

Презентація до звіту

з прикладної науково-дослідної роботи

ВИЗНАЧЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ І КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Харків, 2015

Мета дослідження

наукове обґрунтування пріоритетних напрямків науково-технічних досліджень в сфері нанотехнологій в Україні та визначення перспектив їх комерціалізації в економіці країни.

Завдання:

- Визначення пріоритетних напрямів досліджень і комерціалізації нанотехнологій в країнах світу
- Розробка методичного підходу до обґрунтування пріоритетних напрямів нанодосліджень в Україні
- Розробка методичних положень щодо прогнозування комерціалізації нанотехнологій в Україні
- Розробка методичних положень щодо оцінки потенціалу та готовності вітчизняних підприємств до реалізації комерційних проектів з впровадженням нанотехнологій

Зміст

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ І НАПРЯМКІВ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

- 1.1 Передумови виникнення і класифікація нанотехнологій
- 1.2 Перспективні галузі застосування нанотехнологій

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ НАНОПРОДУКТІВ

- 2.1 Структура і сфери застосування нанопродуктів. Особливості формування ринку нанопродуктів
- 2.2 Перспективні комерційні нанопродукти та їх виробники
- 2.3 Прогноз розвитку ринку нанопродуктів і нанотехнологій
- 2.4 Державна підтримка розвитку наноіндустрії у провідних країнах світу

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ Й ОБГРУНТУВАННЯ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМКІВ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СФЕРІ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

- 3.1. Методичний підхід до визначення пріоритетних напрямів науково-технічних досліджень у сфері нанотехнологій
- 3.2. Аналіз світових тенденцій науково-технічних досліджень за напрямом нанотехнології
- 3.3. Аналіз тенденцій науково-технічних розробок у сфері нанотехнологій в Україні та Росії
- 3.4. Аналіз законодавчих, нормативно-правових актів та програм, що регламентують проведення науково-технічних досліджень у сфері нанотехнологій в Україні

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА МЕТОДИЧНИХ ПОЛОЖЕНЬ ЩОДО ОЦІНКИ ПЕРСПЕКТИВ КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

- 4.1. Методичний підхід до обґрунтування пріоритетів комерціалізації нанотехнологій в Україні
- 4.2. Аналіз стану та тенденцій патентної підготовки до комерціалізації нанотехнологій в Україні
- 4.3. Оцінки потенціалу та готовності галузей економіки України до комерціалізації нанотехнологій.

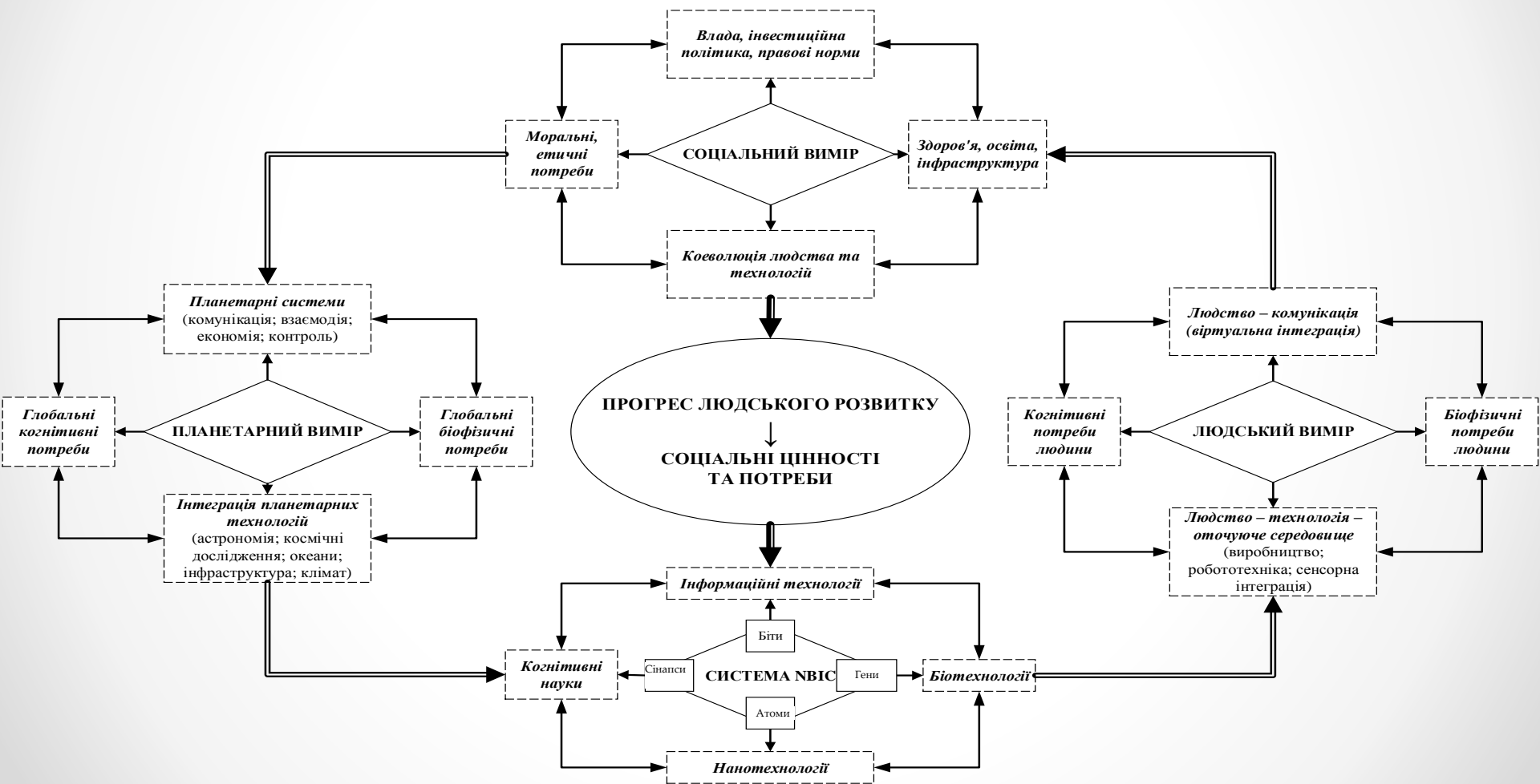
ВИСНОВКИ

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Конвергенція NBIC-технологій

Визначено, що єдиним шляхом для вирішення глобальних проблем як у країнах світу, так і в Україні є найшвидший перехід до нового технологічного укладу в економіці. Встановлено, що конвергенція NBIC-технологій є ключовим фактором нового технологічного укладу, визначено синергетичний ефект від розвитку нано-, біо- інфо-, когно- (NBIC)-технологій. Визначено, що саме нанотехнології створюють матеріальний базис нової економіки і слугують підґрунтям для розвитку біо-, інфо- і когно-технологій та їх застосування в технологіях основних галузей ядра нового технологічного укладу.

Основні конвергенційні платформи глобальної еволюційної системи людської діяльності



2. Світові пріоритети розвитку нанотехнологій

Порівняльний аналіз пріоритетів розвитку нанотехнологій в країнах світу дозволив встановити, що до перспективних напрямів застосування нанотехнологій відносяться: авіація і ракетно-космічна техніка, енергетика, конвергентні біотехнології для застосування у медицині, фармацевтичній і біотехнологічній промисловості, біоенергетиці і сільському господарстві,

3. Зв'язок з глобальними проблемами людства

Співставлення основних пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій у США, Японії, ЄС, Німеччині, Росії та Україні відповідно до глобальних проблем, встановило, що найбільший потенціал комерціалізації в Україні мають нанотехнології, які задовольняють потреби у вирішенні тільки двох глобальних проблем людства – депопуляції і старіння населення і перехід до нового технологічного укладу завдяки створенню нових матеріалів.

Сектор світового ринку нанопродуктів	Обсяг продажів у 2014 р., млн. дол. США	Середньорічне зростання у 2009 – 2014 рр., %
Наноматеріали	16 702,9	10,6 (3)
Обробна промисловість та інші застосування	6 396,4	10,1 (4)
Енергетика	6 028,6	9,2 (5)
Медицина і біотехнології	4 642,3	12,1 (2)
Електроніка і ІКТ	1 750,8	26,2 (1)

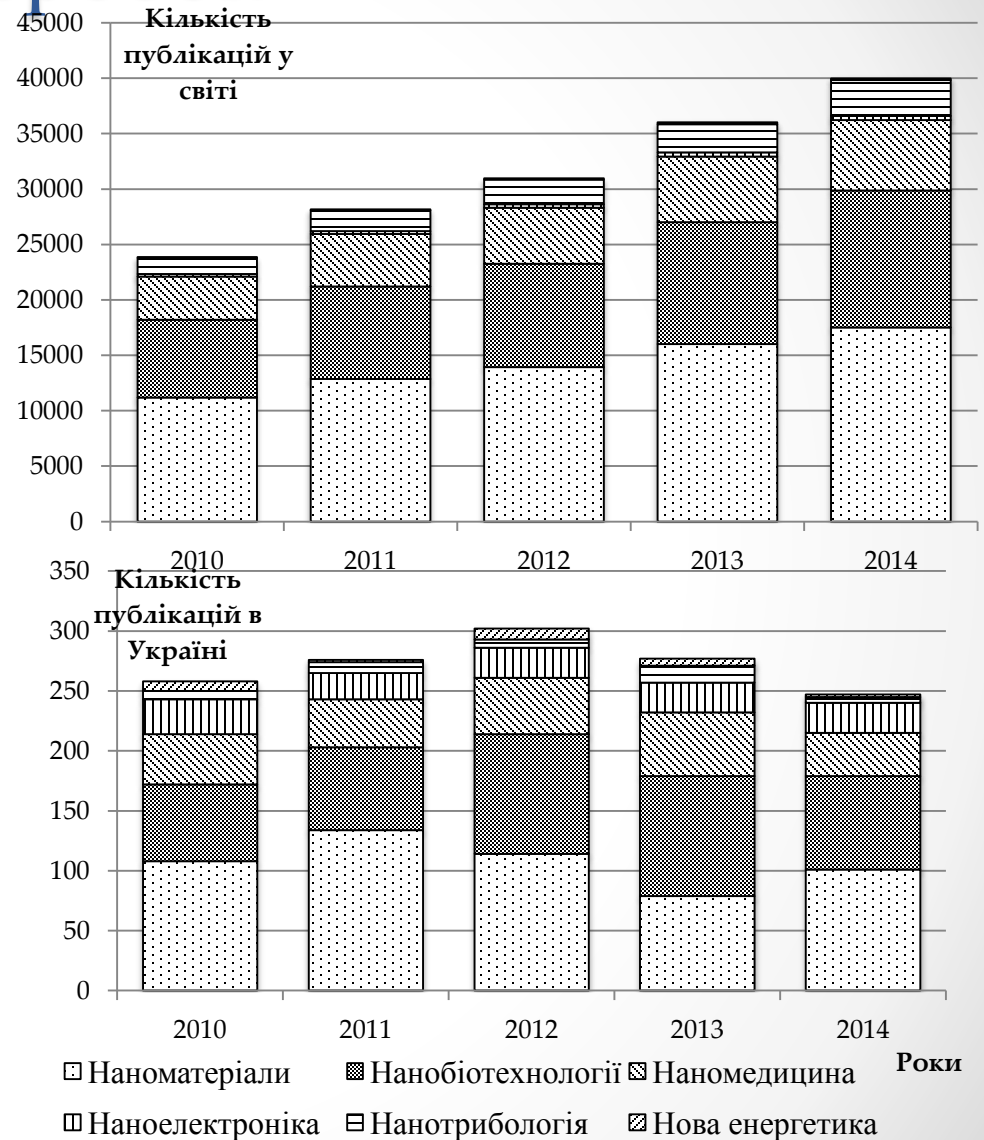
4. Методичний підхід

Запропоновано методичний підхід до визначення змісту й послідовності етапів прогнозування комерціалізації нанотехнологій в Україні, який передбачає визначення пріоритетних напрямків науково-технічних досліджень у сфері нанотехнологій, визначення ступеня докомерційної підготовки нанотехнологій, прогнозування можливостей комерціалізації нанотехнологій на основі аналізу вітчизняного та світового досвіду



5. Пріоритети науково-технічних розробок

- Визначено зміни у тенденціях науково-технічних розробок у світі, які відповідають уповільненню зростання наукових розробок у таких провідних країнах як США і Японія. Динаміка досліджень України відповідає світовим тенденціям, але повільніша;
- На основі співставлення світових та вітчизняних тенденцій визначено та обґрунтовано як провідні науково-технічні напрямки у сфері нанотехнологій розробки наноматеріалів, нанобіотехнологій та наномедицини.



Розподіл напрямків нанотехнологій у площині координат перспективності комерціалізації

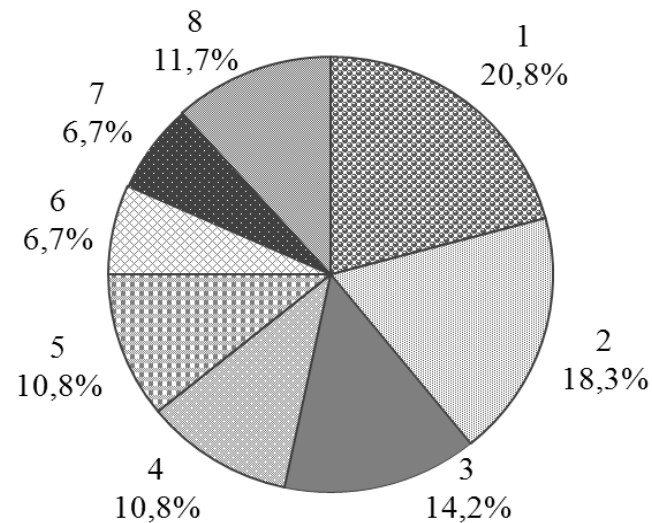
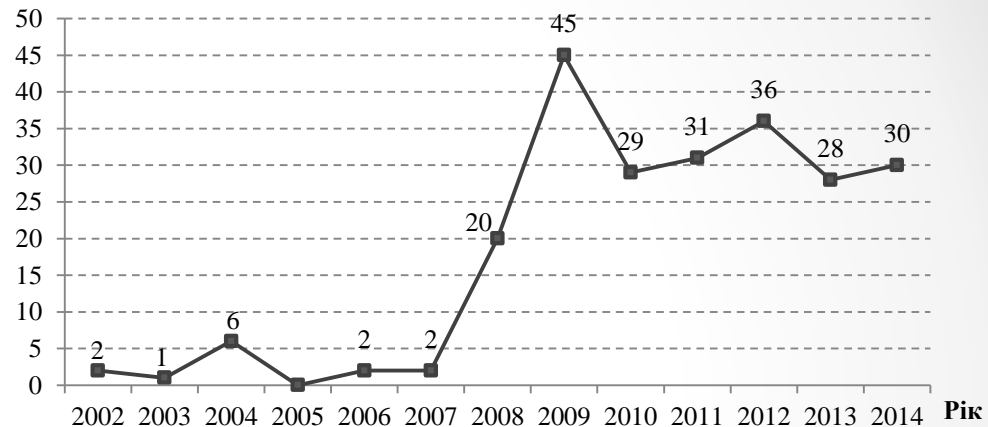


Розмір кола для кожного напрямку відповідає його коефіцієнту важливості

6. Рівень патентної забезпеченості комерціалізації нанотехнологій

Розроблено методичний підхід щодо прогнозування комерціалізації нанотехнологій в економіці України, який ґрунтується на оцінці рівня патентного забезпечення використання науково-технічних розробок у сфері нанотехнологій. Реалізація запропонованого підходу показала, що найбільш перспективними для комерціалізації є розробки наноматеріалів та нанотехнологій у сільському господарстві, харчовій промисловості, машинобудуванні, хімічній промисловості, зокрема, фармацевтичній галузі та металургії, а також у медицині

Кількість патентів, од.



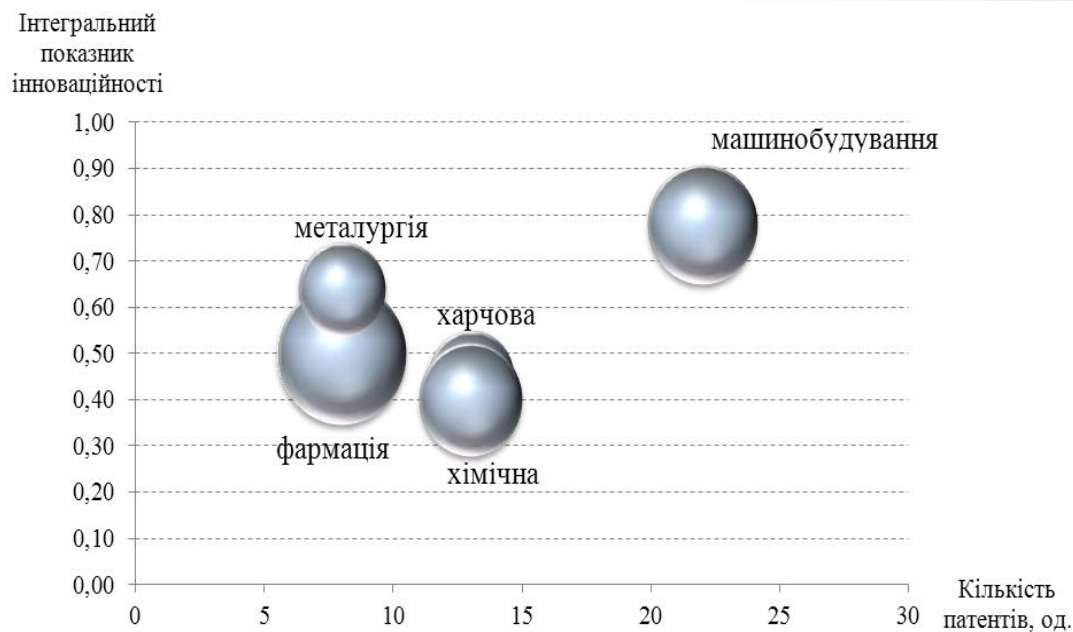
1 – медицина; 2 – машинобудування; 3 – сільське господарство; 4 – харчова; 5 – хімічна; 6 – фармацевція; 7 – металургія; 8 – з широким спектром застосування

Рейтинг галузей промисловості України за інтегральним показником інноваційності

Галузь	Рік										Середній ранг
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	11	12	10	12	12	12	12	12	12	8	11,3
виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів	10	11	12	10	8	7	9	10	8	10	9,5
текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	9	9	11	8	7	8	6	8	11	12	8,9
виготовлення виробів з деревини, виробництво паперу та поліграфічна діяльність	12	10	7	7	10	11	11	11	10	9	9,8
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	5	6	6	6	5	4	3	4	7	4	5,0
виробництво хімічних речовин і хімічної продукції +виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	1	1	2	5	6	6	5	5	5	5	4,1
виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	8	8	8	9	11	9	8	6	9	11	8,7
металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів	6	5	5	3	4	5	10	9	4	6	5,7
виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції+виробництво електричного устаткування	4	3	1	2	1	3	2	2	3	2	2,3
виробництво машин і устаткування, не віднесених до інших угруповань	3	2	3	4	2	1	1	1	2	1	2
виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів	2	4	4	1	3	2	4	3	1	3	2,7
виробництво меблів, іншої продукції; ремонт і монтаж машин і устаткування	7	7	9	11	9	10	7	7	6	7	8
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря+Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

7. Оцінка потенціалу підприємств до комерціалізації нанотехнологій

Розроблено методичні положення щодо оцінки потенціалу та спроможності вітчизняних підприємств до реалізації комерційних проектів із впровадженням нанотехнологій, які базуються на оцінці рівня та динаміки інноваційної активності, інвестиційного та кадрового забезпечення інноваційного розвитку підприємств за видами економічної діяльності. Проведений згідно із запропонованими методичними положеннями аналіз показав, що найбільш підготовленими до сприйняття та втілення нанотехнологій є підприємства машинобудування, харчової промисловості та металургійні підприємства.



Матриця визначення перспективних напрямів комерціалізації нанотехнологій в економіці України. Розмір кулі відповідає частці інноваційно активних підприємств.

Висновки

- В сучасних умовах розгортання нанотехнологічної революції, що за масштабами і наслідками втручання людини на атомарному рівні в природні процеси перевищує усі попередні революції, створюючи на цій основі нову наукоємну економіку XXI століття, постає проблема оцінки впливу нанотехнологій на перспективи розвитку різних галузей економіки та вибір пріоритетних напрямів розвитку і комерціалізації нанотехнологій в Україні.
- Підтримка конкурентоздатності вітчизняних товаровиробників на зовнішніх та внутрішніх ринках збуту промислової продукції можлива лише за умов нарощування та ефективного використання потенціалу інноваційного розвитку. За цих умов суттєво загострюється необхідність в реалізації проектів наукових досліджень, які спрямовані на пошук перспективних напрямів підвищення інноваційної активності суб'єктів промислової діяльності на основі впровадження NBIC-технологій в Україні.
- У будь-якій галузі людської діяльності прогрес у найближчі 10 – 20 років буде пов'язаний, насамперед, з атомно-молекулярними побудовами. Інтеграція окремих компонентів на атомно-молекулярному масштабі приводить до досить складної поведінки й різкого ускладнення залежностей, що зв'язують процеси на молекулярному рівні з тими кінцевими властивостями макросистем, які визначають цінності людського життя. У процесах на рівні наномасштабів виявляються об'єднаними ті характеристики й властивості, які на більш високих рівнях вивчення описуються окремо біологією, фізикою, хімією (узагальнено, нанонаукою) і інформаційними технологіями. Проблема такого злиття наук на нанорівні буде винятково важливою й може мати революційне значення для подальшого розвитку науки взагалі. Тому глибинний методологічний і філософський зміст нанотехнологій полягає в тому, що вони виявляються єдиним загальним фундаментом для всіх сфер діяльності людини.
- Нанотехнології вже зачіпають і можуть докорінно змінити медицину і біотехнології, енергетику, електроніку, обробку промисловість й багато інших галузей економік країн світу. Перехід до нанотехнологій, а саме до атомного конструювання будь-яких матеріалів, надає найважливіший результат – дематеріалізацію виробництва і різке якісне зменшення енерго- і ресурсоемкості.
- Нанотехнологічні інноваційні розробки сприяють виникненню великої кількості проривних бізнес-проектів, які можуть «підірвати» соціальну рівновагу і одночасно дозволять людству «призвести» речовину до якогось коду, що піддається впливу і змінам. У найближчому майбутньому людству доведеться пережити період бурхливого, експоненціального зростання нових технологій, пов'язаного зі злиттям цілого ряду традиційних наук (особливо біології, інформатики тощо) та їхнього взаємного синергетичного збагачення.
- Тенденції розвитку науково-технічних розробок та прикладних розробок, доведених до рівня патентів, в Україні у цілому відповідають загальносвітовим. Основною відмінністю є висока частка досліджень з наномедицини та нанобіотехнологій, проте, дуже низька частка досліджень з наноелектроніки. Це свідчить про те, що розвиток саме наномедицини та нанобіотехнологій із їх подальшою комерціалізацією у сфері медицини, фармації, сільському господарстві тощо може стати поштовхом до активізації розвитку нанотехнологій в Україні.

Висновки

- В Україні необхідна розробка Стратегії розвитку нанотехнологій у відповідності з глобальними проблемами людства, створення Національної програми розвитку нанотехнологій в Україні, в якій будуть ув'язані чіткі пріоритети наукових досліджень, забезпечення фінансуванням (за етапами робіт), організаційна підтримка держави, механізми впровадження у підприємницький сектор, критерії результативності заходів та підзвітність відповідальних виконавців перед урядом (за бюджетне фінансування) та підприємцями (за позабюджетні кошти).
- Нанотехнології значно відрізняються від інших «хвиль» технічного прогресу, оскільки вони пов'язані з суттєвою зміною парадигм розвитку і створюють не тільки нові товари, але й нові потреби або ринки, одночасно обіцяючи суттєво скоротити вартість товарів і підвищити їхню якість. Багато запланованих ідей нанотехнологій може мати велику кількість застосувань, що природно, створює складності для інвесторів. Поки що більшість сфер застосування нанонауки припадає на побутову, медичну, інформаційну, енергетичну й сільськогосподарську галузі. Це означає, що більша частина прибутку, швидше за все, опиняється в руках основних промислових гігантів, уже присутніх на ринках. Інвестиції в нові компанії середнього розміру й фірми, що розвиваються, з акцентом на нанотехнологіях окупляться, найскоріше, у сфері біотехнологій через те, що нові й молоді компанії мають свої продукти, процеси, ноу-хау й інтелектуальну власність.
- У світовому вимірі за період 2011 – 2014 рр. продажі зростання такого сектору ринку нанопродуктів, як «Наноматеріали» у вартісному відношенні оцінюється більше ніж у 1,5 рази, а з найбільшим темпом розвивається сегмент «Нанокompозити». За кількістю наноматеріалів, що знаходяться в розробці, домінують полінаночастинки і нанокompозити. Обсяги сектору «Медицина і біотехнології», що характеризується достатньо довготривалим періодом виведення на ринок нових продуктів, зростають повільніше, але багато з потенційних застосувань у фармацевтиці, біомедицині й медичному обладнанні, відомі на даний момент, стануть комерційно доступними у віддаленіший час. У секторі «Енергетика» в прогностичному періоді пріоритети можуть змінитися: будуть значно зростати сегменти «Сонячна фотоелектрика», «Виробництво синтетичного вуглеводневого палива», «Батареї», «Світлодіоди» і «Виробництво водню», основна частка ринку залишиться за нафтопереробкою. Сьогодні сектор «Електроніка та ІКТ» - це найбільший індустріальний сегмент ринку нанопродуктів, який у вартісному відношенні збільшиться практично в 4 рази. При цьому найбільші темпи зростання покаже сегмент «Оптоелектроніка», хоча основну частку ринку будуть займати нанотехнологічні інструменти для електроніки. Обсяг сектору «Обробна промисловість» у вартісному значенні збільшиться більше, ніж у 1,5 рази, а найбільші темпи росту покаже сегмент «Нанодатчики». Основна ж частка ринку залишиться за нанокаталізаторами, що пов'язано зі зрілістю технологій і великою кількістю застосувань, які існують.

Висновки

- Для ефективної реалізації Стратегії необхідне створення Консультативних робочих груп як із співробітників НАН України та інших наукових закладів, так і за участю незалежних експертів, які мають певний досвід роботи у визначеному напрямку досліджень, для аналізу поточного виконання програм розвитку нанотехнологій, складання прогнозів і уточнення пріоритетів розвитку нанотехнологій в Україні.
- Проведення систематичної роботи з визначення стратегічних напрямів розвитку і формування програм фундаментальних досліджень і прикладних перспективних розробок у наносфері, що найбільш перспективні для умов кожної країни. Визначення вказаних пріоритетів повинно відбуватись в умовах широкого діалогу державної влади (перш за все, уряду) з бізнесовим середовищем і суспільством щодо перспектив комерціалізації і наслідків використання нанопродуктів для здоров'я людей та навколишнього середовища. Узгодження обраних державних пріоритетів розвитку нанотехнологій повинно відбуватись за участю провідних консалтингових компаній і аналітичних агентств, які спеціалізуються на маркетингових дослідженнях ринку нанопродуктів, а також щодо державних і некомерційних організацій.
- Визначення державою пріоритетних напрямів наукових досліджень у сфері нанотехнологій відповідно до найважливіших (глобальних) проблем людства, які безпосередньо відносяться й до України, надасть можливість управління відповідними дослідженнями, дозволить раціонально витратити бюджетні кошти саме на вирішення найболючіших проблем суспільства, а не потурати науковим закладам, що нав'язують державі свою тематику досліджень, до якої вони вже звикли за багато років і яка, зазвичай, вже мало відповідає потребам і держави, і суспільства.
- Вкрай гострою в умовах тривалої економічної кризи стає проблема координації на державному рівні усіх нанотехнологічних досліджень з метою ефективного використання наявних ресурсів і уникнення дублювання напрямів робіт. Для цього необхідна розробка і підтримка на рівні президента і уряду Національної Стратегії розвитку нанотехнологій, а також відповідних програм реалізації положень стратегії на національному і регіональному рівнях.
- Розроблений методичний підхід до визначення пріоритетів науково-технічних розробок та комерціалізації нанотехнологій, який ґрунтується на порівнянні досягнутого в Україні рівня із світовим доробком, дозволяє виявити потенційні конкурентні переваги вітчизняних досліджень та може стати основою для формування програм розвитку та сприяння комерціалізації нанотехнологій в економіці країни.
- Для комерціалізації результатів досліджень необхідне формування розвинутої інфраструктури, яка буде займатись прискоренням трансферу технологій у виробництво, створенням транспарентних умов для конкуренції і державно-приватного співробітництва.

Впровадження

- Департамент з підвищення конкурентоспроможності Харківської обласної державної адміністрації, довідка № 02-06/1335 від 23.12.2015
- Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України, довідка № 03-01/87 від 29.11.15

ПУБЛІКАЦІЇ

1. Кизим М. О. Форсайт-прогнозування пріоритетних напрямів розвитку нанотехнологій і наноматеріалів у країнах світу й Україні : монографія / М. О. Кизим, І. Ю. Матюшенко, І. В. Шостак, М. О. Данова. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2015. – 272 с.
2. Кизим М. О. NBIC-технології як ключовий фактор розвитку інформаційно-комунікаційних технологій і мікроелектроніки в країнах світу і Україні : монографія / / М. О. Кизим, І. Ю. Матюшенко. Х. : ВД «ІНЖЕК», 2015. – 392 с.
3. Matyushenko, I., & Khaustova, V. (2015). Modern trends on bioeconomy development in the world: the introduction of NBIC-technologies in biomedicine. *Integrated Journal of British, India, Mumbai*, 2 (2), 103-118. (Universal Impact Factor).
4. Matyushenko, I., Moiseienko, Yu., & Khanova, O. (2015). Prospects for creating material grounds for information economics on the basis of micro-electronic technologies and sensor engineering utilizing NBIC-technologies in Ukraine. *British Journal of Economics, Management & Trade*, United Kingdom, London; USA, Wilmington; India, Gurgaon, 9 (3), 1-16. (ISI Web of Science, SNIP: 1.599, Present Impact factor 31).
5. Matyushenko, I., Buntov I., & Khanova, O. (2015). The next economy in Ukraine: developing alternative energy with the help of NBIC-technologies. *British Journal of Economics, Management & Trade*, United Kingdom, London; USA, Wilmington; India, Gurgaon, 9 (2), 1-19 (ISI Web of Science, SNIP: 1.599, Present Impact factor 31).
6. Shostak, I., Matyushenko, I., & Danova, M. (2016). Results of Foresight-Research of Development Nanotechnology Industry for the Next Economy in Ukraine. *British Journal of Economics, Management & Trade*, United Kingdom, London; USA, Wilmington; India, Gurgaon, 11 (1), 1-15.. (ISI Web of Science, SNIP: 1.599, Present Impact factor 31).
7. Matyushenko, I., Goncharenko, N., & Michaylova, D. (2015). Future Considerations For Developing Energy Efficient Economy In Ukraine Using Light Emitting Diode (LED) Engineering On The Basis Of NBIC-Technologies. *Global Journal of Management and Business Research*, USA, Cambridge (Massachusetts); United Kingdom, London; India, Indore, 15 (5), 7-16. (Global Impact Factor: 0.691).
8. Matyushenko, I., & Moiseenko, Yu. (2015). Outlook on bioeconomy development in Ukraine: introduction of molecular and cell biotechnologies in 2010–2013. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, United Kingdom, Rochester, 3 (5), 764-772. (Global Impact Factor: 0.556).

ПУБЛІКАЦІЇ

9. Matyushenko, I., Moiseienko, Yu., & Khanova, O. (2015). Prospects for constructing nano-bio-economics in Ukraine: using sensor systems on the basis of NBIC-technologies for medico-environmental and industrial needs. *American Research Journal of Business and Management (An Academic Publishing House)*, USA, Chicago, 1 (2), 37-43. (World Scholars).
10. Matyushenko, I. & Buntov, I. (2015). Prospects on bio-economy development: biotechnology in agriculture and environmental safety on the basis of NBIC-technologies, *ACTA Innovations; RIC Pro-Akademia*, Poland, Lodz, no.17. (Index Copernicus).
11. Matyushenko, I. (2015). Comprehensive modernization as a prerequisite economic recovery in Ukraine. *Institutional framework for the functioning of the economy in the context of transformation: Collection of scientific articles*. (Canada, Montreal, 25-31 May 2015). – Publishing house «BREEZE», Montreal, Canada, 2015. – P. 23-28. – 344 p.
12. Матюшенко І. Ю. Перспективи розвитку атомної енергетики і радіаційних технологій в Україні / І. Ю. Матюшенко. – Бізнес Інформ, 2014. – №12. – С. 254-266. (Index Copernicus, etc).
13. Матюшенко І. Ю. Перспективи розвитку термоядерної енергетики в розвинених країнах світу і Україні / І. Ю. Матюшенко. – Проблеми економіки, 2014. – №4. – С. 40-46. (Index Copernicus, etc).
14. Матюшенко І. Ю. Біоекономіка: медичні біотехнології в світі і Україні / І. Ю. Матюшенко // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», 2014. – №9. – С. 52-58.
15. Бунтов І. Ю. Перспективи розвитку досліджень зі створення і використання біопалива в Україні / І. Ю. Бунтов. – Бізнес Інформ, 2014. – №12. – С. 267-275. (Index Copernicus, etc).
16. Бунтов І. Ю. Пріоритети використання альтернативних джерел енергії при реалізації енергетичної і транспортної політики ЄС в рамках стратегії Європа 2020 / І. Ю. Бунтов // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки», 2014. – Випуск 9-1, Частина 3. – С. 18-22.
17. Моїсеєнко Ю. М. Структурно-функціональна модель розвитку регіональної наноіндустрії із компонентами стратегічного планування та управління / Ю. М. Моїсеєнко // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки». – Вип. 8. – Ч.1, 2014. – С. 36-39.
18. Моїсеєнко Ю. М. Проблема прогнозування напрямів досліджень і використання нанотехнологій в світі й Україні до 2020 року / Ю. М. Моїсеєнко. – Бізнес Інформ, 2014. – №12. – С. 147-158. (Index Copernicus, etc).