

## **ФОРМУВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ, МОЖЛИВОСТІ ТА СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ**

**Утюж Максим Владиславович**

*аспірант,*

*Інститут економіки промисловості*

*Національної академії наук України*

Сучасний розвиток галузі визначають глобальна конкуренція у виробництві чипів, зміни міжнародних ланцюгів постачання, зростання ролі оборонних технологій, цифровізація та курс на інноваційну модернізацію. Україна поступово переходить від ролі постачальника ресурсів і кадрів до формування власної напівпровідникової екосистеми, що поєднує науку, інженерію, R&D, контрактне виробництво та нішеві напрями.

Умови розвитку галузі в Україні є суперечливими. З одного боку, країна має історичну базу в мікроелектроніці, матеріалознавстві, приладобудуванні та інженерній освіті. З іншого – після 1990-х років було втрачено значну частину виробництва, обладнання застаріло, а сучасні фабрики повного циклу фактично відсутні. Попри це, Україна зберегла важливі переваги для подальшого розвитку галузі. До них належать високий рівень інженерних кадрів, наукові школи у сфері фізики напівпровідників, мікро- та наноелектроніки, а також наявність компаній, що працюють у сегментах контрактного виробництва електроніки, сенсорики, силової електроніки та розробки електронних систем. Саме ці елементи можуть стати базою для переходу від фрагментарної діяльності до цілісної галузевої політики [1, с. 185].

Однією з ключових тенденцій є визнання напівпровідникової галузі державним пріоритетом і наближення української політики до європейського підходу, зокрема European Chips Act. Україна орієнтується на розвиток власних чипів, R&D-центрів, освітніх програм і законодавчої бази. Це свідчить про новий підхід: напівпровідники розглядаються як інструмент технологічного суверенітету та зростання внутрішньої доданої вартості. Що для України вимагає формування власної нормативно-правової бази, яка має охоплювати підтримку досліджень і розробок, захист інтелектуальної власності, стимулювання інвестицій, підготовку кадрів, стандартизацію та включення підприємств у європейські виробничі й дослідницькі кластери. Найбільш реалістичною траєкторією для України є розвиток не масового виробництва найсучасніших чипів, а спеціалізованих видів з високою доданою вартістю. До таких ніш належать силова електроніка на основі SiC і GaN,

радіочастотні компоненти, сенсори, мікросистемна техніка, оборонна електроніка, компоненти для телекомунікацій, енергетики, космічних і безпілотних систем [3]. У цих напрямках визначальним чинником є глибина інженерної експертизи, здатність до кастомізації та швидкої адаптації рішень до потреб замовника, що актуалізує формування сегменту/-ів контрактного виробництва електроніки. А отже, українські підприємства, що здійснюють складання, тестування та розробку електронних модулів, можуть виконувати роль проміжної ланки між R&D і повноцінним виробництвом компонентів. Наявність такого сегмента важлива для формування практичних компетенцій, підтримки малого й середнього високотехнологічного бізнесу, а також для інтеграції напівпровідникових рішень у кінцеву продукцію [2, с.33].

Геополітичний чинник суттєво впливає на перспективи України. Війна показала критичну роль напівпровідників в обороні, адже дрони, системи РЕБ, зв'язок і високоточне озброєння залежать від сенсорів, мікроконтролерів та спеціалізованих чипів. Україна може використати зростання оборонного попиту як основу для розвитку власної мікроелектроніки, особливо у співпраці з ЄС і НАТО. Водночас галузь стримують застаріла й частково зруйнована технічна база, нестача інвестицій, імпортозалежність, слабка координація науки, освіти й промисловості, а також ризик відтоку кадрів. Війна додатково посилює ці проблеми через загрози інфраструктурі та складність інвестиційного планування [4].

Одним із центральних питань розвитку напівпровідникової промисловості є кадровий аспект. Він потребує фахівців з фізики, хімії, матеріалознавства, мікроелектроніки, схемотехніки, проектування інтегральних схем, програмування, автоматизованих систем проектування та виробничого менеджменту. Тому перспективи галузі безпосередньо залежать від оновлення університетських програм, розвитку лабораторної бази, створення спеціалізованих освітньо-дослідницьких центрів і залучення молодих інженерів до реальних промислових проєктів.

Створення повноцінного виробництва чипів потребує великих інвестицій, складної інфраструктури, стабільного енергопостачання, чистих приміщень і високоточного обладнання. Тому для України доцільною є поетапна модель розвитку: спочатку посилення R&D і дизайну, потім запуск дослідних та малосерійних виробництв, а надалі – залучення іноземних партнерів до спеціалізованих технологічних ліній [5].

**SWOT-аналіз напівпровідникової галузі в Україні**

| <b>Сильні сторони</b>                                 | <b>Слабкі сторони</b>                |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Високий рівень інженерів                              | Відсутність сучасних fabs            |
| Наявність R&D-офісів світових компаній                | Застаріла інфраструктура виробництва |
| Унікальні ресурси неону                               | Низькі інвестиції держави            |
| Сильні наукові школи                                  | Міграція кадрів                      |
| <b>Можливості</b>                                     | <b>Загрози</b>                       |
| Створення R&D-хабу Східної Європи                     | Руйнування інфраструктури            |
| Залучення інвестицій США/ЄС (CHIPS Act, EU Chips Act) | Конкуренція Польщі, Румунії, Індії   |
| Стратегічні ніші: GaN, оборонна електроніка           | Тривалість війни                     |

*Джерело: узагальнено автором на основі систематизації матеріалів дослідження*

Перспективи розвитку напівпровідникової галузі доцільно розглядати у двох часових горизонтах. На першому етапі першочерговими завданнями є підтримка R&D-проектів, формування професійних кластерів, участь у європейських програмах, відновлення виробництва стратегічних матеріалів та підготовка нормативної бази. На цьому етапі важливо не намагатися одразу створити повний виробничий цикл, а зосередитися на напрямках, де Україна може швидко посилити позиції: проектування, тестування, сенсорики, оборонні електронні системи та контрактне виробництво. На другому етапі можливим є створення національного центру проектування і досліджень у сфері напівпровідників, залучення виробництв середнього технологічного рівня, інтеграція до оборонних технологічних ланцюгів партнерських країн і поступове формування спеціалізованих промислових кластерів. Що вимагає формування та дотримання стабільної державної політики, прозорих правил для інвесторів, захисту інтелектуальної власності та розвитку людського капіталу [6].

**Висновки.** Проведене узагальнення засвідчує, що напівпровідникова галузь України на даний час є високопотенційним, але структурно незбалансованим сектором. Її сильними сторонами є науково-інженерний потенціал, залишкова виробнича база, досвід у спеціалізованій електроніці, наявність R&D-компетенцій і стратегічна роль окремих матеріалів у глобальних ланцюгах постачання. В той же час вона перебуває у стані структурної трансформації: спад традиційного виробництва поєднується зі зростанням R&D, дизайну мікросхем, сенсорики, контрактного виробництва та оборонної електроніки. Ключовими умовами реалізації її потенціалу є формування державної стратегії, модернізація інфраструктури, захист інтелектуальної власності,

підтримка університетів і наукових установ, а також залучення інвестицій через партнерство з ЄС, США та глобальними технологічними компаніями, а основними обмеженнями залишаються відсутність сучасних виробничих комплексів, недостатність інвестицій, застарілість інфраструктури, кадрові та безпекові виклики.

Найбільш доцільною для України є модель нішевої спеціалізації напівпровідникового виробництва, орієнтованої на напрями з високою доданою вартістю та стратегічним попитом: силову електроніку, GaN- і SiC-компоненти, сенсори, оборонні системи, ASIC/SoC-дизайн та R&D-послуги. Така модель може забезпечити поступову інтеграцію України до глобальних ланцюгів вартості та перетворити напівпровідникову галузь на один із драйверів післявоєнної модернізації економіки.

### **Список використаних джерел:**

1. Лошенко І. Р., Познанська І. В. Вплив війни в Україні на світову торгівлю та ланцюги постачання. *Інтернаука*. Серія: «Економічні науки». 2023. № 4(72). URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/16861386976209.pdf>
2. Стратегії розвитку напівпровідникової індустрії. Звіт з порівняльного аналізу. 2024. <https://storage.thedigital.gov.ua/files/1/91/a3eb981ede67ebecae7cc182a518a91d.pdf>
3. Асоціація «Укрелектронпром». Аналітичний огляд ринку. 2023. URL: <https://ukrelectronicprom.org>
4. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025–2027 роках : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 31.12.2024 р. № 1351-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-p#Text>
5. Буряк Є., Редько К., Машталер О., Сидорук І. Інноваційний розвиток промисловості України на засадах смарт-економіки. *Академічні Візії*. 2022. № 13. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7299457>
6. Шевченко А. Українські чипи: Мінцифра планує повернути Україну на ринок напівпровідників. URL: <https://abiznes.com.ua/ukrainski-chypy-mintsyfra-planuie-povernuty-ukrainu-na-rynok-napivprovidnykiv-3763>