяє вирішенню важл. наук.-тех. програм, суттєво поліпшує екон. показники усіх галузей виробництва. Прилади Е. п. працюють з використанням заг. фіз. принципів, пов'яз. з переносом електронів або ін. зарядж. частинок під дією електрич., магніт. або електромагніт. (світлового) полів. Гол. наук. проблемою, від вирішення якої залежить прогрес Е. п., є взаємозв'язок електрон. та структур. параметрів напівпровідник. матеріалу. Осн. наук.-тех. напрями Е. п.: конструювання та виробництво великих інтеграл. схем на кремнії, створення інтеграл. систем на арсенід-галієвих епітаксій. структурах, конструювання та виробництво багатоелемент. лінійок і матриць для рентгенів. цифр. малодозової техніки на основі кремнієвих діод. структур із шаром люмінофора, що перетворює рентгенів. випромінювання у видимий діапазон світла та інфрачервоних приладів нічного бачення на основі багатокомпонент. епітаксій. напівпровідник. сполук A_2B_6 , що розташ. на підкладках з телуриду кадмію. Через складність фіз.-хім. процесів, які відбуваються під час епітаксій. формування структур, виникає необхідність узгодження багатьох параметрів матеріалу з вимогами електрон. техніки і, найважливіше, — отримання матриці або лінійки з чутливими елементами, кожна з яких має такі самі параметри щодо чутливості, швидкодії та ін. Однією з гол. задач є також узгодження з системою реєстрації інформації, яка звичайно виконується на кремнії

(прилади з зарядовим зв'язком тощо). Протилежні вимоги двох технологій змушують вчених і конструкторів вдаватися до гібрид. технологій, де чутлива матриця виконується на епітаксій. сполуках A_2B_6 , а система обробки інформації — на кремнії, що потребує неординар. рішень при поєднанні цих частин шляхом припайки обернених чипів. Важл. тут є вивчення взаємозв'язку кристаліч. структури з технол. особливостями процесів виробництва матеріалів з одного боку, а з ін. — вплив цих особливостей на процеси електрон. транспорту через шаруваті епітаксіальні структури. Застосування сучас. методів фізики твердого тіла до моделювання електрон. процесів у приладних напівпровідник. структурах є найбільш перспектив. шляхом розробки оптим. конструкцій та досягнення гранич. можливостей приладів на основі твердого тіла. Квантовоелектронне приладобудування (див. також [Квантова електроніка](#)) базується на використанні базових законів про взаємодію електромагніт. хвилі з оптично активною речовиною. Застосування квантової фіз. законів дає змогу заздалегідь розрахувати зміну амплітуди та фази електромагніт. хвилі при її перетині оптично неоднорід. шаруватих структур в умовах прикладання електрич. поля або струму та обчислити відповідні коефіцієнти підсилення чи екстинції (згасання). Лазери з електрич. накачкою, хім. лазери, акустооптичні модулятори та дефлектори, подвоювачі частоти світла складають звичай. арсенал цієї галузі техніки. Вакуумне Е. п. охоплює питання створення електровакуум. приладів таких видів: електронні лампи (діоди, тетроди, пентоди тощо), фотоелектронні й електропроменеві прилади (вакуумні фотоелементи, фотоелектронні помножувачі, кінескопи рентгенів. трубок), газорозрядні прилади (потужні перетворювачі електрич. струму, джерела світла, індикатори), прилади надвисоких частот (магнетрони, клістри, лампи біжучої та зворот. хвилі).

Е. п. започатковано наприкінці 1920-х рр., хоча перші експерим. зразки електрон. приладів створ. на поч. 20 ст.: діоди (Дж.-А. Флемінг, 1904), тріоди (Л. де Форест, 1906), вакуумні фотоелементи (Ю. Ельстер і Г. Гейтель, 1910), потужні генераторні лампи (М. Бонч-Бруєвич, 1919-25), фотоелектронні помножувачі (П. Тимофєєв, Л. Кубецький, 1928-29) та ін. До 1950-х рр. розвивалося переважно вакуумне Е. п.: налагоджено пром. випуск різних електрон. ламп, електропроменевих та рентгенів. трубок, вакуум. фотоелементів, фотоелектрон. помножувачів, низки приладів надвисоких частот (магнетронів, клістронів, ламп біжучої хвилі), газорозряд. приладів (випрямних, джерел світла, що формують потужні імпульси електрич. струму) та ін. На

поч. 1950-х рр. у зв'язку з винаходом напівпровідник. транзистора (В. Шоклі, В. Браттейн і Дж. Бардін, 1947; відзнач. Нобелів. премією 1956) розпочався актив. розвиток твердотіл. Е. п.: спершу налагоджено пром. випуск дискрет. напівпровідник. діодів та тріодів (1950–54), потім для їх виробництва застосували планарну (кін. 1950 — поч. 60-х рр.) та інтегральну (1960-ті рр.) технології; у 1970–80-х рр. створ. великі та надвеликі інтегральні схеми, мікропроцесори різного призначення, запам'ятовуючі пристрої, вироби функціон. [електроніки](#) та [оптоелектроніки](#), швидкодіючі обчислюв. прилади, кріоелектронні вироби та ін. Після розроблення квант. генераторів (М. Басов, О. Прохоров і Ч. Таунс відзнач. Нобелів. премією 1964) зросли темпи квант. приладобудування, вже у 1960–70-х рр. налагоджено пром. випуск твердотіл. лазерів і мазерів, квант. підсилювачів, різноманіт. квант. пристроїв для зв'язку та космосу. Упродовж цих років інтенсивно розвивалося і складне Е. п. — від випуску простих електрон. вимірюв. приладів до потуж. електронно-обчислюв. та цифр. машин. Потуж. наук.-тех. прорив відбувся завдяки працям [Ж. Алфьорова](#) з розроблення та впровадження світловипромінюючих діодів (Нобелівська премія 2000).

Е. п. найбільш розвинуте у технічно передових країнах світу — США, Японії, Німеччині, Великій Британії, РФ та ін. Одне з провід. місць у світі у цій галузі займає і Україна. Так, ще у міжвоєнні роки створ. перші вітчизн. зразки напівпровідник. міднозакислених і селенових випрямлячів струму та сірчаносрібні й селенові фотоелементи ([В. Бернацький](#), [О. Гольдман](#), [О. Міселюк](#), 1926–39), розроблено теорію електрон. випрямлячів струму ([С. Пекар](#), 1938–39). Цілеспрямов. розвиток Е. п. в СРСР започатков. 1955–65, коли були побудов. спец. підприємства та виробництва, засн. галузеві НДІ, високі за рівнем концентрації виробництва, спеціалізації та кооперування, комплексністю розвитку, високопродуктив. механізмів. та автоматизов. лініями, першокласним наук. устаткуванням, висококваліфіков. робітниками, інж. та наук. співробітниками, — усе це забезпечило випуск електрон. приладів з ідентич. параметрами на рівні світових. І нині в Україні випускають різноманітні вироби вакуум., твердотіл. та квант. електроніки, більшість з яких за якістю не поступаються світ. аналогам. Серед провід. у галузі Е. п. — ДП [«Арсенал»](#), [«Оріон» Науково-дослідний інститут](#), ВАТ [«Квазар»](#), [«Меридіан» ім. С. П. Корольова](#), [«Октава» Науково-виробниче об'єднання](#), [«Сатурн» Науково-виробниче підприємство](#) (усі — Київ), [«Ритм» Центральне конструкторське бюро](#) (Чернівці), [«Електрон» Концерн](#) (Львів). Наук. підґрунтя Е. п. розробляють в Інститутах фізики напівпровідників та кібернетики (обидва — Київ), радіофізики та електроніки (Харків), ННЦ «Харків. фіз.-тех. інститут» НАНУ та ін. Вагомий внесок вчені України зробили у розвиток вакуум. Е. п. ([Н. Моргуліс](#)), твердотіл. Е. п. ([В.](#)

[Глушков](#), [В. Лашкарьов](#), [С. Свечников](#), [М. Шейнкман](#)) та квант. приладобудування ([М. Бродин](#), [М. Лисиця](#), [М. Соскін](#)). Технології Е. п. розробляють і у багатьох ВНЗ України, де також готують кваліфіков. кадри у цій галузі, провідні серед них — Київ. університет, Нац. тех. університет України «Київ. політех. інститут», Держ. університет «Львівська політехніка», Харків. тех. університет радіоелектроніки та Харків. політех. університет. Серед провід. спеціалізов. видань — ж. «Electronics» (США), «Электронная промышленность», «Электронная технология» (обидва — РФ), [«Оптоэлектроника и полупроводниковая техника»](#) (Україна).

Подальший розвиток Е. п. передбачають у двох гол. напрямках: перший пов'яз. з вирішенням проблем інформ.-обчислюв. забезпечення, а другий — з проблемою отримання та використання енергії. Отже, важливо створювати нові прилади, спроможні обробляти більшу кількість інформації, і водночас менші за розмірами, економніші у споживанні енергії, дешевші та якісніші. Нині цю проблему вирішують шляхом створення систем із пам'яттю понад 6 тис. Тбайт/сек., на одному кристалі передбачають до десятків і сотень млн елементів розміром 0,3–1 мкм; принципово нові наук.-тех. рішення мають бути у галузях наноелектроніки та [нанотехнологій](#). До 2020 очікують створення систем із 1018 операцій на сек. Слід розширювати використання в інтеграл. схемах напівпровідник. лазер. та електронно-променевої і волокон. комутації, можливостей інтеграл. схем (напр., масовий перехід від мікропроцесора до складних мікрообчислюв. машин на одному кристалі), розробляти електронні пристрої, що працюють в діапазоні міліметр. та субміліметр. хвиль, різноманітні електронні сенсори електрич. і неелектрич. величин, електронні детектори мовлення та ін. Важливе також розроблення ефектив. електрон. приладів і пристроїв, які виконують різні функції в системі перетворення інформації, у системі керування та в обчислюв. техніці, перехід від моноприладів до систем приладів для одночас. вимірювання числен. фіз. та фіз.-хім. величин; створення різноманіт. електрон. приладів для біології (для вивчення клітин живих організмів і наслідків різних впливів на них) та медицини (для діагностики терапевт. захворювань, спостереження за хірург. втручанням). Передбачають значний прогрес у розвитку електрон. приладів і пристроїв відображення інформації, розвиток Е. п., побудов. на [акустоелектроніці](#) та кріогенній електроніці. Використання доменних структур (ферромагнітних, сегнетоелектрич.) дасть змогу створити запам'ятовуючі пристрої на ультравеликих схемах з обсягом інформації 1011–1014 біт. Енергет. напрям Е. п. пов'яз. з розробкою пристроїв для створення [енергії джерел альтернативних](#) та її перетворення з теплової, соняч., атом. в електричну, при цьому використання для цієї мети досягнень твердотіл. електроніки має обмежений характер (крім соняч. енергетики) через

відносно невеликий коефіцієнт корисної дії напівпровідник. приладів. Перспективнішими для енергетики (напр., для направленої передавання з космосу), вирішення тех. задач (для енергет. впливу на речовину й радіац. нагрівання) і мед. цілей (лазер. та надвисокочастот. хірургії) є потужні електронно-вакуумні прилади надвисоких частот (магнетрони, амплітрони та ін.) і прилади квант. електроніки (лазери на основі скла з неодимом, лазери на молекулах вуглекислого газу).

Рекомендована література

1. Колесников В. Г. Електроника. Москва, 1991;
2. Hwaiyu Geng. Semiconductor Manufacturing: Handbook. 2005;
3. Баранський П. І., Федосов А. В., Гайдар Г. П. Неоднорідності напівпровідників і актуальні задачі міждефектної взаємодії в радіаційній фізиці і нанотехнології. К.; Лц., 2007;
4. Венгер Е. Ф., Мельничук А. В., Стронский А. В. Фотостимулированные процессы в халькогенидных стеклообразных полупроводниках и их практическое применение. К., 2007.

Є. Ф. Венгер

Бібліографічний опис:

Електронне приладобудування / Є. Ф. Венгер // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2009. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-17763>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).