

-
1. *Добров Г.М.* Про реальність прогнозів науково-технічного прогресу // Нариси з історії техніки і природознавства. — 1965. — Вип. 5. — С. 3 — 19.
 2. *Добров Г.М.* Наука о науке: Начала науковедения. — 3-е изд., доп. и перераб. — Киев: Наук. думка, 1989. — 301 с.
 3. <http://foresight.nas.gov.ua>. Заключний звіт про виконання проекту “Розроблення довго- і середньострокових прогнозів науково-технологічного та інноваційного розвитку (в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку на 2004 — 2006 роки)”, додатки 9, 10, 11, 12, 13.
 4. *Попович О.С.* Вдосконалення системи науково-технологічних та інноваційних пріоритетів в Україні // Проблеми науки. — 2001. — № 2. — С. 2 — 6.
 5. *Попович О.С.* Місце пріоритетів в реалізації державної науково-технологічної політики України // Наука і наукознавство. — 2001. — № 2. — С. 65 — 73.
 6. *Попович О.С.* Тенденції в реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні // Наука та наукознавство. — 2001. — № 4. Додаток — С. 13—21. — (Матеріали I Добровської конференції з наукознавства та історії науки, 13 — 14 березня 2001 р.).
 7. *Попович О.С.* Стан формування цілісної системи пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні // Проблеми науки. — 2002. — № 7. — С. 31 — 35.
 8. *Попович О.С.* Використання науково обгрунтованих підходів до формування та реалізації пріоритетів інноваційної діяльності в законодавстві України // Там само. — 2003. — № 6. — С. 13 — 19.
 9. *Попович О.С.* Науково-технологічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації / Під ред. Б.А.Маліцького. — К.: Фенікс. 2005. — 246 с.
 10. *Александрова В.П.* Пріоритети науково-технічного розвитку та їх роль у визначенні стратегічних орієнтирів інноваційної політики // Наука та наукознавство. — 2006. — № 4. — С. 15 — 21.

*М.В. Онопрієнко,
наук. співроб., канд. філос. наук*

Оцінка за результатами прогнозно-аналітичних досліджень позицій України в розробці та застосуванні визнаних світом найбільш передових технологій

Серед цілей Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України [1] чільною було визначення актуальних напрямів розвитку науки і техніки та найбільш перспективних напрямів інноваційної діяльності. Це дозволить на основі прогнозних оцінок розробити більш досконалу систему науково-технологічних та інноваційних пріоритетів, які могли б відіграти ключову роль у здійсненні державної політики, спрямованої на переведення економіки на інноваційний шлях розвитку. З цією метою та з метою з'ясування місця української

науки у світі серед інших методичних матеріалів програми було затверджено перелік відомих у світі передових технологій¹, на базі яких мала бути створена спеціальна анкета для оцінки позицій України в розробці та застосуванні технологій, що визнані пріоритетними в технологічно розвинутих країнах світу [2, додаток 7м]. Передбачалося, що експерти Державної програми дадуть свою оцінку цих технологій у двох аспектах: з точки зору розробки і наукового забезпечення, а також промислового використання в Україні.

¹ За основу був прийнятий перелік технологій, визначених як передові у Німеччині та Японії.

Створена вихідна анкета містила 130 технологічних напрямів (технологій) у 8 рубриках.

У первинному матеріалі, що був узагальнений в УкрІНТЕІ Т.О.Ларкіною, відображені 125 технологічних напрямів для 10 тематичних напрямів (2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15). Отже, з основною частиною технологій світового рівня експерти 10 базових організацій були знайомі й змогли оцінювати у 7 категоріях анкети.

Далі проаналізовано і узагальнено результати опитування експертів з різних тематичних напрямів щодо позицій України в розробці та застосуванні технологій, визначених в технологічно розвинених країнах світу як пріоритетні.

Структурування сукупності відповідей за секторальною належністю експертів (академічна, вузівська та галузева) показало, що найменш представлені оцінки представників галузевого сектору — 12% всіх відповідей, найбільшу частку складають відповіді представників академічної науки — 62% відповідей (табл. 1).

Це означає, що в оцінках превалюють погляди на технології саме науковців.

Експерти представляли різні тематичні наукові напрями (інститути), тобто для груп експертів була

притаманна відповідна спеціалізація (табл. 2).

На цій основі з метою відбору технологій, найбільш доцільних для розробки і використання в Україні, було проведене ранжування технологій. Ознаками для ранжування технологій виступали дані, наведені в табл. 3, 4.

Загалом виокремлюються 6 “рівнів міждисциплінарності” технологій у відношенні до відображення в тематичних напрямках.

Технологій, відмічених для одного тематичного напрямку, — технологій окремих тематичних напрямів — 37, міждисциплінарних технологій: у 2 тематичних напрямках — 39, у 3 тематичних напрямках — 30, у 4 напрямках — 11, у 5 напрямках — 7, у 6 напрямках — 1.

Для прикладу можна навести технології з порядковими номерами за табл. 5, які мають відображення в декількох тематичних напрямках (тн).

У 4 тн — 11 технологій:

- 3. Комп’ютерне обладнання.
- 33. Інтегрований моніторинг оточуючого середовища.
- 36. Очистка і відновлення.
- 53. Біологічне виробництво.
- 60. Біологічно сумісні матеріали.
- 66. Медичні прилади і устаткування.

Таблиця 1

Розподіл оцінок експертів за секторами наукової системи

Оцінки експертів	Тематичні напрями																				Всього	%
	2	%	3	%	4	%	6	%	7	%	8	%	9	%	13	%	14	%	15	%		
Академічних установ	277	98	95	84	190	66	135	77	171	97	205	66	60	53	—	0	12	6	—	0	1145	62
ВНЗ	6	2	10	9	32	11	—	0	6	3	100	32	54	47	83	58	143	77	59	91	493	27
Галузевих установ	—	0	8	7	66	23	41	23	—	0	6	2	—	0	59	42	30	16	6	9	216	12
Всього	283	100	113	100	288	100	176	100	177	100	311	100	114	100	142	100	185	100	65	100	1854	100

Розподіл оцінок експертів за їх приналежністю до наукових напрямів

№	Тематичний напрям	Кількість				Середня продуктивність експерта, відповідей
		респондентів тематичного напрямку	відмічених технологій, в т/напрямках	технологій на одного експерта	відповідей	
2	Біотехнології	14	38	2,7	283	20
3	Засоби і технології діагностики та лікування найпоширеніших захворювань	11	23	2,1	113	10
4	Телекомунікації, інформаційні технології і ресурси. Оптикоелектроніка та нові комп'ютерні засоби	10	43	4,3	288	29
6	Перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості	13	35	2,7	176	14
7	Технології виробництва, обробки та з'єднання металів та сплавів, сучасні конструкційні матеріали	10	24	2,4	177	18
8	Лазерні, електронно- та іонно-променеві технології, гібридно-променеві процеси. Нанотехнології, функціональні матеріали	17	32	1,9	311	18
9	Перспективні хімічні технології та матеріали	12	11	0,9	114	10
13	Інновації в галузі архітектури та будівництва	21	17	0,8	142	7
14	Проблеми інноваційного розвитку транспортних систем	9	56	6,2	185	21
15	Космічні технології в народному господарстві та технології подвійного призначення	11	11	1,0	65	6
	ВСЬОГО	128	290	2,3	1854	14

Сумарна кількість оцінок однієї технології для всіх тематичних напрямів у семи категоріях

Категорії	Загальна кількість оцінок	%
У розробці та науковому забезпеченні:		
Випереджає світовий рівень	47	3
На рівні передових країн світу	372	20
Відставання може бути ліквідоване за 3 — 5 років	675	36
Забезпечення відсутнє	121	7
Всього відповідей щодо наукового забезпечення — 1215 (66%)		
У промисловому використанні:		
Випереджає світовий рівень	16	1
На рівні передових країн світу	379	20
Не використовуються	244	13
Всього відповідей щодо промислового використання — 639 (34%)		
Всього відповідей	1854	100

Таблиця 4

Кількість тематичних напрямів (тн), в яких була відмічена технологія, що можна назвати “коефіцієнтом міждисциплінарності”

Число тн, в яких відмічені технології — “коефіцієнт міждисциплінарності”	Число технологій	%	Валове число технологій, відмічених в напрямках
1	37	29,6	37
2	39	31,2	78
3	30	24,0	90
4	11	8,8	44
5	7	5,6	35
6	1	0,8	6
Всього	125	100,0	290

70. Забезпечення безпеки харчових продуктів.

72. Рослинництво.

83. Фізичні сенсорні прилади. *

90. Виробництво мікрообладнання.

101. Програмні засоби для моделювання матеріалів. *

У 5 тн — 7 технологій:

19. Освітні / навчальні програми.

34. Технології боротьби із забрудненням.

35. Комплексні системи збору і переробки відходів.

54. Біосенсори.

75. Технічні засоби проектування.

97. Композити.*

102. Біологічно сумісні матеріали.

У 6 тн — 1 технологія

96. Керамічні матеріали.*

* Див. перший список розділу “Ранжування ранжуваль”.

Перелік технологій, наведених в [2, 3]

Технологія	Не отримали рейтингів	Отримали один рейтинг	Отримали 2 рейтинги	Отримали 3 рейтинги	Отримали 4 рейтинги	Частота в інших країнах*
1	2	3	4	5	6	7
1. Пристрої пам'яті високої щільності	1					4
2. Пристрої зовнішньої пам'яті високої щільності	1					6
3. Комп'ютерне обладнання			1			5
4. Дисплеї високої роздільної здатності	1					6
5. Оптикоелектронні компоненти	1					5
6. Сканери високої роздільної здатності	1					1
7. Ущільнення даних, зв'язок		1				2
8. Уточнення і підтвердження даних		1				4
9. Маршрутизація даних		1				7
10. Переносне телекомунікаційне обладнання	1					1
11. Широкополосні мережі		1				2
12. Шифрування		1				2
13. Електрофотографія	1					1
14. Електростатика	1					1
15. Міжопераційність	1					2
16. Стандартний цифровий протокол	1					1
17. Паралельна обробка	1					3
18. Ущільнення даних, комп. системи	1					1
19. Освітні / навчальні програми				1		1
20. Моделювання	1					5
21. Розробка програм					1	4
22. Засоби програмування		1				4
23. Розпізнавання образів		1				5
24. Великі інформаційні системи	1					3
25. Медичні системи	1					2
26. Інтегровані навігаційні системи		1				2

1	2	3	4	5	6	7
27. Мережне і системне програмне забезпечення	1					5
28. Автономна робототехніка		1				3
29. Штучний інтелект	1					4
30. Фізичні сенсорні прилади	1					5
31. Актуатори (активізуючі мікросенсори)			1			3
32. Інтегрована обробка сигналів		1				2
33. Інтегрований моніторинг оточуючого середовища	1					4
34. Технології боротьби із забрудненням			1			7
35. Комплексні системи збору і переробки відходів	1					3
36. Очистка і відновлення			1			4
37. Зберігання відходів	1					5
38. Зберігання і утилізація радіоактивних відходів			1			3
39. Будівельні технології	1					2
40. Енергетичні силові системи для незамкнених мереж		1				1
41. Обробка вугілля і відходів	1					1
42. Зберігання природного газу			1			1
43. Найновіші батареї	1					2
44. Енергетична електроніка	1					2
45. Конденсатори	1					1
46. Підводне видобування нафти та газу **						2
47. Газові труби **						2
48. Паливні елементи	1					1
49. Ядерні реактори наступного покоління **						3
50. Джерела живлення	1					1
51. Сонячні елементи великої потужності	1					4
52. Органічні джерела енергії	1					4
53. Біологічне виробництво	1					4
54. Біосенсори		1				2
55. Виробництво моноклонних антитіл	1					2
56. Технологія протеїнів	1					5
57. Складання генних карт / генних ланцюгів	1					4

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7
58. Вакцини	1					4
59. Інформаційні системи і послуги в області охорони здоров'я	1					3
60. Біологічно сумісні матеріали				1		7
61. Удосконалена технологія трансплантації органів			1			1
62. Діагностика і терапія		1				2
63. Цілісний підхід в охороні здоров'я	1					0
64. Отримання зображень для функціональної діагностики	1					2
65. Виявлення бактерій і вірусів та захист від них				1		2
66. Медичні прилади і устаткування		1				3
67. Стабільне виробництво сільгосппродуктів	1					1
68. Харчові продукти, що вироблені з використанням генної технології	1					2
69. Переробка харчових продуктів	1					2
70. Забезпечення безпеки харчових продуктів		1				4
71. Аквакультура і рибальство, с.г. і продовольство	1					4
72. Рослинництво			1			2
73. Найновіші засоби взаємодії людини і машини			1			2
74. Етика в науково-технічній сфері	1					1
75. Технічні засоби проектування		1				5
76. Міжопераційність устаткування			1			3
77. Програмоване обробне устаткування			1			4
78. Робототехніка	1					5
79. Автоматизовані системи управління устаткуванням			1			3
80. Мережна переробка			1			1
81. Технології швидкого затвердіння				1		3
82. Найновіші технології різання					1	2
83. Фізичні сенсорні прилади ***						5
84. Каталізатори					1	4
85. Поверхнева обробка ***						1

1	2	3	4	5	6	7
86. Методи надчистого рафінювання					1	2
87. Мембрани	1					2
88. Безперервне лиття і обробка сталі					1	1
89. Хімічні сенсори	1					1
90. Виробництво мікрообладнання		1				6
91. Напівпровідникове виробництво	1					5
92. Напівпровідникові інтеграційні технології	1					2
93. Методи штучного структурування	1					1
94. Випробування і вимірювання		1				1
95. Сплави ***						3
96. Керамічні матеріали ***						7
97. Композити ***						7
98. Електронні матеріали		1				8
99. Фотонні матеріали	1					4
100. Матеріали високої енергетичної щільності ***						1
101. Програмні засоби для моделювання матеріалів ***						2
102. Біологічно сумісні матеріали				1		4
103. Матеріали-”невидимки”			1			1
104. Надпровідники			1			4
105. Текстильні волокна	1					2
106. Метали ***						2
107. Авіаційні структури ***						1
108. Структурні адгезиви		1				1
109. Авіаційна аеродинаміка			1			3
110. Аеродинаміка наземних машин	1					1
111. Авіаційна і космічна електроніка			1			2
112. Безпілотні літаки	1					1
113. Управління наземним транспортом		1				2
114. Авіаційні турбіни ***						1
115. Космічні енергосистеми			1			1
116. Машини на електричній тязі			1			3
117. Технологія двигунів	1					3
118. Програмовані транспортні системи ***						2

1	2	3	4	5	6	7
119. Інтеграція повітряних і космічних літальних апаратів			1			2
120. Людський фактор в техніці	1					1
121. Життєзабезпечення космічних літальних апаратів					1	3
122. Моторні вагони безперервної дії	1					2
123. Залізниця підвищеної прохідності на магнітній подушці	1					2
124. Електроніка в банківській сфері **						1
125. Радари			1			3
126. Аквакультура і рибальство, мор.флот	1					3
127. Програмне забезпечення проектування			1			2
128. „Розумні” сенсори			1			1
129. Цивільне будівництво		1				1
130. Освоєння і використання космічного простору **						2
ВСЬОГО (130)	58	22	23	5	6	--

* Графа таблиці відображає частоту зазначення технології в [3], де виділено 8 списків пріоритетних напрямів для таких країн, як США, Великобританія, ФРН, Японія, Франція, Росія, а також пріоритети для Організації економічного співробітництва і розвитку.

** Технології, що не отримали будь-яких оцінок українських експертів та, відповідно, не потрапили в жодний список ранжувань.

*** Технології, що за будь-яких критеріїв ранжування мають, на думку експертів, велике значення для української науки і промисловості.

За зазначеними двома характеристиками та в залежності від надання ваги відповідним категоріям (вагові коефіцієнти) було проведено ранжування технологій.

Ранжування 1.

Визначення рівня позитивного сподівання експертів для окремих технологій

Ця оцінка виражає переважання оптимістичних для технології оцінок експертів. Визначається на основі двох складових — *коефіцієнту оптимізму* (співвідношення суми у категоріях “Випереджає світовий рівень”, “На рівні передових країн світу”, “Відставання може бути ліквідоване за 3 — 5 років” до загальної суми відповідей щодо технології — для наукової та промислової частин оцінки) та *коефіцієнту відставання*, що визначає відсоток негативних оцінок для окремої технології (відношення оцінок в категоріях

“Відставання може бути ліквідоване за 3 — 5 років”, “Забезпечення відсутнє” та “Не використовуються” до загальної суми оцінок).

Якщо для технології коефіцієнт оптимізму більше 0,5 та коефіцієнт відставання менше 0,5 (тобто у відповідях експертів переважають оптимістичні сподівання разом з низькими оцінками відставання), то вона вважається перспективною і такою, що заслуговує на підтримку.

Загалом таких технологій виявилось 50 (40% всього переліку значимих

для України технологій). Це технології з наступними порядковими номерами (див. табл.5) — 3; 7; 8; 9; 11; 12; 21; 22; 23; 26; 31; 32; 40; 42; 73; 76; 77; 79; 80; 81; 82; 83; 85; 86; 88; 94; 95; 96; 97; 100; 101; 102; 103; 104; 106; 107; 108; 109; 111; 113; 114; 115; 116; 118; 119; 121; 125; 127; 128; 129.

Ранжування 1а.

Визначення рівня позитивного сподівання експертів в науковому аспекті технологій

Це ранжування є уточнюючим щодо першої з позицій оцінки розробки і наукового забезпечення технологій. Проводилося за тією ж методикою, що і ранжування 1, але враховувалися лише оцінки розділу анкети “У розробці та науковому забезпеченні”.

Загалом таких технологій виявилось 31 (25% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з наступними порядковими номерами (див. табл.5) — 31; 42; 73; 76; 77; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 88; 95; 96; 97; 98; 100; 101; 103; 104; 106; 107; 109; 111; 114; 115; 116; 118; 119; 125; 128.

Отже, можна сказати, що оцінки експертів окреслюють науковий стан технологій більш песимістично, ніж

наукову і промислову їх цінність в цілому². Так, встановлено технології, які не пройшли “наукове сито” експертів (ті, що відповідали критеріям ранжування 1). Таких технологій виявлено 21 (17% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з наступними порядковими номерами (див. табл.5) — 3; 7; 8; 9; 11; 12; 21; 22; 23; 26; 32; 40; 79; 86; 94; 102; 108; 113; 121; 127; 129.

Також встановлено ще дві перспективні технології, щодо яких оцінки експертів визначають наукову складову, однак оцінки промислового використання не дозволили цим технологіям потрапити до списку ранжування 1. Це технології 84. Каталізатори та 98. Електронні матеріали.

Ранжування 2.

Встановлення комплексного показника, що виражає оцінки експертів та співпадання технологій в тематичних напрямках

Для оцінки технологій використовувався мультиплікативний коефіцієнт W , який розраховувався за формулою:

$$W = k_{\text{тн}} \times \sum_{i=1}^7 k_{i(\text{вар.})}$$

де $k_{\text{тн}}$ — коефіцієнт міждисциплінарності, що виражає важливість технології для різних тематичних напрямів і дорівнює числу тематичних напрямів, в яких зустрічається зазначена технологія, тобто $k_{\text{тн}}$ дорівнює 1; 2; 3; 4; 5 або 6, якщо технологія відмічена відповідно в одному, двох, трьох, чотирьох, п’яти чи шести тематичних напрямках;

$$\sum_{i=1}^7 k_{i(\text{вар.})} — \text{сума оцінок експертів,}$$

помножених на відповідні вагові коефіцієнти (табл. 6).

Для цього комплексного показника визначено значення, яке умовно відповідає світовому рівню. Воно

² Для промислової складової ранжування не проводилось і за цим показником визначено 83 технології. Таке велике число пояснюється вдвічі меншою кількістю оцінок для промислового використання, ніж для кількісно більшої генералізації наукового забезпечення та скороченою формою категорій анкети (не було графі “Відставання може бути ліквідоване за 3 — 5 років”).

Значення мультикоефіцієнта за категоріями питань анкети

Категорія анкети	Значення мультикоефіцієнта k_i (ваг.)
У науковому забезпеченні: Випереджає світовий рівень	x100
У науковому забезпеченні: На рівні передових країн світу	x10
У науковому забезпеченні: Відставання може бути ліквідоване за 3 — 5 років	x1
У науковому забезпеченні: Забезпечення відсутнє	x-1
У промисловому використанні: Випереджає світовий рівень	x100
У промисловому використанні: На рівні передових країн світу	x10
У промисловому використанні: Не використовуються	x-1

дорівнює 400 і більше (мінімально 100 на наукове забезпечення, 100 на промислове використання та мінімально необхідна умова, щоб технологію зазначили експерти хоча б двох базових організацій, тобто 200 помножене на 2).

Загалом таких технологій виявилось 36 (29% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з наступними порядковими

номерами (див. табл.5) та відповідними оцінками — 96 (3180); 97 (1915); 101 (1880); 95 (1656); 106 (1539); 34 (1335); 107 (1287); 19 (1195); 102 (1180); 54 (955); 36 (944); 60 (936); 83 (840); 38 (765); 85 (756); 65 (639); 84 (636); 21 (630); 66 (628); 82 (600); 88 (584); 86 (580); 79 (558); 72 (556); 61 (555); 81 (537); 75 (535); 62 (531); 114 (522); 118 (520); 70 (492); 90 (488); 121 (482); 100 (480); 3 (420); 28 (402).

Ранжування 3.

За показником, що враховує вагу оцінок експертів

Для категорій наукового забезпечення та промислового використання вводилися мультиплікаційні коефіцієнти (табл. 7).

Значення категорій, перемножені на зазначені коефіцієнти, підсумовувалися в мультиіндекс, що характеризує важливість технології, відзначеної експертами.

Для цього показника визначено значення, яке умовно відповідає світовому рівню, воно дорівнює 200 і більше (мінімально 100 на наукове забезпе-

чення, 100 на промислове використання, тобто 100+100).

Загалом таких технологій виявилось 23 (18% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з наступними порядковими номерами (див. табл.5) та відповідними оцінками — 95 (552); 96 (530); 106 (513); 101 (470); 107 (429); 97 (383); 85 (378); 88 (292); 86 (290); 34 (267); 114 (261); 118 (260); 38 (255); 121 (241); 100 (240); 19 (239); 36 (236); 102 (236); 60 (234); 65 (213); 84 (212); 21 (210); 83 (210).

Врахування ваги оцінок експертів

Категорія анкети	Значення мультико-ефіцієнта
У науковому забезпеченні: Випереджає світовий рівень	x100
У науковому забезпеченні: На рівні передових країн світу	x10
У науковому забезпеченні: Відставання може бути ліквідоване за 3 — 5 років	x1
У науковому забезпеченні: Забезпечення відсутнє	x-1
У промисловому використанні: Випереджає світовий рівень	x100
У промисловому використанні: На рівні передових країн світу	x10
У промисловому використанні: Не використовуються	x-1

Ранжування 4.

За комплексним показником, що виражає оцінки експертів окремо в тематичних напрямках та співпадання технології в різних тематичних напрямках

Для оцінки технологій використовувався мультиплікативний коефіцієнт, який складався на основі вагових коефіцієнтів категорій, враховував коефіцієнт міждисциплінарності та визначався як показник *W* для окремої технології, помножений на різницю між коефіцієнтом оптимізму та коефіцієнтом відставання при їх оптимістичному співвідношенні (див. ранжування 1).

Для цього показника визначено значення, яке умовно відповідає світовому рівню, воно дорівнює 200 і

більше (мінімально 100 на наукове забезпечення, 100 на промислове використання, тобто 100+100).

Загалом таких технологій виявилося 22 (18% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з наступними порядковими номерами (див. табл.5) та відповідними оцінками — 96 (1740); 106 (1361); 107 (1184); 95 (1082); 97 (758); 83 (645); 85 (523); 118 (520); 101 (502); 19 (500); 84 (450); 114 (434); 60 (427); 82 (400); 121 (385); 21 (323); 72 (305); 65 (301); 61 (281); 86 (271); 100 (260); 127 (252).

Ранжування ранжувань

Як видно, дані показники в різних варіантах враховували позитивні сподівання експертів. Їх значення (для невідсоткових), прямо пропорційні цьому позитивному сподіванню, кількісно виражають його. Отже, можна провести аналіз технологій, що отримали максимальну кількість позитивних оцінок у різних статистичних розрізах. Було проведено 5 ранжувань.

11 технологій, які відображені в усіх п'яти списках (9% всього переліку значимих для України технологій). Це такі технології (у дужках зазначена кількість тематичних напрямів, фактично базових організацій): 83. Фізичні сенсорні прилади (у 4 тн); 85. Поверхнева обробка (у 2 тн); 95. Сплави (у 3 тн); 96. Керамічні матеріали (у 6 тн); 97. Композити (у 5 тн); 100. Матеріа-

ли високої енергетичної щільності (у 2 тн); 101. Програмні засоби для моделювання матеріалів (у 4 тн); 106. Метали (у 3 тн); 107. Авіаційні структури (у 3 тн); 114. Авіаційні турбіни (у 2 тн); 118. Програмовані транспортні системи (у 2 тн).

6 технологій, які відображені в чотирьох із п'яти переліків (5% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з такими порядковими номерами (див. табл.5): 21; 82; 84; 86; 88; 121.

5 технологій, які відображені у трьох із п'яти переліків (4% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з такими порядковими номерами (див. табл.5): 19; 60; 65; 81; 102.

23 технології, які відображені в двох із п'яти переліків (18% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з такими порядковими номерами (див. табл.5): 3; 31; 34; 36; 38; 42; 61; 72; 73; 76; 77; 79; 80; 103; 104; 109; 111; 115; 116; 119; 125; 127; 128.

22 технологій, які відображені в одному із п'яти переліків (18% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з такими порядковими номерами (див. табл.5): 7; 8; 9; 11; 12; 22; 23; 26; 28; 32; 40; 54; 62; 66; 70; 75; 90; 94; 98; 108; 113; 129.

58 технологій, які не відображені в жодному списку ранжувань (46% всього переліку значимих для України технологій). Це технології з такими порядковими номерами (див. табл.5): 1; 2; 4; 5; 6; 10; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 20; 24; 25; 27; 29; 30; 33; 35; 37; 39; 41; 43; 44; 45; 48; 50; 51; 52; 53; 55; 56; 57; 58; 59; 63; 64; 67; 68; 69; 71; 74; 78; 87; 89; 91; 92; 93; 99; 105; 110; 112; 117; 120; 122; 123; 126.

Як видно з табл.5, із 11 українських технологій, що відзначені як провідні, лише 83. Фізичні сенсорні прилади, 96. Керамічні матеріали та 97. Композити відображені та затверджені в п'яти або більше ніж в п'яти списках країн світу, тобто це провідні вітчизняні технології, де українські вчені йдуть в ногу з вченими інших країн або випереджають їх. Слід зазначити, що до цього переліку не увійшли інші відомі українські технології, тому що за основу цього опитування, як вже зазначалося, було взято набір передових технологій Німеччини та Японії. Водночас можна перелічити технології, які цікавлять більшість вчених розвинених країн і Росії, де, на думку експертів, Україна відстає. Це технології, що відображені в 7—8 переліках [3], 9. Маршрутизація даних, 34. Технології боротьби із забрудненням, 60. Біологічно сумісні матеріали, 98. Електронні матеріали.

Висновки

1. Результати експертизи технологій, проаналізованих методом ранжування оцінок експертів, можна врахувати при розробці нової системи науково-технологічних пріоритетів України, беручи до уваги її науковий та технологічний потенціал.

2. Коли технології відмічені експертами — представниками різних напрямків, то це є досить переконливим

аргументом на користь їх значущості і може розглядатися як передумова для включення їх у список пріоритетних.

3. Жодної технології, де Україна в науковій сфері не мала б конкурентів, не виявлено (здебільшого їх декілька). Іншими словами, всі зазначені напрями є конкурентними і актуальними, що підтверджує тезу про нагальність їх державної підтримки. Також це може бути

аргументом для підтримки міжнародного співробітництва, зокрема для стагнующих з точки зору однієї із складових технологій — або наукової, або промислової. Аналіз отриманих результатів щодо найвагоміших технологій показує, що найбільші можливості Україна має в розвитку технологій, пов'язаних з такими галузями, як матеріалознавство (конструкційні, інструментальні та функціональні матеріали), інформатика (розробка алгоритмів і програм), біотехнологія та медицина, авіакосмомашинобудування, освіта.

4. Лише державна підтримка пріоритетних технологій недостатня, бо реальні можливості держави є дуже обмеженими. Виходячи із сьогоденних реалій, необхідно чітко визначити засоби стимулювання і підтримки підприємницького сектору, маючи на увазі, що об'єктивно він буде перетворюватись на важливий і незалежний суб'єкт діяльності у сфері досліджень і розробок. При цьому держава, використовуючи свої важелі, повинна

сприяти тому, щоб ця діяльність забезпечувала розвиток високих технологій і ключових інновацій [3].

5. Загальним недоліком існуючої системи науково-технологічних інновацій в Україні є те, що вона не враховує реалій ринкових умов та не вписує інновації в рамки інноваційного менеджменту. Тому попит на технологічні інновації, що з'явився в країні, не задовольняється, незважаючи на те, що вітчизняні інновації реально існують [4].

6. Експертиза проводилась в основному експертами-науковцями (до того ж серед них переважали фахівці з НАН України), що, безумовно, наклало свій відбиток на висновки. Тому ці висновки досить обмежено враховують реальні потреби виробництва та бізнесу в науково-технологічних інноваціях.

7. Державні пріоритети в галузі науково-технологічного та інноваційного розвитку країни можна сформулювати, враховуючи інтереси держави, наукового співтовариства, бізнесу і широкого суспільного загалу.

1. <http://foresight.nas.gov.ua>

2. Маліцький Б.А., Попович О.С., Соловійов В.П. Методичні рекомендації щодо проведення прогностично-аналітичного дослідження в рамках Державної програми прогнозування науково-технологічного та інноваційного розвитку України. — К.: Фенікс, 2004. — 52 с.

3. Денисов Ю.Д., Соколов А.В. Технологическое прогнозирование и научно-технические приоритеты в индустриально развитых странах. — М.: Центр исследований и статистики науки, 1998. — 87 с.

4. Благодирин М. Мастерская проектов // Эксперт. Украина. — 2006. — № 42. — С. 64—66.