

Сосова Тетяна Костянтинівна
аспірант 3 року навчання
ta.tatyana2011@yandex.ua

СУЧАСНИЙ СТАН ТА РОЗВИТОК НАУКОВО - ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC - TECHNICAL PROGRESS IN UKRAINE AND WORLD

Стаття присвячена сучасному стану та розвитку науково – технічного прогресу в Україні та світі, розглянуто основні тенденції та особливості впливу на галузі господарства. В статті обґрунтована необхідність широкомасштабних змін які приведуть технологічного «ривка» в Україні.

Ключові слова: науково – технічний прогрес, інноваційний розвиток, інновації.

The article is devoted to the current state and development of scientific - technical progress in Ukraine and in the world, the basic trends and features of the impact on industries. In the article the necessity of large-scale changes that lead technological "breakthrough" in Ukraine.

Keywords: scientific - technical progress, innovation development, innovation.

Вплив науково-технічного прогресу і технологічних інновацій на економічні явища безперечний. Багато вчених-економістів займалися й займаються дослідженням проблем, пов'язаних саме із цим явищем, такі як А. Сміт, Й. Шумпетер, М. Д. Кондратьєв, С. Ю. Глазьєв, Н. Д. Ілляшенко, Л. І. Федулова . Деякі з них, особливо на ранніх стадіях розвитку економічної науки, торкалися відповідних питань поверхнево, однак в міру розвитку продуктивних сил, питання впливу науково – технічного прогресу стає все актуальнішим.

В даний час у всьому світі проводяться інтенсивні дослідження в області нанотехнологій. За прогнозами саме розвиток нанотехнологій визначить вигляд ХХІ століття, подібно до того, як відкриття атомної

енергії, винахід лазера, транзистора та комп'ютера визначили вигляд ХХ століття.

Багато країн прагнуть зайняти лідируюче положення в галузі нанотехнологій. Приблизно третина світових інвестицій у цю область згідно звіту *BusinessCommunications* припадає на частку США. Велику частку фінансів витрачають в цьому напрямку Японія, Німеччина, Великобританія, Китай і Росія.

У всьому світі стрімко розвивається новий напрямок науки і техніки, названий нанотехнологією. Нанотехнологію можна визначити як набір технологій і методів, заснованих на маніпуляції окремими атомами і молекулами в масштабах (1 - 100) nm (1 нанометр = 10^{-9} метра). Ці методи, регулюючи структуру і склад речовини, дозволяють створювати нано - матеріали, наноструктури, наноелементи і наноносистеми для застосування в різних галузях науки, техніки і промисловості.[11]

Термін нанонаука, за визначенням міжнародної організації по стандартизації "ASTM International", означає "вивчення матеріалів, процесів, явищ або пристроїв у нанометровому діапазоні"[2].

Незважаючи на малий термін розвитку, нанотехнологія, ґрунтуючись на досягненнях фізики, хімії, біології та інших фундаментальних наук, намічає небачені раніше перспективи і неймовірні можливості її застосування в багатьох сферах діяльності людини. За прогнозом, нанотехнологія радикально змінить життя людського суспільства і вплине на процеси, що протікають в природі. За даними експертів США розвиток нанотехнологій через 10-15 років дозволить створити нову галузь економіки з обігом 3 трильйони доларів і мільйони робочих місць, а до 2030 року половина виробленої продукції в світі буде виготовлена із застосуванням нанотехнології. Багато з сфер застосування нанотехнології ще невідомі навіть вченим. Виходячи з цього, нанотехнологія може бути визначена ще як сукупність прикладних

досліджень нанонауки і їх практичних застосувань, включаючи промислове виробництво і соціальні програми.

Нанотехнологія визнана фахівцями всіх країн найбільш всеосяжною основою подальшого зростання матеріального виробництва і добробуту людей. На популярність нанотехнології вказує те, що в даний час щорічно проводяться сотні конференцій, присвячених різним аспектам нанотехнології. Опубліковані сотні тисяч статей і монографій, створені спеціальні сайти в інтернеті, йде інтенсивна підготовка до створення наноелектронних елементів і різних функціональних пристроїв від найпростіших до нанокomp'ютерів.[6]

Можна переконливо сказати, що ХХІ століття - це століття нанотехнології і ця технологія багато в чому визначить не тільки науково-технічний прогрес, але і соціально-економічний добробут суспільства.

Згідно теорії техніко – економічного розвитку (С. Ю. Глазьев), межа стійкого росту домінуючого сьогодні п'ятого технологічного укладу вже близька до завершення. Ключовим фактором п'ятого технологічного укладу є мікроелектроніка і програмне забезпечення. У число виробництв, що формують його ядро, входять електронні компоненти і пристрої, електронно-обчислювальна техніка, радіо та телекомунікаційне обладнання, лазерне обладнання, послуги по обслуговуванню обчислювальної техніки. Генерування технологічних нововведень, що визначають розвиток цього технологічного укладу, відбувається всередині зазначеного комплексу галузей і опосередковано сильними нелінійними зворотними зв'язками між ними[5].

В даний час, як впливає зі сформованого ритму довгострокового техніко-економічного розвитку, новий технологічний уклад близький до меж свого зростання – сплеск і падіння цін на енергоносії, світова фінансова криза – вірні ознаки завершальної фази життєвого циклу домінуючого техноло-гічного укладу і початку структурної перебудови економіки на основі наступного. Сьогодні формується відтворювальна

система шостого техноло-гічного укладу, становлення і ріст якого буде визначати глобальний економічний розвиток у найближчі два-три десятиліття.

Точкою відліку становлення шостого технологічного укладу слід вважати освоєння нанотехнологій перетворення речовин і конструювання нових матеріальних об'єктів, а також клітинних технологій зміни живих організмів, включаючи методи генної інженерії. Разом з електронною промисловістю, інформаційними технологіями, програмним забезпеченням цей ключовий фактор складає ядрошостого технологічного укладу. За наявними даними Національного інформаційного центру зі співробітництва з ЄС у сфері науки і технологій, обсяги продукції з використанням нанотехнологій сягнуть 700 мільярдів євро в 2015 році і 3 трильйони євро у 2020 році[2].

Поряд з галузями ядра нового шостого технологічного укладу, швидко зростаючими сферами застосування нанотехнологій стануть його несучі галузі. У їх числі залишаться несучі галузі попереднього п'ятого технологічного укладу: електротехнічна, авіаційна, ракетно-космічна, атомна галузі промисловості, приладобудування, верстатобудування, освіта, зв'язок. Пов'язана з розповсюдженням нанотехнологій революція охоплює охорону здоров'я (ефективність якого багаторазово зростає із застосуванням клітинних технологій і методів діагностики генетично обумовлених хвороб) і сільське господарство (завдяки застосуванню досягнень молекулярної біології і генної інженерії), а також створення нових матеріалів з наперед заданими властивостями. Завдяки появі наноматеріалів, в число несучих галузей нового технологічного укладу також увійдуть: хіміко-металургійний комплекс, будівництво, судно-і автомобілебудування.

Істотні зміни зазнає культура управління. Подальший розвиток отримують системи автоматизованого проектування, які разом з технологіями маркетингу та технологічного прогнозування дозволяють

перейти до автоматизованого управління всім життєвим циклом продукції на основі так званих CALS-технологій, які стають домінуючою культурою управління розвитком виробництва. CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) - прийнята в більшості промислово розвинених країн технологія (концепція, парадигма) використання єдиного інформаційного простору (інтегрованого інформаційного середовища) на основі міжнародних стандартів для однакового інформаційної взаємодії всіх учасників життєвого циклу продукції: розробників, замовників (включаючи державних) і поста-чальників продукції, експлуатаційного та ремонтного персоналу[13].

В управлінні впровадженням самих нанотехнологій в розвинених країнах застосовується стратегія: «Bringing product from laboratory to the market» (перенесення продукту з лабораторії на ринок), що дозволяє до мінімуму скоротити найбільш складну і ризиковану фазу життєвого циклу продукції – втілення результатів НДДКР у виробничому процесі.

Згідно звіту «The global technology revolution : bio/nano/materials trends and their synergies with information technology by 2015» в даний час вплив нанотехнологій на різні галузі економіки і готовність галузей до сприйняття нанотехнологій досить нерівномірні (рис.1.1) .



Рис.1.1. Ступінь впливу нанотехнологій на різні галузі економіки

Джерело: [3]

За останні кілька років у ряді країн значно зросли державні і корпоративні інвестиції в дослідження і технологічні розробки в різні напрямки нанотехнологій. Одночасно значно зросла кількість наукових робіт, публікацій і патентів, створено більше 10 тисяч компаній, що випускають або використовують нанопродукцію, і число їх стрімко росте. На сьогоднішній день нанотехнології застосовуються в процесі виробництва, як мінімум, 80 груп споживчих товарів і понад 600 видів сировинних матеріалів, комплектуючих виробів і промислового устаткування. На отриману з використанням нанотехнологій продукцію припадає близько 0,1% світового ВВП[4].

Особливістю входження електронної промисловості в нанорівень є безліч одночасних новацій у розробках, конструкції інтегральних схем, методах виробництва та інше. Технологічна спряженість вже сформованих виробництв обумовлює синхронізацію взаємодоповнюючих і взаємо-підтримуючих один одного нововведень. Наприклад, випуск невеликого обсягу мікросхем для супер ЕОМ дозволяє створити обчислювальні засоби для САПР авіабудування і суднобудування. Це, в свою чергу, створює можливість проектування складної апаратури. Такого роду зворотні зв'язки з сильним позитивним ефектом формують траєкторію зростання нового технологічного укладу. Хоча перехід до нового технологічного укладу тягне закриття старих виробництв, будівництво нових заводів забезпечує зростання виробництва і підйом економічної активності. Так, ряд західних фірм (Аналог Дівайсіз, Інтел) закривають велике число старих заводів і будують нові в різних країнах. Технологічне оновлення супроводжується швидким зростанням показників ефективності та інтенсивності виробництва одночасно з підвищенням його капіталоемності [5].

Становлення шостого технологічного укладу створює передумови для революції в електроенергетиці - стає можливим перехід до

масштабного використання енергії сонця. До цих пір основною перешкодою розвитку сонячної енергетики на основі напівпровідникових перетворювачів («сонячних батарей») була їх висока вартість. Використання наноматеріалів і нанотехнологій дозволяє багаторазово підняти ефективність сонячної енергетики на основі використання наноструктурних фотоелектричних перетворювачів .

Ще одним характерним прикладом різкого підвищення ефективності традиційних видів діяльності на основі поширення нового технологічного укладу є поширення нанобіотехнологій в охороні здоров'я, де основними напрямками їх застосування є:

- збільшення швидкості і точності діагностики захворювань;
- створення наноструктур для доставки функціональних молекул в клітини-мішені;
- підвищення специфічності і швидкості доставки ліків;
- мініатюризація біосенсорів шляхом об'єднання біологічного та електронного компонентів в один дрібний прилад;
- регенерація тканин з використанням стовбурових клітин [9].

Американські експерти виділяють наступний репрезентативний ряд додатків нанотехнології в біомедицині, що складається з одинадцяти тем: інженерія живих тканин і регенеративна медицина; біологічні наноструктури; інкапсуляція ліків та адресна доставка ліків; молекулярна візуалізація; біофотоніки; біосумісні імплантанти; біоаналітичні мембрани; молекулярні біосенсори; біочіпи і лабораторії на чіпі (lab-on-a-chip); функціональні молекули: перемикачі, насоси , транспортні засоби [1].

Іншою сферою швидкого поширення нанобіотехнологій стало сільське господарство, в якому широко застосовуються генетично модифіковані організми, створені методами генної інженерії на основі досягнень сучасної молекулярної біології. Під визначення генетично модифікований (ГМ) організм (ГМО) підпадають організми зі змінами в

геномі, яких не можна досягти традиційними методами селекції та рекомбінації. Використовувані ГМО - це в основному трансгенні рослини. Термін «трансгенні» означає, що в геном конкретної рослини були внесені чужорідні гени, в більшості випадків навіть не з рослинного організму. Наприклад, створено картоплю, що має ген земляної бактерії, який надає йому стійкість до колорадського жука.

Становлення нового технологічного укладу веде до швидкого підвищення ефективності економіки: вона стає менш матеріало-та енергоємною. Завдяки технологіям нового технологічного укладу енергоємність світової економіки до 2030 року може знизитися на 60%. Згідно з наявними прогнозами, питоме споживання енергії зменшиться з 306 кг нафтового еквівалента на 1000 доларів США світового ВВП в 2005 році до 130 кг у 2030 році. При цьому в структурі світового споживання енергоресурсів знизиться частка нафти, ймовірно деяке збільшення частки природного газу та швидке зростання частки альтернативних джерел енергії.

Формування нового шостого укладу вимагає зростаючого обсягу інтелектуальних зусиль і застосування супер ЕОМ. У багатьох галузях економіки, науки і державного управління також посилюється потреба в потужних обчислювальних комплексах і сучасних інформаційних системах, що включають дата центри і об'єднують їх мережі [4].

В даний час лідерами становлення нового технологічного укладу є США, Японія, ЄС і Південна Корея.

Прогрес у технологіях переробки інформації, системах телекомунікацій, фінансових технологіях спричинить за собою подальшу глобалізацію економіки, формування єдиного світового ринку товарів, капіталу, праці.

Згідно даних Європейського центру розвитку професійної освіти можна зробити висновок, що хоча економічні проблеми впливають на прогнозоване число робочих місць, основні тенденції, в тому числі

перехід до більш наукомісткі робочі місця і додаткові робочі місця в сфері послуг, буде продовжуватися [2].

Також варто відзначити, що зміна клімату та заходи по зменшенню наслідків цього процесу виступають сьогодні важливим фактором технологічних інновацій. Включення стійкого розвитку і природоохоронних функцій в число задач соціально – економічного розвитку відносяться до найбільш гострих питань сьогодення.

Поняття «зелених» робочих місць стало символом стійкої економіки і суспільства. У всіх галузях робочі місця стають більш екологічно безпечними. Серед них особливо важливими у цьому відношенні є енергетика, будівництво, транспорт, промисловість та сільське господарство.

Основними тенденціями світового технологічного розвитку до 2020 року, зумовленими становленням нового технологічного укладу, є:

- досягнення технологіями альтернативної енергетики (використання енергії вітру, сонця) економічно прийнятних параметрів;
- розвиток атомної енергетики підвищеної безпеки, а в перспективі термоядерної енергетики;
- широке впровадження матеріалів з наперед заданими властивостями, в першу чергу, композиційних;
- перехід від мікроелектроніки до нано-і оптоелектроніки як нового «ядра» інформаційних технологій;
- початок широкого використання біотехнологій, які змінять не тільки традиційний аграрний сектор, а й стануть основою розвитку високотех-нологічних методів профілактики захворювань, діагностики, лікування-розвиток біоінформатики;
- формування глобальних інфокомунікаційних мереж;
- радикальні зміни в методах і засобах природоохоронної діяльності, що зменшить техногенний вплив на біосферу Землі[3].

Становлення нового, шостого технологічного укладу тільки

виходить з ембріональної фази у фазу зростання. При цьому процес заміщення ним попереднього технологічного укладу супроводжується в провідних країнах світу безпрецедентною за масштабами фінансовою кризою, яка переходить в довгохвильову депресію. Для країн, що розвиваються, в цих умовах відкривається можливість випереджального розвитку на гребені нової довгої хвилі економічного зростання за рахунок своєчасного освоєння нанотехнологій і формування технологічних сукупностей ядра нового технологічного укладу (наноелектроніки, біотехнологій, лазерних технологій, наноматеріалів та ін), а також модернізації його несучих галузей (охорони здоров'я, телекомунікацій, сільського господарства, авіа-, судно-, приладо-будування та інше).

Література

1. Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the of the regions. [Електронний ресурс].- European commision 2010. Режим доступу:
http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/communication_on_simplification_2010_en.pdf
2. Council Conclusions on new skills for new jobs anticipating and matching labour market and skills needs [Електронний ресурс].- Concil of the european union - 2011 Режим доступу:
<http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=2352&langId=en>
3. The EU in the world 2014 – A statistical portrait [Електронний ресурс].- Eurostat, 2015 -Режим доступу:
<http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-EX-14-001>
4. Europe's skill challenge .- European Centre for the Development of Vocational Training ,2012.
5. Глазьев С. Ю . Мировой финансовый кризис как процесс замещения доминирующих технологических укладов // Офіційний сайт Глазьева Ю. Режим доступу: <http://www.glazev.ru/scienexpert/84/>
6. Ілляшенко Н.В Механізм управління потенціалом інноваційного розвитку промислових підприємств [Текст] : монографія / за заг. ред. Ю.С. Шипуліною. – Суми : Друкарський дім "Папірус", 2012. – 458с.
7. Метешкин К. А. Основы организации, функционирования и перспективы развития системы " высшая школа Украины" монографія К.А. Метешкин Харьк. нац. акад. город. хоз-ва.-Х.: ХНАГН, 2010, - 309 с. Режим доступу:
<http://debaty.org/docs/sistema.pdf>

8. Носов Ю. Р. На пути в наноэлектронику / Ю. Р. Носов, А. Ю. Степанов // Мир техники и технологий. - 2009. - № 1. - С. 48-52.
9. Патон Б. Нанонаука і нанотехнології: технологічний, медичний та соціальний аспект / Б. Патон, В. Москаленко, У. Чекман, Б. Мовчан // Вісник Національної академії наук України. - 2009. - № 6. - С. 18-26.
10. Шкроміда, Н.Я. Оцінювання економічного потенціалу промислових підприємств в ринковому середовищі [Текст] : дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук; спец. 08.00.04 - економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності) / Н. Я. Шкроміда. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – 225с.
11. Чекман І. С. Нанонаука: перспективи наукових досліджень / І. С. Чекман // Наука та інновації. - 2009. - № 3. - С. 89-93.
12. Національна доповідь : Соціально – економічний стан України : наслідки для народу та держави .- К. НВЦ НБУВ, 2012 рік.- с.118-135.
13. Квалифицированная рабочая сила - основа интенсивного, устойчивого и сбалансированного экономического роста [Электронный ресурс]- Международная организация труда, 2011г.- Режим доступа:
http://www.ilo.org/public/russian/region/eurpro/moscow/info/publ/g20_ru.pdf