

І.Ю. МАТЮШЕНКО, канд. техн. наук, професор, ХНУ ім. В.Н.Каразіна,
Харків

НАУКОВО-ОСВІТНІ ЦЕНТРИ ЯК ОСНОВНИЙ ЕЛЕМЕНТ НАЦІОНАЛЬНИХ НАНОТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕРЕЖ РОЗВИНУ- ТИХ КРАЇН СВІТУ

Розглянуті особливості створення і узагальнені конкурентні переваги та елементи ефективної системи управління нанотехнологічних науково-освітніх центрів у провідних країнах світу.

Ключові слова: нанотехнологія, науково-освітні центри, національні нанотехнологічні мережі

Рассмотрены особенности создания и обобщены конкурентные преимущества и элементы эффективной системы управления нанотехнологических научно-образовательных центров ведущих стран мира.

Ключевые слова: нанотехнология, научно-образовательные центры, национальные нанотехнологические сети

The peculiarities of creation are showed and the concurrent advantages and the elements of effective system of management from nanotechnology science-educational centers of the leading countries of the world are summarize.

Keywords: nanotechnology, science-educational centers, national nanotechnology networks

Вступ. Аналіз досвіду провідних країн світу щодо розвитку нанотехнологічних досліджень і формування ринку нанопродуктів свідчить, що *визначенням стратегічних напрямів розвитку*, а також формуванням програм фундаментальних досліджень і прикладних перспективних розробок, сьогодні, в основному, займаються державні органи у тісній взаємодії з академічною і університетською наукою, бізнес-середовищем і громадськими професійними організаціями. У провідних країнах світу активно формуються *національні нанотехнологічні мережі*, які поєднують велику кількість установ, організацій і виробничих компаній, що проводять нанотехнологічні дослідження, виконують прикладні науково-технологічні розробки і доводять їх до стадії дослідних зразків, а також займаються комерціалізацією і освітою у сфері нанотехнологій відповідно до обраних і погоджених суспільством напрямів розвитку науки і технологій. До складу цих мереж входять, як правило, дослідницькі організації і університети, громадські і професійні спілки, спеціалізовані центри, інвестиційні і венчурні компанії, фонди тощо [1].

Але основними елементами національних нанотехнологічних мереж провідних країн світу виступають *нанотехнологічні науково-освітні центри (ННОЦ)* як структурні підрозділи (або сукупність структурних підрозділів) наукової, науково-виробничої організації або університету, і які проводять дослі-

дження з інноваційного (насамперед, нанотехнологічного) напрямку, підготовку кваліфікованих кадрів в області нанотехнологій, а також використовують результати наукових досліджень в освітньому процесі. Характеристики ННОЦ представлені у табл. 1 [2, С.133 – 138].

Розвинуті ННОЦ можуть являтися також елементами інтегрованого комплексу: *горизонтальної мережі* (що «стягує» ННОЦ навколо цільових програм) – консорціумів, децентралізованих національних мереж, партнерств, асоціацій; *вертикально інтегрованої структури* (що «концентрує» ННОЦ навколо технологічного ланцюжка: дослідження – розробка – виробництво – реалізація – використання продукції) – нанопродуктових кластерів; *науково-виробничої оболонки* – наукових парків, технопарків, бізнес-інкубаторів.

Стратегія розвитку наукової і освітньої діяльності в області нанотехнологій і наноматеріалів може бути описана п'ятьма структурними моделями: кластерною, мережевою, кластерно-мережевою, точковою і осередковою. Основні характеристики структурних моделей ННОЦ, які у значній мірі визначаються масштабами і характером спеціалізації ННОЦ, представлені у табл.2 [1].

Найбільш сучасною є кластерно-мережева модель, яка представляє собою синергію двох моделей – кластерної і мережевої. З одного боку, вона представлена кластерними утвореннями з повним циклом НДДКР, а також університетською освітою і циклом впровадження цілої гами нанопродуктів, а з іншого – доповнюється можливостями спільних лабораторних комплексів, спільною інфраструктурою і спеціалізованими нанотехнологічними комплексами, орієнтованими на вирішення вузьких прикладних задач. Тобто вказана модель є мережею кластерів з широким спектром спеціалізацій, як і забезпечують вирішення масштабних задач нанотехнологічного розвитку.

Таблиця 1. Основні характеристики нанотехнологічних науково-освітніх центрів (ННОЦ) у країнах світу

Платформа формування	База утворення центрів		Структурні елементи		Підприємств		Засоби
	Складові	Тип структури	Основний елемент	включення до ННОЦ	3-хлії сторони	Підприємства	
1. Освітня платформа	3 В рамках дослідницьких університетів: - Програми співпраці з освітньою інфраструктурою, установами з компетентності; - Демонстраційні, бізнес-парки і наукові парки навколо університетів; - Стартапи; - Центри технологічного ліцензування; - Бізнес-інкубатори і спеціалізовані служби підтримки фондами і компаніями венчурного інвестування; - Бізнес-школи, центри розвитку підприємництва, підрозділи інженерних і прикладних наук	4 1. Базова структура 2. Національна структура 3. Освітня структура	5 Додатковий університет (магистрат, тематичний) або дослідницький центр/лабораторія Додатковий факультет/клуб з базовою базою, магистерський координатор (PhD) программи і спеціалізовані дослідницькі команди для інкоуберів і венчурних інвесторів	6 1. Операційна версія/завантаження на локальну роботу в області нанотехнологій 2. Операційна графіка на локальну дослідницьку роботу 3. Загальнодоступні кошти і фонди національних програм координаторів 4. Наявність спеціального обладнання 5. Створення центру у певних областях нанотехнологій	7 1. Державні	8 Спеціалізовані пріоритетні напрямки досліджень в області нанотехнологій	
2. Корпоративна платформа	3 В рамках великих корпорацій: - Корпоративні інноваційні університети; - Програми навчання викладачів і керівників і співпраця з інноваційними продуктами	4 4. Бізнес-інфраструктура Лабораційно-дослідницька	5 Підприємств технологічного ліцензування, програмні співпраці з дослідженнями, провідністю, бізнес-школами, центрами підприємництва, венчурні фонди	6 6. Наявність устанав одного з членів або групи спеціалістів, які мають великі дослідження в області нанотехнологій 7. Відповідність профілю університету національної спеціальної венчурної дослідження	4. Бізнес	Матеріальна допомога, трибунна технологічного прайм-тайм, пріоритет спеціальності на спеціалізовані Мережі і товариства, що забезпечують регулярний обмін новими дослідженнями	
3. Офційна платформа	3 В рамках інноваційних програм розробки: - Демонстраційні структури	5 Стартапи, малий середній бізнес, крупні корпорації	8 Наявність великого факультету (кафедри) з університету дослідження між дослідженнями	6 6. Наявність устанав одного з членів або групи спеціалістів, які мають великі дослідження в області нанотехнологій 7. Відповідність профілю університету національної спеціальної венчурної дослідження	6. Відділення ННОЦ	Належна можливість пріоритетних напрямків досліджень своїми ідеями у дослідженнях	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
		- Консорціуми, кластери; - Дослідницькі центри		Корпоративні програми навчання використанню і комерціалізації нанопродуктів, семінари і тренінги з технічної підтримки нанопродуктів (в рамках корпоративних університетів)	нарного характеру навчання		
4.	Науково-дослідна платформа	- В рамках світових дослідницьких закладів; - Дослідницькі університети; - Науково-дослідні центри; - Науково-дослідні лабораторії					

Таблиця 2. Основні характеристики структурних моделей ННОЦ у країнах світу

№ з/п	Основні характеристики	Тип моделі				Точков а	Осередкова
		Кластерна	Мережева	Кластерно-мережева	5		
1.	Опора	3 - Базові великі університети; - Регіональна локалізація наукових і освітніх проектів та їх спеціалізація з виходом на виробництво	4 Невеликі підрозділи великих університетів	5 - Кластерні утворення; - Спільні лабораторні комплекси, спільна інфраструктура і спеціалізовані нанотехнологічні комплекси	6 Спільнота національних наукових кадрів у галузі нанотехнологій	7 Мінімальна кількість національних спеціалістів	
2.	Особливості моделі	Вертикальна інтеграція наукових розробок і освіти, що дозволяє оперувати термінами кінцевої продукції, яку потребує ринок	Формування національних ННОЦ як окремих і відносно уособлених невеликих підрозділів великих університетів	Це мережа кластерів з широким спектром спеціалізацій, що забезпечують вирішення масштабних задач нанотехнологічного розвитку	3 одного боку, являють собою початковий етап розвитку нанотехнологій, а з другого боку – достатньою формою для відносно невеликих країн		
3.	Спеціалізація	Практично у всьому діапазоні досліджень з одним або декількома ключовими напрямками: наноелектроніка, медицина і нанобіотехнології, фармацевтика, енергетика або обробна промисловість	Більш вузька спеціалізація у порівнянні з кластерною моделлю, але при цьому їх, як правило, більше	Дає можливість розвивати нанотехнології по «всьому фронту» на базі ННОЦ з університетською матеріальною і лабораторною базою	Спеціалізовані дослідження із залученням тимчасових груп (в тому числі за участю аспірантів і студентів), що забезпечують спеціалізовані магістерські програми		

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7
4.	Ресурси	Концентрація по кожному з напрямів значних матеріальних, фінансових і інтелектуальних ресурсів	Надання університетами матеріальної інфраструктури і міжфакультетських програм	Концентрація ресурсів по кожному з напрямів, надання університетами матеріальної інфраструктури і міжфакультетських програм	Надання університетами матеріальної інфраструктури	
5.	Розташування	Уся країна є системою, що складається з декількох відносно самостійних науково-освітніх кластерів, що сконцентровані у великих університетських містечках	У містах, де є великі університети	Уся країна є системою, яка складається з мережі кластерів з широким спектром спеціалізацій	У містах, де є університети	
6.	Країни (основні міста)	Німеччина: 4 кластера у містах Мюнхен, Хемниц, Карлсруе, Дрезден; КНР: у містах Пекін, Шанхай, Шеньян, Сянь, Ханьцзюй, Гонконг	Японія (з елементами кластерної моделі) – 18 ННОЦ; Республіка Корея – 6 ННОЦ в Сеулі; Великобританія – 7 ННОЦ; Франція – 9 ННОЦ; Індія (з елементами осередкової моделі)	США – щонайменше 20 потужних ННОЦ (м. Олбані, Спінконова долина – кластери з потужними мережами зв'язками та ін.); Ізраїль – мініаторні ННОЦ у містах Хайфа, Тель-Авів, Рамат-Ган, Реховот, Іерусалім	Австрія; Фінляндія	Нідерланди
7.	Система управління	Наукові і адміністративні органи	Декан (директор центру / зав. лабораторією)	Наукові і адміністративні органи; а також декан (директор центру / зав. лабораторією)	Декан (директор центру / зав. лабораторією)	
8.	Кількість дослідників	150 – 250 чол. і більше	150 – 250 чол. і більше	200 – 300 чол. і більше у США; 10 – 40 чол. в Ізраїлі	1 – 3 чол.	10 – 15 чол.
9.	Виробнича діяльність	Винесена в основному у великі корпорації, що взаємодіють з ННОЦ в рамках замовлень і контрактів	Сконцентрована безпосередньо в ННОЦ	Проводиться в ННОЦ та у інших складових мережі	Нечисленні спільні проекти	
10.	Навчальні програми	Як доповнення до основних масштабних і різноманітних дослідницьких проектів	Багатопланова освітня діяльність із залученням бізнес-шкіл та підприємницьких структур	Представлені усі рівні освіти і велика кількість спеціальних програм (наприклад, для дошкільного і шкільного навчання)	Підготовка і реалізація магістерських програм	
11.	Фінансування	Змішане фінансування з домінуванням державних джерел	Фінансування переважно із державних коштів	Державне фінансування на стадії формування ННОЦ, а корпоративне – на стадії розвитку	Фінансування здійснюється переважно по лінії державних і міждержавних проектів	

Використання «кластерно-мережевої» моделі надає можливість розвивати нанотехнології по «всьому фронту» на базі ННОЦ з університетською матеріальною і лабораторною базою. Фінансування ННОЦ здійснюється таким чином, щоб максимально задіяти усі можливі джерела фінансування. У табл. 3 представлені основні джерела, напрямки фінансування і планування ННОЦ країн-лідерів [2, с.152].

Таблиця 3. Основні джерела, напрями фінансування і планування ННОЦ

№ з/п	Джерела фінансування		Напрями фінансування	Учасники планування
	Тип	Механізм		
1.	Державні	Через національну програму наноініціативи	Фінансування досліджень в області нанотехнологій	Базовий університет
2.	Фондові	Через різні фонди, зокрема, науковий фонд	Фінансування освіти в області нанотехнологій	Генеральний спонсор:
3.	Територіальні	Через програми розвитку нанотехнологій штатів, регіонів	Фінансова підтримка викладачів на час навчання (стипендії для викладачів)	- у США – NSF; - в ЄС – фонд FP7; - у Японії – програми Ради з політики в області науки і технологій
4.	Венчурні	Через венчурні фонди	Фінансова підтримка студентів (стипендії)	Міністерства і відомства
5.	Спонсорські	Через окремих спонсорів (фізичних і юридичних осіб)	Фінансування процесу трансферу нанотехнологій з лабораторій на ринок	Університети або дослідницькі центри/лабораторії
6.	Асоціативні	Через університетські асоціації і об'єднання	Фінансування стартапів	
7.	Грантові	Через персональні гранти на дослідження		
8.	Корпоративні	Через договори з приватними замовниками		

У табл. 4 представлені джерела фінансування ННОЦ за країнами-лідерами [2, с. 154]. Важливо відмітити, що державна участь у фінансуванні ННОЦ залишається домінантним – не нижче 65%, в тому числі у лідера ринку – США. Великі обсяги державних інвестицій приходяться на великі / відомі інтегровані науково-освітні комплекси, які організовані за «кластерним» і «кластерно-мережевим принципам».

Таблиця 4. Питома вага джерел фінансування ННОЦ країн-лідерів, %

№ пп	Джерела	Країни Європи							Країни Азії			
		США	Німеччина	Велико-британія	Франція	Нідерланди	Австрія / Фінляндія	Ізраїль	Японія	КНР	Республіка Корея	Індія
I Зовнішні		90	90	90	35	80	90	65	90	90	80	97
1.	Державні	65	80	80	10	70	80	20	60	75	40	80
2.	Корпоративні	20	25	10	25	10	10	30	15	10	35	10
3.	Кредитні (в т.ч. венчурні)	5 (венч.)	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	10	15 (венч.)	5 (венч.)	5 (венч.)	5 (венч.)
4.	Приватні накопичення фізичних осіб	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-
II Внутрішні		10	10	10	65	20	10	35	10	10	20	3

Таблиця 5. Рейтинг ННОЦ за країнами у галузі наноматеріалів

Рейтинг країни	Сегменти ринку наноматеріалів, у яких працюють ННОЦ						
	Тонкі плівки	Тверді наночастинки	Наноструктурні монопілітні матеріали	Нанокompозити	Нанотрубки та інші полі наночастинки		
1.	США	США	США	США	США	США	
2.	Німеччина	Республіка Корея	Республіка Корея	Німеччина	Республіка Корея	Республіка Корея	
3.	Ізраїль	Японія	Японія	Республіка Корея	Німеччина	Німеччина	
4.	Індія	Німеччина	Франція	Франція	Ізраїль	Ізраїль	
5.	Франція	Франція	Ізраїль	Ізраїль	Великобританія	Індія	
6.		Великобританія					
7.							

На основі аналізу 100 найбільших і найавторитетніших у світі ННОЦ було сформовано рейтинги країн світу відповідно до основної компетенції центрів, які працюють в цих країнах. Так, у табл. 5 представлено рейтинг у галузі наноматеріалів, в якій працюють ННОЦ, а у табл. 6 – рейтинг сфер діяльності (секторів ринку нанопродуктів) для функціонуючих ННОЦ у країнах-лідерах [1].

Таблиця 6. Рейтинг ННОЦ за країнами у секторах ринку нанопродуктів

Рейтинг країни	Сектори ринку нанопродуктів, у яких працюють ННОЦ			
	Медицина і біотехнології	Електроніка і ІКТ	Енергетика	Обробна промисловість
1.	США	США	Республіка Корея	США
2.	Республіка Корея	Республіка Корея	США	Великобританія
3.	Німеччина	Японія	Німеччина	Німеччина
4.	Великобританія	Німеччина	Великобританія	
5.	КНР	Великобританія	КНР	
6.	Ізраїль	Франція	Японія	
7.	Японія	КНР		
8.	Нідерланди			

Профіль інтелектуального продукту досліджень ННОЦ у країнах-лідерах представлено у табл. 7 [2, с. 161 – 163].

Таблиця 7. Профіль інтелектуального продукту досліджень ННОЦ у країнах-лідерах

№ з/п	Країна	Профіль інтелектуального продукту
1	2	3
1.	США	<ul style="list-style-type: none"> - Спостереження/вимірювання/маніпулювання біомолекулами; - Кремнієва і вуглецева наноелектроніка, наномагнетизм, нанофотоніка (Корнельські центри); - Нанорозмірні матеріали/електронні прилади; - Гіпотермічна терапія раку, біосенсори, імплантати (Масачусетські центри); - Плазміні скануючі тунельні мікроскопи; - Нанорозмірна обробка зображень, нанорозмірна томографія; - Фотоелектрохімічне перетворення енергії, запам'ятовуючі пристрої фазового переходу (Стенфордські центри); - Системи очищення енергії, безпровідні системи, зондування; - Нанодатчики і силові приводи, біоімаджинг, полімерні п'єзоелектричні наногенератори; - Плазмонна нанолітографія, твердотільні наноплівкові сонячні елементи, електрохімічні сонячні батареї (центри університету Берклі) тощо

Продовження таблиці 7

1	2	3
2.	Німеччина	<ul style="list-style-type: none"> - Напівпровідникові і композитні наноматеріали, оптичні властивості наносистем, біонаноматеріали, наноматеріали в енергетиці (центри університетів у Мюнхені); - Наноелектроніка, нанобіологія і наноенергетика (центри університету у Хемніці); - Оптичні волокна, наноінструменти (центр в університеті Карслуа); - Паливні елементи, нанокompозити, атомно-шарове осадження (центри у Технічному університеті Дрездену) тощо
3.	Велико-британія	<ul style="list-style-type: none"> - Нанобіологія і наномедицина (центр Кембриджського університету); - Пептиди, що самозбираються, нанотоксикологія, біомембрани (центр університету Лідсу); - Молекулярно-пучкова епітаксія, іонні/електронні колони, нанометрологія (спільний центр Університетського та Імперіал коледжів Лондону); - Наноманіпуляція і багатовимірне картування наноматеріалів (лабораторія Шефільдського університету) тощо
4.	Франція	<ul style="list-style-type: none"> - Нанохімія (центр Вищої Паризької центральної школи); - Нанодатчики- уловлювачі, наноніс (кафедра у Центральній школі електроніки Парижу); - Пристрої, що потребують велику потужність, особливу безпеку, малий об'єм, бездротове з'єднання (департамент електронних систем Вищої інженерної школи Парижу); - Передача наночастинок у навколишнє середовище, нанотоксичність (центр Університету ім. П. і М. Кюрі) тощо
5.	Ізраїль	<ul style="list-style-type: none"> - Діагностика раку, акумулятори для електромобілів, наномікрофони підвищеної чутливості (центри університету Бар-Ілану); - Полімерні нанокompозити, біосенсори, карбонові нанотрубки (центр університету ім. Бен Гуріона); - Сонячні батареї, сенсори, очищення води, попередження корозії (центр університету Хебрю); - Біочипи, магнітооптична спектроскопія («Техніон» Технічного інституту Хайфи); - Карбонові нанотрубки, нановолокна, нанокапсули (центр інституту Вейсмана у Реховоті) тощо
6.	Японія	<ul style="list-style-type: none"> - Фотоіндуковані частинки, наноструктури з металевих ацетиленідів, органічні нанодіоди (Інститут молекулярної науки Національного інституту природничих наук); - Діоди, що випромінюють світло, на напівпровідникових алмазах, нанотермометри з використанням нанотрубок, супереластична нанокераміка, штучна кісна тканина, над провідні ленти (Національний інститут матеріалознавства); - Напівпровідникові фотонні пристрої, матеріали з квантовим ефектом, епітаксальне вирощування напівпровідників (центр Токійського технологічного інституту); - Мережеві фотонні і електронні пристрої (центр Токійського університету); - Наноскло, водневі паливні чарунки, фотокаталізатори (центр університету Кіото) тощо

Закінчення таблиці 7

1	2	3
7.	КНР	- Карбонові нанотрубки і наноприлади, наноскладні матеріали (центр Пекінського університету); - Наноелектрохімія, поверхневі і внутрішні структури наномасштабів (Інститут хімії КАН); - сучасні конфігурації комунікаційних систем, фотоелектрони, нанокристали пам'яті (Інститут мікроелектроніки); - Карбонові нанотрубки і наноприлади, наноманетизм (Інститут фізики) тощо
8.	Республіка Корея	- Сенсорні платформи, енергетичні пристрої на нанофотонних кристалах, низькотемпературні і ширококутові мікропроцесорні системи для мікроскопів, нанопроволоки, надпровідники (центри Сеульського національного університету); - Біодатчики і біочипи (центр університету Соганг); - Малорозмірні структуровані в мережі наногібриди, нано- і мезоматеріали у каталізаторах (центр Корейського інституту науки і технологій) тощо
9.	Індія	- Нанотехнології для дослідження клітин і раку, архітектура хроматину і регуляція генів (Національний центр вивчення клітинних структур); - Транспортування клітин, нейрогенетика, патогенез папиломи вірусів, імунний гомеостаз (Бангалорський центр з біологічних наук) тощо

Конкурентні переваги провідних закордонних ННОЦ можна розглянути у областях: наукові дослідження, освіта, технологічна база і комерціалізація [1]. Узагальнення вказаної інформації дозволило сформулювати елементи організації і управління, які властиві конкурентоспроможним закордонним ННОЦ (табл. 8).

Таблиця 8. Елементи організації і управління, які властиві конкурентоспроможним закордонним ННОЦ

№ з/п	Структурні пріоритети	№ з/п	Пріоритети фінансування	№ з/п	Пріоритети розвитку науково-дослідного і освітнього процесу
1	2	3	4	5	6
1.	Механізм концентрації ресурсів на проривних технологічних напрямках	1.	Використання механізму двох етапного фінансування: перший етап – пріоритет державних джерел; другий етап – корпоративних	1.	Створення розгалуженої системи лабораторій і мереж обміну інформацією, результатами досліджень, обладнанням
2.	Формування науково-освітніх кластерів на основі розвинутої внутрішньої кооперації факультетів і центрів з елементами дослідного виробництва і інфраструктури для комерціалізації	2.	На всіх етапах – використання системи перехресного фінансування з різних джерел: через національні програми, програми міністерств/ відомств і фонди регіональної влади, через механізм державно-приватного партнерства,	2.	Інтеграція дослідницької, освітньої і реєструючої діяльності в ННОЦ при чіткому розділенні функцій відповідних підрозділів

Продовження таблиці 8

1	2	3	4	5	6
			професійні асоціації, корпоративні джерела, ресурси уповноважених інвестиційних банків, венчурні фонди, приватників		
3.	Ініціація цільових програм щодо створення науково-технологічних альянсів, які вирішують програмні завдання розвитку нанотехнологій			3.	Підтримка балансу науково-дослідних і освітніх програм, що дозволяє здійснювати безперервний процес розвитку нанотехнологій та їх комерціалізації
4.	Розвиток партнерств з комерційними організаціями шляхом створення стартапів і спільних компаній	3.	Фінансова підтримка фундаментальних досліджень з фокусуванням на прикладні НДДКР, які мають потенціал комерціалізації	4.	Наявність освітніх програм для дітей дошкільного і шкільного віку, бакалаврів, магістрів, аспірантів, викладачів (в тому числі «літні школи»)
5.	Активне міжнародне співробітництво з профільними навчальними і науковими центрами	4.	Фінансова підтримка наукових керівників і студентів/дослідників під час реалізації науково-практичних проектів	5.	Формування спеціалізованих нанотехнологічних програм навчання. Впровадження програм технологічного менеджменту і маркетингу інновацій. Фінансова підтримка навчання
				6.	Створення умов для участі студентів і випускників у нанотехнологічних дослідженнях, а також можливості займатись профільною підприємницькою діяльністю

Таким чином, доцільно узагальнити у вигляді *табл. 9* найбільш цікавий досвід організації роботи ННОЦ країн-лідерів в області нанотехнологій, який надає конкурентні переваги та підвищує ефективність системи управління (регулювання діяльності).

Таблиця 9. Конкурентні переваги і елементи ефективної системи управління закордонних ННОЦ

№ з/п	Країна	Корисний досвід роботи ННОЦ, що дозволяє реалізувати конкурентні переваги і створити ефективну систему управління
1	2	3
1.	США	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід створення і роботи підрозділів, що реєструють інтелектуальну власність в рамках ННОЦ, а також займаються комерціалізацією; - Взаємодія лабораторій ННОЦ з комерційними компаніями і науково-дослідними лабораторіями з метою комерціалізації результатів інтелектуальної діяльності; - Досвід вибору і підтримки досліджень, пов'язаних з проблемами національної безпеки; - Система перехресного (змішаного) фінансування, фінансова підтримка ННОЦ регіональною владою (штатами);

Продовження таблиці 9

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> - Міждисциплінарні напрями навчання, дистанційного навчання, навчання дітей дошкільного віку і школярів, літні програми, програми менеджменту в області нанотехнологій (технологічного менеджменту) і маркетингу, популяризація нанотехнологій за допомогою науково-популярних семінарів, екскурсій, презентацій; - Практика здачі лабораторій для досліджень в оренду комерційному сектору
2.	Німеччина	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід німецьких нанотехнологічних кластерів; - Фінансування з боку німецьких земель; - Організація магістерських і аспірантських програм
3.	Великобританія	<ul style="list-style-type: none"> - Механізм зовнішнього і внутрішнього партнерства навчальних підрозділів і вищих навчальних закладів; - Формування наномереж за допомогою цільових програм фінансування; - Механізм партнерств з промисловими компаніями, школами бізнесу; - Створення у структурі ННОЦ впроваджувальних фірм; - Прагматизм і механізм орієнтації на комерційно ефективні результати
4.	Ізраїль	<ul style="list-style-type: none"> - Міждисциплінарні дослідницькі кластери; - Двохетапне фінансування (державна, приватні компанії); - Збалансована стратегія розвитку ННОЦ у регіональному аспекті; - Організація участі осіб, що навчаються, у конкретних дослідницьких проектах; - Участь приватних осіб у фінансуванні нанопроєктів; - Продаж бізнес-проектів компаніям США
5.	Японія	<ul style="list-style-type: none"> - Використання японської системи підготовки спеціалістів в області наноматеріалів; - Застосування технологій постійних операційних покращень процесу досліджень і навчання у нанотехнологічних центрах
6.	КНР	<ul style="list-style-type: none"> - Використання досвіду формування інноваційної системи, особливо в частині державного регулювання роботи ННОЦ; - Взаємодія з ННОЦ КНР на основі принципу доповнення – розвинена фундаментальна наука зарубіжних країн у сполученні з прикладною наукою КНР
7.	Республіка Корея	<ul style="list-style-type: none"> - Стратегії «вибору і концентрації» (вибору ключових нанотехнологічних університетів і концентрації на їх розвитку); - Досвід організації ННОЦ на профільній кафедрі і «сімейних» компаній в області нанотехнологій; - Використання корейського досвіду онлайн-навчання з використанням відео курсів по нанотехнологіям
8.	Індія	<ul style="list-style-type: none"> - Організація «точок зростання»; - Вирішення проблеми комерціалізації результатів інтелектуальної діяльності в області нанотехнологій; - Продаж бізнес-проектів (планів) компаніям США

В Україні необхідна розробка *Стратегії розвитку нанотехнологій в Україні* у відповідності з глобальними проблемами людства, а також створення *Національної програми розвитку нанотехнологій в Україні*, в якій будуть

ув'язані чіткі пріоритети наукових досліджень, забезпечення фінансуванням (за етапами робіт), організаційна підтримка держави діяльності ННОЦ як механізмів проведення досліджень і впровадження у підприємницький сектор, критерії результативності заходів та підзвітність відповідальних виконавців перед урядом (за бюджетне фінансування) та підприємцями (за позабюджетні кошти).

Список літератури: 1. Кизим М.О., Матюшенко І.Ю. Перспективи розвитку і комерціалізації нанотехнологій в економіках країн світу та України: монографія / М.О. Кизим, І.Ю. Матюшенко. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2011. – 392 с. 2. Рынок нано: от нанотехнологий – к нанопродуктам / Г.Л. Азоев и др.; под. ред. Г.Л. Азоева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 319 с.

Надійшла до редколегії 02.04.2012

УДК 334.012.64

В.А. МІЩЕНКО, докт. екон. наук., проф., НТУ «ХП», Харків,
Д.А. БОНДАРЕНКО, аспірант, НТУ «ХП», Харків.

РОЛЬ МАЛИХ ТА СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ В ЕКОНОМІЧНОМУ РОЗВИТКУ КРАЇНИ

Проаналізовані законодавчі механізми по регулюванню діяльності малих та середніх підприємств в Україні. Розглянута історія становлення цих підприємств в Україні. Визначена їх роль в економічному розвитку країни, сформульовані функції які вони виконують, а також їх переваги та недоліки у порівнянні з великими підприємствами.

Проанализированы законодательные механизмы по регулированию деятельности малых и средних предприятий в Украине. Рассмотрена история становления этих предприятий в Украине. Определена их роль в экономическом развитии страны, сформулированы функции, которые они выполняют, а также их преимущества и недостатки в сравнении с большими предприятиями.

Legislative mechanisms are analysed on adjusting of activity of little and middle enterprises in Ukraine. Becoming history of these enterprises is considered in Ukraine. Their role is certain in economic development of country, functions are formulated which they execute, and similarly them advantages and failings before large enterprises.

Постанова проблеми. На сучасному етапі розвитку національної економіки триває трансформація народногосподарського комплексу, що була почата ще під час проголошення незалежності України. Зараз економіка країни під впливом глобальної економічної кризи переживає складні часи. Ця криза, що почалася в 2008 році, показала, що на сьогоднішній день держава незважаючи на всі прийняті міри й проведені заходи, нездатна належною мірою захистити й підтримати свої підприємства й підприємців. Останні фактично змушені боротися за своє "виживання", швидко адаптуючись під динамічно мінливу кон'єктуру ринку, і при цьому не тільки враховувати всі супутні невизначеності й можливі ризики, але й уміти бачити можливість використати сформовану ситуацію на благо розвитку підприємства.