

**28.04.2018**

**Богапов Г., випусковий редактор онлайн-версії тижневика «Дзеркало тижня», керівник порталу HiTech.Expert**

**Нікому замовляти...**

Для вітчизняної економіки та її конкурентоспроможності на світовому ринку важливо розвивати насамперед високотехнологічні виробництва. Це дозволить не тільки створити нові робочі місця, забезпечити приплив інвестицій, а й перемогти в економічній конкуренції та у війні на Сході ([DT.UA](http://DT.UA)).

Ще за радянських часів в Україні функціонували потужні виробництва продукції електроніки та комплектуючих. Звісно – з перекосами у бік оборонної промисловості. Радянська електроніка своїми параметрами значно поступалася закордонним аналогам. Проте випускався широкий асортимент електронної техніки. Однак усе це було змито перебудовною хвилею та великою кількістю китайського ширвжитку. Від колись потужної індустрії не лишилося й сліду.

У [DT.UA](http://DT.UA) порушувалася тема виробництва електронної продукції в Україні, і не просто ширвжитку, а в тому числі й для оборонних потреб. Це було 14 років тому, багато води сплигло відтоді, прокотилися дві революції, триває війна на Сході України. Але ситуація у сфері науки та передових розробок для виробництва стала ще гіршою. Безліч учених виїхали за кордон і працюють у провідних університетах та інших установах, піднімаючи технологічний рівень інших країн. При цьому все-таки залишилися колективи, здатні створювати сучасні розробки, такі необхідні для індустріалізації України.

**Тепловізори для армії**

Українська армія, що веде бойові дії на Сході України, сьогодні гостро потребує приладів нічного бачення. Нинішні поставки Міністерству оборони тепловізорів від різних фірм часто не відповідають необхідному рівню якості. Частина їх призначена виключно для побутових потреб.

Річ у тому, що, згідно з Вассенаарськими домовленостями, прийнятими у 1996 р., західні країни не поставляють або поставляють обмежено Україні техніку подвійного призначення. До речі, при цьому Україна як учасник угоди має можливість і повинна активніше, на державному рівні, домовлятися з іншими країнами про надання таких технологій.

Отримуємо ж прямо протилежний ефект: західні компанії часто обмежують параметри техніки, що використовується для подвійного застосування. Наприклад, не поставляють приладів нічного бачення із частотою кадрів більше 9 Гц (тобто всього дев'ять кадрів на секунду), щоб вони не застосовувалися для військових потреб. А така низька частота дуже погіршує відображення рухомих об'єктів і знижує ефективність застосування приладів у бойових умовах. Крім того, часто навіть заявлені параметри поставленої техніки не відповідають їхнім реальним характеристикам.

Тому важливо використати наявний потенціал профільних наукових установ і в плані консультацій при закупівлі нової техніки, і для сертифікації обладнання, що надходить.

«Справді, структури, пов'язані з Міноборони, виявляють зацікавленість у тестуванні та підтвердженні параметрів поставлених приладів нічного бачення.

У нашій лабораторії є різноманітне обладнання для вимірювання характеристик приладів технічного зору інфрачервоного, видимого та терагерцового діапазонів. До того ж колектив має великий досвід роботи з розробки систем бачення», – відзначає В. Забудський, старший науковий співробітник Інституту фізики напівпровідників НАН України, кандидат фізико-математичних наук.

Власний тепловізор у відділі Інституту фізики напівпровідників під керівництвом члена-кореспондента НАНУ, професора Федора Сизова був розроблений ще в 90-х роках минулого століття. Тоді для його виробництва використовувалися власні матричні фотоприймачі розміром 128x128 елементів з параметрами на рівні світових. Розробка демонструвалася на багатьох виставках і викликала великий інтерес, але так і залишилася не впровадженою у виробництво.

«Головна проблема, яка стоїть перед високотехнологічним науково-виробничим комплексом, полягає в тому, що в Україні вмерла промисловість із виготовлення елементної бази електроніки. Залишилося тільки кілька заводів. Нікому замовляти як у нас – розробки, так і нам – виготовлення певних модулів», – каже завідувачий лабораторією ІФН НАНУ, кандидат фізико-математичних наук В. Рева.

Однак потреба у власному виробництві приладів нічного бачення актуалізувалася у 2014 р., з початком війни на Сході України.

«У 2014–2015 рр. ми пропонували відновити виробництво тепловізорних приймачів. За нашими підрахунками, на це було потрібно 15–20 млн дол. На жаль, процес не запустили, хоча, за даними, були західні джерела фінансування», – підкреслює В. Рева.

Попри чотири роки війни й нібито розуміння проблем із боку західних партнерів, поставка високотехнологічного обладнання для України залишається закритою.

«Ми можемо купувати тепловізори з високою кадровою частотою до 60 Гц тільки за наявності спеціального дозволу. Після того, як ми придбали у США такий прилад для проведення досліджень, до нас через два роки приїжджали представники Держдепу – перевірити, як він використовується», – каже Ф. Сизов.

### **Побачити невидиме**

В Інституті фізики напівпровідників за останні роки розроблено й інші технології візуалізації, які можна широко застосовувати в різних сферах. Про те, що вони досить актуальні, свідчить уже 15-річний досвід співпраці з провідними китайськими науково-дослідними центрами.

Так, колектив перейшов до вивчення нових і актуальних систем бачення в терагерцовому діапазоні. З одного боку, дослідження показали, що пасивних приладів масового застосування в цьому діапазоні отримати не можна, але можна створювати спеціальні прилади активного бачення, наприклад для виявлення небезпечних речовин у посылках та конвертах методом сканування, за типом рентгенівських установок в аеропортах.

Ще один напрям – розробка високочутливих приймачів випромінювання у видимих і ближньому інфрачервоному діапазонах спектра. Цей напрям – дуже актуальний, оскільки всі виробники смартфонів б'ються над тим, щоб їхні камери знімали при слабкому освітленні, а ще краще – у повній темряві.

На цьому напрямі теж є певні досягнення, наприклад було розроблено прилад на основі ПЗЗ матриць (ПЗЗ – прилад із зарядовим зв'язком) з електронним множенням, що дозволяє отримати зображення досить високої якості в умовах дуже слабкого освітлення. Випробуваннями підтверджено, що майже в повній темряві, тільки при світлі зоряного неба, маючи відповідну оптику, можна спостерігати й ідентифікувати об'єкти на відстані до 200 метрів. Ця методика перспективніша, ніж та, яку нині використовують виробники гаджетів, адже вони для отримання зображення фіксують кілька кадрів і використовують вторинні датчики камер. А використовуючи розроблені приймачі, можна знімати не тільки фото, а й відео з телевізійною частотою кадрів.

Знову ж, у такій техніці зацікавлені й українські військові. У листі від В. Гордієнка, головного конструктора підприємства, що належить Укроборонпрому, йдеться: «Державне підприємство Науково-виробничий комплекс "Фотоприлад" зацікавлений у проведенні досліджень і розробці фотоматриць ПЗЗ із електронним множенням та в експериментальній розробці приладів бачення на їхній основі, які функціонують у видимих і ближньому інфрачервоному діапазонах спектра. Підприємство готове провести необхідні випробування параметрів зразків таких пристроїв на своїй базі з метою можливого застосування у приладах подвійного призначення».

І вже за результатами випробувань було підписано протокол із висновками: «Розроблена камера має чутливість не гіршу, ніж чутливість електронно-оптичного перетворювача (ЕОП) покоління 2+. І може бути рекомендована із заміни ЕОП 2+ покоління при модернізації приладів нічного бачення бронетанкової техніки».

### **Власне виробництво**

Сьогодні, наприклад, ті ж США і Китай мають потужні центри розробки та великі виробництва як у приватному, так і в державному секторах. Але у світі достатньо невеликих країн у тій-таки Європі, де працюють дослідницькі центри, а виробництва готової продукції розміщені в інших країнах. Можливо, цей досвід слід перейняти й Україні, тобто розробляти нові технології у вітчизняних НДІ, а готову продукцію випускати, наприклад, на великих китайських фабриках або європейських підприємствах.

«Коли справа стосується високих технологій подвійного застосування, у Європі або США вимагають одержання ліцензій і різноманітних дозволів. Те саме стосується й Китаю, можливо меншою мірою, але часто можна не отримати необхідної якості продукцію», – відзначає В. Рева.

З одного боку, китайські підприємства готові сьогодні випускати в масових масштабах насамперед споживчу електроніку, з другого – у них зараз часто не вийде це робити дешевше, ніж у Європі, через зростання зарплат китайських фахівців, а з третього – вони здатні швидко скопіювати технології та налагодити виробництво під своєю маркою.

Тому створювати підприємства для розробки й випуску високотехнологічної продукції, особливо подвійного призначення, потрібно однозначно в Україні.

Однак що робити, якщо раніше потужні науково-виробничі підприємства розпродали свої площі, колективи старішають, а молодь їде за кордон?

Відповідь проста й складна одночасно і лежить на поверхні: інвестувати в перспективні розробки, у виробництво елементної бази та готових приладів, у кадровий потенціал. Залучати діючі групи вчених з різних вітчизняних науково-дослідних інститутів і талановиту молодь, якій можна буде запропонувати гідну зарплату. Тісно співпрацювати з фахівцями з інших країн.

Можливо, є сенс створити спеціальний технопарк, який мав би повністю замкнений цикл як розробки, так і виробництва елементної бази і готових приладів. Тим часом централізована закупівля технологій та обладнання для виробництва дозволить оптимізувати витрати.

І треба розуміти, що військові хочуть отримати те, що відразу стріляє або, в даному випадку, знімає, а не інвестувати в те, що буде отримане через 5 або 10 років. Тому необхідний діалог усіх зацікавлених осіб – від розробників до Кабміну та президента країни.