

## 2.2. Тенденції розвитку високотехнологічних галузей виробництва України

Стан економіки будь-якої країни характеризується насамперед розвитком її високотехнологічних галузей. Ці галузі впливали та продовжують впливати на економічний і соціальний розвиток країн, сприяють активізації цілого спектру супутніх виробництв, що забезпечують їх матеріалами, комплектуючими виробами і технологічним устаткуванням, НДДКР [1]. Адже, як показує світова практика, одне робоче місце у високотехнологічній галузі створює 7-8 робочих місць у суміжних галузях, а з урахуванням сфер торгівлі, сервісного обслуговування і утилізації – до 10. Більш того, високотехнологічний сектор виробництва безпосередньо впливає на поділ країн на розвинені та на ті, що розвиваються. Україна від початку свого існування мала потужний виробничий потенціал: багатогалузевий промисловий і сільськогосподарський комплекси, розвинену транспортну мережу. Проте через неефективність управління велика кількість машинобудівних підприємств збанкрутувала або зменшила виробничу діяльність. Ще більших втрат економіка України зазнала від російської анексії Криму та збройного конфлікту на Донбасі. Тому актуальним є питання статистичного аналізу сучасного стану та тенденцій розвитку високотехнологічних галузей виробництва України.

Концептуальним засадам та дослідженню високотехнологічного сектору економіки присвячені роботи таких вітчизняних і закордонних учених, як С.В. Гаврилової [1], В. Землікене [2], Н.А. Казанової [3], К.С. Харламової [4], Є.М. Шапрана [5], О.Б. Білоцерківського, Н.В. Ширяєвої [6] та ін. Характерною рисою зазначених робіт є використання кількісних методів статистики: аналізу структури, кореляційно-регресійного аналізу, – тому вони будуть застосовані у даному дослідженні. Проте, результати попередніх досліджень сучасного стану та тенденцій розвитку високотехнологічних галузей виробництва України вже морально застаріли, наявні економіко-математичні моделі [5] потребують змін і уточнень з урахуванням оновлених вихідних даних, що і обумовлює необхідність проведення даного наукового дослідження.

Головною метою цього дослідження є статистичний аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку високотехнологічних галузей виробництва України.

Для аналізу структури високотехнологічних галузей виробництва України будемо враховувати як високотехнологічні, так і середньо-високотехнологічні види промислової діяльності за класифікацією Організації економічного співробітництва та розвитку [7]. За цими видами проведено аналіз структурних складових високотехнологічних галузей у промисловості України, використовуючи дані Держкомстату України про реалізацію промислової продукції за 2011 – 2016 рр. (табл. 1) [8; 9]. Відсутні дані за 2016 рік (виділено жирним) визначимо шляхом екстраполяції, побудувавши парні регресійні моделі.

Аналіз даних табл. 1 показав, що співвідношення між складовими високотехнологічного виробництва змінюються у часі та будуть змінюватися в майбутньому: питома вага складової «виробництво основних фармацевтичних продуктів і препаратів» упродовж 6 останніх років збільшилася на 72% у загальному промисловому виробництві, така ж тенденція у повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування (14%), зброї та боєприпасів (13%). Це можна пояснити пільговим оподаткуванням підприємств з виробництва основних фармацевтичних препаратів (40% від кількості підприємств у галузі), літальних та космічних апаратів (28%), виробництва зброї та боєприпасів (23%) [5]. Щодо зброї та боєприпасів, то збільшення їх виробництва пов'язано також із триваючим збройним конфліктом на сході України. У той же час питома вага складової «хімічні речовини та хімічна продукція» за цей же період зменшилася на 43%, «комп'ютери, електронна та оптична продукція» – 50%, «автотранспортні засоби, причепа та напівпричепа та інші транспортні засоби» – 60%, «виробництво електричного і електронного устаткування» – 8,3%. Можливо це пов'язано з недостатнім субсидіюванням виробництва хімічних речовин та хімічної продукції (0,2% від обсягу створеної ними валової доданої вартості) та виробництва машин і устаткування, не віднесених до інших угруповань (0,7%) [5]. Практично не змінилася питома вага «виробництво медичних і стоматологічних інструментів і матеріалів» і становить 0,06% у загальному промисловому виробництві.

Таблиця 1

Структура високотехнологічних галузей виробництва  
України

Галузь промисловості	Структура обсягу реалізованої промислової продукції за видами діяльності, (млн. грн. / %)					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Промисловість	<u>1305308</u> 100%	<u>1367926</u> 100%	<u>1322408</u> 100%	<u>1428839</u> 100%	<u>1776603</u> 100%	<u>2128867</u> 100%
Виробництво основних фармацевтичних продуктів і препаратів	8860,0 0,7	10457,3 0,8	12202,9 0,9	14595,8 1,0	20295,8 1,1	26061,9 1,2
Виробництво хімічних речовин	52674,3 4,0	55966,7 4,1	48508,1 3,7	49808,2 3,5	68010,1 3,8	60103,8 2,8
Виробництво комп'ютерів	11529,0 0,9	7876,8 0,6	7508,7 0,6	8133,4 0,6	8772,9 0,5	12153,4 0,6
Виробництво повітряних і космічних літальних апаратів	9129,4 0,7	11421,1 0,8	11140,6 0,8	12970,1 0,9	16132,1 0,9	<b>16825,0</b> 0,8
Виробництво електричного і електронного устаткування	16715,6 1,3	22141,3 1,6	21832,4 1,6	21005,7 1,5	24038,5 1,3	26587,0 1,2
Виробництво автотранспортних засобів	64980,5 5,0	72953,4 5,3	49803,1 3,8	39260,8 2,7	40452,3 2,3	41987,8 2,0
Виробництво медичних і стоматологічних інструментів і матеріалів	750,5 0,06	913,2 0,07	911,9 0,07	889,6 0,06	1351,1 0,08	<b>1316,5</b> 0,06
Виробництво зброї та боєприпасів	987,6 0,08	763,2 0,06	2912,5 0,22	901,2 0,06	1655,7 0,09	1886,3 0,09
Загалом	12,74	13,33	11,69	10,32	10,07	8,75

*джерело:*

*[http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp\\_rik/orp\\_rik\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp_rik/orp_rik_u.htm), дата звернення 11.11.2017*

*[http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ5\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ5_u.htm), дата звернення 11.11.2017*

Загалом, за 2011-2016 рр. частка високотехнологічних галузей у промисловості України зменшилася з 13% до 9%, що, можливо, пояснюється втратою близько 18% промислового виробництва країни внаслідок збройного конфлікту на Донбасі та анексії Криму, частка якого складала 4% ВВП, розривом традиційних зв'язків з Росією і відповідною втратою ринків збуту, несприятливою економічною ситуацією та іншими факторами.

Таким чином, на жаль, Україна за галузевою структурою промисловості наближається до країн, що розвиваються.

Дані, наведені у рядку «Загалом» табл. 1, являють собою ряд динаміки. У роботі Є.М. проф. Шапрана [5] було побудовано парну регресійну модель  $Y_t = 11,71 - 0,88 \cdot t$ , перевірено її адекватність. Проте через відсутність даних за 2016 рік не вдалося перевірити правильність прогнозу на 2016-2017 рр. Крім того, не завжди вдасться побудувати адекватні регресійні моделі, для яких ряд залишків буде задовольняти основним передумовам регресійного аналізу [10, с. 146]. Тому широке застосування одержали авторегресійні моделі, у яких регресорами виступають лагові змінні, тобто змінні, вплив яких в економетричній моделі характеризується деяким запізнюванням [10, с. 147]. Для побудови авторегресійних моделей була використана методика проф. Ю.І. Лернера [11], суть якої в наступному. Дано деякий ряд динаміки величини  $y$ . Ставиться проблема прогнозування значення величини на майбутній період по ряду попередніх значень за допомогою деякого рівняння регресії, зокрема, лінійного

$$\tilde{y}_t = a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + K + a_k y_{t-k} \quad (1)$$

з коефіцієнтами, що визначаються за методом найменших квадратів.

Доведено, що залежність (1) в тому і тільки в тому разі відображає поведінку випадкової величини  $y$  в генеральній сукупності, якщо різниця між розрахунковими значеннями  $\tilde{y}_t$  по (1) і фактичними даними  $y_t$

$$\varepsilon_t = \tilde{y}_t - y_t \quad (2)$$

є величиною незалежною від часу. Ця умова замінюється двома іншими:

а) значення  $\varepsilon_t$  нормально розподілені; б) некорельовані між собою.

З огляду на те, що ряд  $\varepsilon_t$  містить невелику кількість членів, то умова (а) не перевіряється. Для перевірки умови (б) використовується критерій Неймана. Розглядається відношення середнього квадрата послідовних різниць  $\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$  до середнього квадрата  $\varepsilon_t$ :

$$K = \frac{\sum_{t=k+2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\frac{\sum_{t=k+2}^n \varepsilon_t^2}{n'}}. \quad (3)$$

Для критерію  $K$  складена таблиця істотності при 5%-ному і 1%-ному рівнях значущості для різних значень  $n' = n - k$  ( $4 \leq n' \leq 60$ ). Якщо розрахункове значення  $K$  потрапляє в допустиму область при 5%-ному рівні значущості, приймаємо гіпотезу неавтокорельованості залишків  $\varepsilon_t$  і затверджуємо  $k$ -членну авторегресійну модель (1). Якщо ж  $K$  потрапляє в критичну область при 1%-ному рівні значущості, то відкидаємо гіпотезу неавтокорельованості залишків  $\varepsilon_t$  і відмовляємося від моделі (1), при цьому намагаємося збільшити кількість членів рівняння (якщо довжина ряду дозволяє).

За даними табл. 1 складено одночленні або, за наявності автокорельованості залишків  $\varepsilon_t$ , двочленні авторегресійні моделі:

$$\tilde{y}_t = a_1 y_{t-1}; \quad (4)$$

$$\tilde{y}_t = a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2}. \quad (5)$$

Отримано такі рівняння авторегресійної моделі: одночленне  $\tilde{y}_t = 0,94 y_{t-1}$  та двочленне  $\tilde{y}_t = 0,64 y_{t-1} + 0,24 y_{t-2}$ . При цьому побудовані авторегресійні моделі є адекватними за критерієм Неймана та прийнятними для прогнозування, тому що останні члени часового ряду потрапляють у довірчі інтервали з 95%-ною гарантією імовірністю.

Для перевірки адекватності побудованих економетричних моделей було обчислено точкові прогнози на 2016 рік за цими моделями та здійснено їх порівняння з відомим значенням 8,75%. Відхилення результату вимірювання від істинного значення вимірювальної величини було визначено за допомогою абсолютних  $\Delta$  і відносних  $\delta$  похибок вимірювання [12, с. 102]:

$$\Delta = X_{\text{вим}} - X_{\text{д}}, \quad (6)$$

де  $X_{\text{д}}$  – значення величини, яке прийняте за дійсне.

$$\delta = \pm \frac{\Delta}{X_{\text{д}}} \cdot 100\%. \quad (7)$$

Результати порівняння наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Прогнозне значення на 2016 рік

№	Тип економетричної моделі	Прогноз за моделлю	Похибка	
			абсолютна	відносна
1	парна регресійна [5]	9,13	0,38	4,34%
2	авторегресійна одночленна	9,47	0,72	8,23%
3	авторегресійна двочленна	9,02	0,27	3,1%

Як видно з табл. 2, найменшу відносну похибку прогнозу 3,1% має двочленна авторегресійна модель, тому використовуємо її для подальших розрахунків. Виходячи з цього, було обчислено точкові прогнози частки високотехнологічного сектору економіки України на 2017-2018 рр.: 2017 рік –  $\tilde{y}_7 = 0,64y_6 + 0,24y_5 = 8,27\%$ , 2018 рік –  $\tilde{y}_8 = 7,83\%$ .

З наведеного вище можна зробити такі висновки:

1) проведено аналіз структури високотехнологічних галузей виробництва України. Аналіз показав, що питома вага складової «виробництво основних фармацевтичних продуктів і препаратів» упродовж 6 останніх років збільшилася на 72% у загальному промисловому виробництві, така ж тенденція у повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування (14%), зброї та боєприпасів (13%). У той же час питома вага складової «хімічні речовини та хімічна продукція» за цей же період зменшилася на 43%, «комп'ютери, електронна та оптична

продукція» – 50%, «автотранспортні засоби, причеи та напівпричеи та інші транспортні засоби» – 60%, «виробництво електричного і електронного устаткування» – 8,3%. Практично не змінилася питома вага «виробництво медичних і стоматологічних інструментів і матеріалів» і становить 0,06% у загальному промисловому виробництві. Загалом, за 2011-2016 рр. частка високотехнологічних галузей у промисловості України зменшилася з 13% до 9%, отже за галузевою структурою промисловості Україна наближається до країн, що розвиваються;

2) було побудовано одно- та двочленні авторегресійні моделі:  $\tilde{y}_t = 0,94y_{t-1}$ ,  $\tilde{y}_t = 0,64y_{t-1} + 0,24y_{t-2}$ , перевірено їхню достовірність. Як показують результати, більш адекватною є двочленна авторегресійна модель, оскільки вона має найменшу відносну похибку прогнозу; 3) було обчислено точкові прогнози частки високотехнологічного сектору економіки України на 2017-2018 рр.: 2017 рік –  $\tilde{y}_7 = 0,64y_6 + 0,24y_5 = 8,27\%$ , 2018 рік –  $\tilde{y}_8 = 7,83\%$ .

4) Результати дослідження можуть бути використані для поліпшення наявного стану економіки України шляхом розробки стратегії розвитку тих високотехнологічних галузей виробництва, що показують негативні результати: «хімічні речовини та хімічна продукція», «комп'ютери, електронна та оптична продукція», «автотранспортні засоби, причеи та напівпричеи та інші транспортні засоби», «виробництво електричного і електронного устаткування». Наприклад, для цього може бути використано пільгове оподаткування підприємств, субсидіювання та інші стимулюючі заходи.

#### Список джерел

1. Гаврилова С.В. Концептуальные основы определения высокотехнологического сектора экономики и функционирования высокотехнологических компаний / С.В. Гаврилова // Статистика и экономика. – 2014. – № 2. – С. 53-57.

2. Zemlickienė V. Analysis of high-technology product development models / V. Zemlickienė // Intelektinė ekonomika, 2011. – No. 5 (2) – P. 283-297.

3. Казанова Н.А. Высокотехнологичные сектора мировой экономики: современное состояние и перспективы развития /

Н.А. Казанова // Экономика, социология и право. – 2016. – № 10. – С. 16-20.

4. Харламова Е.С. Направления государственной политики структурных преобразований в высокотехнологичном секторе промышленности / Е.С. Харламова // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технология. – 2015. – № 1 (23). – С. 60-64.

5. Шапран Є.М. Сучасний стан і тенденції розвитку високотехнологічних галузей промисловості України / Є.М. Шапран, О.Б. Білоцерківський // Вісник Одеського національного університету. Серія «Економіка». – 2017. – № 4 (57), Т. 22. – С. 146-149.

6. Білоцерківський О.Б. Економічна оцінка та вибір високотехнологічного проекту / О.Б. Білоцерківський, Н.В. Ширяєва // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – Херсон : ВД «Гельветика». – 2017. – Вип. 23, Ч. 3. – С. 166-169.

7. Стратегія розвитку високотехнологічних галузей до 2025 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://kno.rada.gov.ua/komosviti/control/uk/publish/article?art\\_id=69560&cat\\_id=65270](http://kno.rada.gov.ua/komosviti/control/uk/publish/article?art_id=69560&cat_id=65270).

8. Обсяг реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) за видами економічної діяльності у 2010-2016 роках [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp\\_rik/orp\\_rik\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/pr/orp_rik/orp_rik_u.htm).

9. Статистичний збірник «Промисловість України у 2011-2015 роках» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publ5\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ5_u.htm).

10. Кремер Н.Ш. Эконометрика: учеб. для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 311 с.

11. Лернер Ю.І. Прогнозування операційних витрат із використанням авторегресійних моделей / Ю.І. Лернер, О.Б. Білоцерківський, П.О. Гавриш // Вісник НТУ “ХП”. – 2012. – №11. – С. 129-139.

12. Білоцерківський О.Б. Основи стандартизації, метрології та управління якістю / О.Б. Білоцерківський. – Х. : Точка, 2017. – 190 с.