

НАПІВПРОВІДНИКОВА ГАЛУЗЬ ЯК БАЗИС СМАРТ-ПРОМИСЛОВОСТІ

Утюж Максим Владиславович

аспірант

Інституту економіки промисловості

Національної академії наук України

В умовах інноваційної економіки та при високій конкуренції на міжнародному ринку існує необхідність впровадження в компаніях розумних технологій. На практиці багато компаній стикаються з такими завданнями, які вирішити за допомогою лише традиційних знань та парадигм системи виробничого менеджменту практично неможливо. Тому різні суб'єкти господарювання зацікавлені у пошуку інноваційних шляхів досягнення конкурентних переваг. Розвиток напівпровідникової галузі є важливою складовою сучасної технологічної революції, і вона впливає на різні сфери життя, включаючи смарт-промисловість. Напівпровідникові прилади і мікросхеми є основою сучасних інформаційних технологій і електроніки. Вони використовуються в комп'ютерах, смартфонах, планшетах, серверах, комунікаційних системах та багатьох інших пристроях для обробки і передачі інформації.

Зростання продуктивності та зменшення розмірів транзисторів є ключовими факторами. Багато компаній, які працюють у напівпровідниковій галузі, мають міжнародний вплив, тому глобальні тенденції можуть сильно впливати на місцевий розвиток. Забезпечення високого рівня наукових досліджень та кваліфікованої робочої сили є важливим елементом для стабільного розвитку галузі. Успішний розвиток напівпровідникової галузі часто вимагає підтримки від держави у вигляді інвестицій, податкових стимулів, освітніх програм і тому подібне.

Акцентуючи увагу на глобальних економічних процесах, неможливо не помітити той факт, що зростання щільності інтеграції на мікросхемах дозволяє створювати більш потужні, ефективні та енергоефективні пристрої, а мініатюризація та зниження вартості виробництва дозволяють вбудовувати напівпровідникові компоненти у різноманітні пристрої та системи. Розвиток енергоефективних напівпровідникових матеріалів та компонентів важливий для побудови смарт-промислових систем, які можуть ефективно працювати та економити електроенергію.

Окремою ланкою в розвитку смарт-промисловості необхідно виділити штучний інтелект. Напівпровідникові пристрої забезпечують потужність та швидкість, необхідні для реалізації алгоритмів штучного

інтелекту та машинного навчання в смарт-промисловості. Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу великих обсягів даних допомагає виявляти закономірності, оптимізувати виробничі процеси, прогнозувати попит та управляти запасами. Впровадження автоматизованих систем та роботів у виробництво сприяє підвищенню продуктивності, зниженню витрат та підвищенню якості продукції. Напівпровідникові пристрої, такі як центральні процесори (CPU) та графічні процесори (GPU), забезпечують швидкі та ефективні обчислення, що є важливим для виконання складних завдань штучного інтелекту, таких як нейронні мережі. Архітектура напівпровідникових пристроїв дозволяє створювати великі та масштабовані системи, що ідеально підходять для завдань, які вимагають великої кількості паралельних обчислень, таких як обробка великих обсягів даних в штучного інтелекту. Для оптимізації виконання конкретних завдань ШІ, створюються спеціалізовані апаратні рішення, такі як тензорні процесори (TPU) або інші пристрої, які використовують напівпровідникові технології для високопродуктивних обчислень в області штучного інтелекту.

З точки зору надійності, робота в екстремальних умовах промисловості вимагає високої надійності напівпровідникових компонентів, і розвиток в цьому напрямку є важливим. Напівпровідники повинні залишатися функціональними при різних температурах, оскільки температурні коливання можуть впливати на їхню ефективність та надійність. В деяких застосуваннях, таких як космічна техніка або медична апаратура, напівпровідники повинні бути стійкими до впливу радіації. Деякі умови роботи можуть включати вологість, агресивні хімікати чи інші хімічні впливи, і тут важливо, щоб напівпровідники були стійкими до цих факторів. Напівпровідники повинні витримувати механічні навантаження та не втрачати своїх властивостей під час фізичного зносу.

Застосування напівпровідникових технологій є ключовим для впровадження концепцій цифрової технологічної трансформації в сучасному виробництві, що є стратегічним напрямком розвитку, спрямованим на використання передових цифрових технологій для покращення ефективності, конкурентоспроможності та інноваційності виробничих процесів.

Неможливо не відзначити концепцію інтернету речей (IoT), що передбачає з'єднання фізичних об'єктів до Інтернету з метою обміну даними та керування. Основна ідея полягає в тому, щоб надати речам (зазвичай обладнанню, пристроям, датчикам) можливість збирати та обмінювати інформацією через Інтернет без прямого втручання людини. Це створює нові можливості для автоматизації та управління різноманітними процесами. IoT використовується у різних сферах, таких

як промисловість, охорона здоров'я, транспорт, сільське господарство, домашня автоматизація тощо. Розробники активно працюють над створенням нових типів напівпровідникових датчиків, які можуть покращити якість та точність вимірювань в пристроях IoT. Це може включати в себе, наприклад, датчики, що використовують світлові чутливі елементи (photodiodes) або напівпровідникові пристрої для вимірювання різних фізичних величин. Інтернет речей відкриває широкі перспективи для оптимізації процесів, ефективного використання ресурсів та створення нових продуктів та послуг. Однак важливо також розглядати питання приватності та безпеки в контексті швидкого розвитку цієї технології.

Розвиток цих аспектів сприяє формуванню сучасних смарт-промислових систем, які визначаються підвищеною автоматизацією, збільшеною ефективністю та покращеною здатністю адаптуватися до змін в середовищі. Напівпровідникова галузь є однією з найдинамічніших технологічних галузей, де відбувається постійний технологічний прогрес. Розвиток більш ефективних матеріалів, нових технологій виготовлення та дизайну пристроїв надає можливість постійного удосконалення електронних систем.

Для України особливе значення смарт-промисловості визначається тією обставиною, що її традиційна індустрія наразі перебуває у кризовому стані, а нова «розумна» промисловість не отримує належної уваги з боку держави. Відновлення економічного потенціалу України після війни має відбуватися швидко, щоб забезпечити збільшені витрати на оборонний і соціальний сектор.

В напівпровідниковій галузі України існує декілька актуальних проблем, які потребують вирішення для подальшого розвитку цієї галузі. По-перше, українським підприємствам та дослідницьким установам часто не вистачає фінансової підтримки для проведення інноваційних досліджень і розробок у галузі напівпровідників. Українські виробники напівпровідників часто використовують застарілі технології, що робить їх менш конкурентоспроможними на світовому ринку. Також для успішного розвитку напівпровідникової галузі потрібні спеціалісти з високим рівнем кваліфікації, які б здатні працювати з сучасними технологіями та методами виробництва напівпровідників. В розрізі екології виробництво напівпровідників може мати негативний вплив на навколишнє середовище, і потрібно шукати способи зменшення цього впливу та впровадження більш екологічно чистих технологій.

Для покращення ситуації в галузі напівпровідників в Україні мають бути створені наступні умови. Залучення як внутрішніх, так і зовнішніх інвестицій для модернізації обладнання та технологій, так як останні на даний момент є надто застарілими для інноваційної діяльності. Також

необхідна постійна співпраця з ведучими світовими компаніями та науковими інститутами, яка може допомогти оновити технологічну базу та знання. Особливого значення має набувати розвиток освітніх програм, спрямованих на підготовку фахівців у галузі напівпровідників, та підтримка наукових досліджень. Також надзвичайно важливою є урядова підтримка через податкові пільги, гранти та інші заходи, які можуть стимулювати розвиток галузі.

Список використаних джерел:

1. Гурочкіна В., Резнік, С. Деякі аспекти розвитку смарт промисловості України. *Економіка та суспільство*. 2022. № 39. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-58>
2. Chapter Fourteen semiconductor electronics: materials, devices and simple circuits (2022 year). URL: <https://ncert.nic.in/textbook/pdf/leph206.pdf>
3. Вишневецький О.С. Смарт-промисловість: визначення і теорія стимулювання розвитку на основі локального протекціонізму. *Економіка промисловості*. 2023. № 3 (103). URL: <http://ojs.econindustry.org/index.php/ep/article/view/281/337>
4. Вишневецький В.П., Князєв С.І. Смарт-промисловість: перспективи і проблеми. *Економіка України*. 2017. № 7 (668). С. 22–37.
5. Вишневецький В.П. Цифрові технології та проблеми розвитку промисловості. *Економіка України*. 2022. № 1. С. 47–66. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.01.047>