

СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЧНА РЕВОЛЮЦІЯ: ГОЛОВНІ РИСИ І НАСЛІДКИ

Інститут науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України

Анотація. Розглянута специфіка сучасної технологічної революції, зумовленої прогресом та ефектами NBICS конвергентних мегатехнологій та їх соціокультурними наслідками та ризиками.

Ключові слова: технологічна революція, економіка наукових знань, когнітивні, біо-, нано-, інфо-, соціогуманітарні мегатехнології, їх конвергентні ефекти, технологічні та соціокультурні ризики.

Вступ

В основі явища «нової економіки», пов'язаного з третьою промисловою революцією, лежить перехід від індустріальної економіки до економіки наукових знань, в якій головним джерелом вартості є наукове і програмне забезпечення, а не виробничі потужності (верстати, устаткування тощо). Головна особливість програмного забезпечення полягає в тому, що його первісна вартість дуже висока, проте подальші копії коштують набагато менше. Економія за рахунок відтворення в поєднанні з взаємодоповнюючими відносинами між різними типами знання сприяють безпрецедентному зростанню рівня продуктивності. Цифрові технології та нові засоби комунікації, головним чином безпроводна телефонія та Інтернет, підкріплюють це підвищення доходів, знижуючи витрати на відтворення практично до нуля і сприяючи миттєвому глобальному їх поширенню. Новітня технологічна революція – це формування технологій шостого технологічного устрою.

Для позначення цього нового етапу розвитку суспільства є багато назв. Суспільство знань – одне з них. Суспільство знань характеризують як суспільство, що динамічно розвивається. Якісна своєрідність його визначається дією сукупності чинників, що включають наступні: широке усвідомлення ролі знання як умов успіху в будь-якій сфері діяльності; наявність (у соціальних суб'єктах різного рівня) постійної потреби в нових знаннях, необхідних для вирішення нових завдань, створення нових видів продукції та послуг; ефективне функціонування систем виробництва знань і передачі знань; взаємне стимулювання пропозиції знань та попиту на знання. Потреба в нових знаннях є не тільки в економіці, але й у всіх сферах діяльності людей.

З парадигмою суспільства знань пов'язують новий тип технологій, які кардинально змінюють все життя суспільства. Це так звані новітні мегатехнології: інформаційні, біо-, нано-, когнітивні, а також соціально-гуманітарні технології, що корелюють з ними. Перспектива нової технологічної революції і формування суспільства знань пов'язана з конвергентним розвитком технологій. Саме конвергентні ефекти мегатехнологій становлять суть їхнього феномену, який позначається як НБІКС (NBICS)-конвергенція.

Суспільство знань здатне породжувати нові ризики. Розглядаючи знання як передумову соціальної дії, необхідно усвідомлювати, що і ризик є його невід'ємною характеристикою. Знання та ризик – це взаємопов'язані аспекти процесу прийняття рішень в рамках соціуму. Переплетіння природного та соціального, об'єктивного і суб'єктивного, минулого, теперішнього і майбутнього у пов'язаних з ризиком

комунікативних процесах відрізняється зростаючою складністю. Передумови виникнення суспільства ризику безпосередньо пов'язані з зростанням наукового знання і розширенням можливостей науково-технічної діяльності як найважливішого чинника соціальних трансформацій.

У сучасному суспільстві спостерігається значне зростання наукоємності сучасних технологій, що робить необхідним вивчення механізмів взаємозв'язку наукових досліджень з розвитком техніки і технологій. Але сама наука переживає серйозні трансформації: змінюється організація науки, модифікуються способи і методи отримання наукового знання і таке інше. Процеси комерціалізації науки, стимульовані розвитком Hi-Tech, викликають нові серйозні проблеми, відбувається значна трансформація наукового етосу. При цьому соціальна динаміка науки скорельована з переходом від класичної до некласичної і постнекласичної наукових картин світу, з появою постнекласичної методології. Ця обставина визначає можливість розгляду науки та суспільства як складних систем, що самоорганізуються.

Аналіз досліджень і публікацій

Наростаючі процеси технологізації наукової діяльності та індустріалізації науки досліджували Дж. Д. Бернал, Е. Вебстер, Ю. Габермас, Є. Семенов та ін. Було встановлено, що технологічний підхід розповсюджується на весь спектр стосунків, що складаються в процесі наукової діяльності (Р. Коен, О. Мирська, Е. Мірський, Н. Мотрошилова та ін.), при цьому зростає роль наукового знання в розвитку технологій і суспільства (Д. Белл, Ю. Габермас, Е. Тоффлер, І. Алексєєва, В. Стюпін та ін.) і змінюється роль та тенденції розвитку технічного й технологічного знання в системі наукового знання (І. Жарві, Дж. К. Фейлмен, Р. Саймон, Н. Стефанов, В. Горохов, Б. Іванов, В. Розін, В. Чешев та ін.). Виявлені деформації наукового етосу, викликані процесами комерціалізації науки (К. Акоюн, С. Кордонський, А. Неклесса, П. Тіщенко та ін.). Дослідженню змін у взаєминах сучасної науки, суспільства і технологічної сфери присвячені праці Б. Барнса, Р. Коена, Ст. Шеффера, А. Неклесси, Б. Юдіна та ін. У них констатується формування якісно нової стадії розвитку науки і техніки, а також їхніх взаємодій з суспільством, що виражається у формуванні так званої технонауки (технологічної науки, корпоративної науки і тому подібне).

Мета цієї публікації – довести революційний зміст новітніх мегатехнологій і світоглядні наслідки їх розповсюдження.

Основна частина

На тлі прагматичного повороту у взаєминах науки і суспільства в науково-технологічному розвитку останніх десятиліть найяскравіше характеризує специфіку й нові проблеми постіндустріального, точніше – знаннєвого, суспільства феномен технонауки (technoscience). Етимологія терміна «технонаука» вказує як характерну її рису нерозривне поєднанням власне дослідницької діяльності з практикою створення і використання сучасних інноваційних технологій. Головним епіцентром виробництва знання сьогодні стають вже не академічні лабораторії, а дослідні та дослідно-конструкторські підрозділи великих корпорацій. Таке «перефокусування» природним чином веде до того, що розвиток науки дедалі тісніше поєднується з економічними інтересами, стає свого роду бізнес-проект. Формується тристороння зв'язка «наука-технологія-бізнес», яка являє собою не просто зовнішнє з'єднання цих трьох інгредієнтів, але якісно нову інтегровану структуру.

До складу технонауки включають насамперед дослідження і конструювання нанооб'єктів, певні розділи інформатики та розробку на їх основі інформаційних технологій, біомедицину і так звану когнітивну науку – міждисциплінарний комплекс досліджень, що займаються процесами придбання і використання знань (що включає в себе філософію свідомості, психологію, нейрофізіологію, лінгвістику і теорію штучного інтелекту). Ці чотири ключові на сьогоднішній день напрямки сучасного науково-технічного прогресу, що позначаються в зарубіжній літературі аббревіатурою NBIC, утворили нині область так званих конвергуючих технологій: їх розвиток взаємно підсилює один одного за принципом синергійної взаємодії, оскільки нові відкриття і розробки в одній з них практично відразу ж створюють стимули і умови розвитку всіх інших. Часто-густо до технонауки відносять також синтетичну хімію, фармацевтику, створення нових матеріалів, а іноді також мехатроніку та робототехніку. Але є всі підстави відносити до неї, розуміючи технонауку як взаємопов'язаний комплекс стимулюючих один одного наукових практик і технологій, також космонавтику, розробку і створення великих енергосистем, пошук нових способів отримання енергії, управління кліматом, а також деякі інші напрямки досліджень і дослідно-конструкторських розробок [1].

У даний час йде процес «обертання» сформованих упродовж багатьох десятиліть організаційних і економічних схем взаємодії фундаментальної науки і практичних її застосувань, які виступають нині у формі високих технологій. Класична схема індустріального суспільства починалася від фундаментальних досліджень і через пошук їх практичних застосувань йшла до розробки технічних і технологічних втілень, які потім виходили на ринки збуту. Це «запроваджувальна» модель науково-технологічного циклу, головною проблемою якої була відсутність зворотного зв'язку з виробництвом і суспільними потребами: спочатку створювалася технологія, а потім здійснювався пошук ринків збуту для неї. Контур «наука-технологія» був відносно автономним і замкнутим.

Технонаука – це не тільки органічний симбіоз науки і технології (гібрид обнаученої технології й технологізованої науки). У знаннєвому суспільстві істотно розширюються контури взаємодії науки, технології, суспільних потреб, бізнесу, і кардинально змінюються, «обертаються» їх взаємозв'язки: розробка нової технології починається тоді й настільки, коли й настільки на неї є попит. Дійсно, в світі, перш за все в країнах – наукових лідерах – йде процес скорочення частки фундаментальних досліджень і послідовного розширення прикладних розробок, які все більше стають домінантою науково-технологічного розвитку.

Така кардинальна трансформація науково-технологічного розвитку, яку слід пов'язувати з переходом до знаннєвої економіки й технонауки, має глибокі наслідки. Передусім, вона пов'язана з орієнтацією на нового адресата інноваційної продукції: якщо в індустріальну епоху таким адресатом було суспільство загалом в масово-позбавленому індивідуальності образі, то адресатом технонауки стає людина, точніше маса споживачів, на інтереси яких і орієнтується нова економіка. Їх інтереси, що постійно оновлюються і перебувають в безперервній динаміці, стають рушійною силою знаннєвої економіки й безпосередньо включаються в контур виробництва інновацій, що розширився. Відбувається немов би «персоніфікація» інноваційної продукції, до якої прагне сучасний бізнес, який також включається в науково-технологічний контур, підживлюючи, з одного боку, науково-технологічні інновації, а з іншого – докладаючи неабиякі зусилля і затрати для стимулювання перманентного оновлення інтересів і запитів споживачів. Цю другу задачу можливо вирішити, мобілізуючи весь арсенал сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, включаючи засоби маркетингу, реклами, засобів масової інформації. З аналізу нової ситуації інноваційного розвитку випливає висновок: «Технонаука має справу, перш за все, не з об'єктами як такими, а з великими контурами, що включають, окрім цих об'єктів, також спільну, узгоджену діяльність найрізноманітніших людей і соціальних структур. Ефективність функціонування контуру технонауки багато в чому забезпечується тим, що в нього вбудовані механізми виявлення споживчих інтересів та очікувань, які, завдяки застосуванню соціальних і гуманітарних технологій, своєю чергою, доводяться до злиття бізнесу й лабораторії та стають чинниками, що визначають стратегію розвитку технологій. Таким чином, технонауковий контур включає чотири елементи, пов'язані між собою прямими і зворотними інформаційними, фінансовими та товарними потоками [2, с. 592-593].

Технонаука у своєрідній формі реалізує вимогу постнекласичної раціональності про орієнтацію на людину. Її технології «відповідні» і «співмасштабні» людині. Досить пригадати перехід до персонального комп'ютера, який замінив неповоротку і громіздку обчислювальну техніку індустріальної епохи і корінним чином перетворив весь світ людини. Ще однією істотною межею технонауки і високих технологій знаннєвого суспільства стає перманентна ротація поколінь техніки і технологій.

З настанням ери технонауки кардинально змі-

нуються норми, ідеали наукового пізнання і самий науковий етос. Якщо у фундаментальному знанні відбір конкуруючих дослідницьких програм здійснюється науковою елітою, то в системах технонауки відбір дослідницьких розробок здійснюється бізнес-елітою, причому провідними критеріями відбору є відповідність наукової ідеї вимогам технологічності і комфортності споживання. Дана ситуація призводить до деформацій в науковому етосі.

З іншого боку, в технонауковому контурі істотно збільшуються зворотні зв'язки: споживачі, суспільство в цілому разом з бізнес-елітою отримують можливість реально впливати на вибір пріоритетів науково-технологічного розвитку. Значення діалогу між науковим співтовариством, державою і громадськістю можна переконливо продемонструвати на прикладі нової практики визначення пріоритетів науково-технологічного розвитку за допомогою методу «Форсайт» (Foresight), яка зайняла особливе місце в розробці науково-технічної та інноваційної стратегії розвинених держав.

Продукти, створювані технонаукою, часто-густо адресуються для задоволення таких потреб, які ще не актуалізовані у масового споживача. Деякі з цих продуктів ще не зрозумілі для непрофесіоналів і не усвідомлені масовим споживачем. Потреби в них ще необхідно штучно створювати, провокувати. Це можливо лише при активному й масовому використанні новітніх соціогуманітарних інформаційно-комунікаційних технологій і засобів масової інформації. На шляху до знаннєвого суспільства відбувається небувале зростання маркетингових і рекламних складових продукування інновацій. Все це переконує, що немає підстав уявляти знаннєве суспільство, як якесь гармонійне суспільство тотального розквіту знань, освіти, науки. Швидше це – суперспоживче суспільство, дійсно більшою мірою, ніж індустріальне, зорієнтоване на людину з її потребами, але воно масштабно впливає на неї, провокуючи, зокрема шляхом маніпуляцій свідомістю, все нові і нові потреби. Причому сфера цієї маніпуляційної дії росте швидше за темпи виробництва.

Складну і суперечливу динаміку просування до суспільства, заснованого на знаннях, переконливо можна продемонструвати на прикладі співвідношення високих виробничих технологій (Hi-Tech) і високих соціогуманітарних технологій (Hi-hume): «Висока наукоємна Hi-Tech веде до вироблення таких продуктів, принципи функціонування яких незрозумілі споживачеві, тому необхідно не лише створювати такі образи продуктів Hi-Tech, які були б доступні для розуміння непрофесіоналів, але й викликати штучний попит на ці продукти. Висока конкуренція у сфері Hi-Tech веде до скорочення інноваційного циклу і вимагає швидкої перебудови методів управління як виробництвом, так і процесами реплікації продуктів технології, що робить необхідною зміну свідомості не тільки керівників виробництва, але й всього персоналу, який бере участь у створенні, впровадженні, відлагодженні технології та реплікації її продуктів» [3, с. 33].

Проблеми знаннєвого суспільства й технонауки поки достатньо далекі від нашої реальності і можуть розглядатися саме у філософському аспекті. Однак

і при цьому є сенс оцінювати дистанцію, що відокремлює нас від науково-технологічних лідерів і бачити реальні проблеми наближення до них.

Для науки наших країн, що переживають затяжну перманентну кризу, дуже характерною є консервація знаннєвого продукту науки, що веде до технологічної ізоляції економіки знань. Це внутрішній процес, який відбувається на етапах створення нового знання та індукований засобами функціонування системи замовлень, що йдуть від посередників і кінцевих споживачів в технологічних ланцюжках діючої економіки [4]. Така консервація знаннєвого продукту відбивається в тривіальній архівації його в паперових звітах.

З прогресом технонауки у відносинах між суспільством і наукою склалася нова ситуація, яка дала поштовх до активного обговорення соціально-етичних аспектів науково-технічного прогресу як у загальному, так і в більш спеціальному плані – стосовно бурхливого розвитку перспективних його напрямків (наноетика, біоетика та ін). Виникає потреба в аналізі суспільних настроїв з приводу тих принципів нових можливостей, які відкриває технонаука. У 2005 р. цьому колу питань був присвячений черговий зондаж Євробарометра з темою «Європейці, наука і технологія». Як свідчать отримані дані, сприйняття досягнень сучасного науково-технічного прогресу, особливостей конвергуючих технологій у «звичайній» людини починається, як правило, на ноті доброзичливого оптимізму, але по мірі зростання інформованості еволюціонує в бік заклопотаності і недовіри [5]. Реконструювання фізіологічної і психічної конституції людини неминуче веде до розмивання основоположних концептів, на яких побудовані суспільне життя і соціальна взаємодія людей, таких як «ідентичність», «відповідальність», «соціальний контроль» і т. д.

Технонаукові проекти за своєю суттю носять міжнародний, інтернаціональний характер. Головне місце їх здійснення – транснаціональні корпорації, що мають в глобалізованому світі найширшу географію.

Когнітивна наука в широкому сенсі – це сукупність наук про пізнання – отримання, зберігання, перетворення й використання знання; у вузькому сенсі – це міждисциплінарне дослідження отримання й застосування знань. Основними складовими когнітивної науки є: експериментальна психологія пізнання; філософія свідомості; нейронаука; когнітивна антропологія; лінгвістика; комп'ютерна наука і штучний інтелект. На думку істориків науки, можна виділити три корені когнітивної науки: винахід комп'ютерів і спроби створити програми, які змогли б розв'язувати завдання, які вирішуються людьми в їхньому житті; розвиток психології пізнання, що розглядається як переробка інформації: метою цього напрямку спочатку було виявлення внутрішніх процесів переробки, які беруть участь в сприйнятті, пам'яті, мисленні й мові; розвиток теорії граматики і пов'язаних з нею гілок лінгвістики. Характерною особливістю когнітивних наук є їхня швидка інтеграція, особливо впродовж двох останніх десятиліть. Тому нині вже говорять про єдину когнітивну науку.

У когнітивній науці склалися три основні теоретичні напрями: модельно-символічний підхід, модулярний підхід і коннекціонізм (напрямок, що іменується також нейронно-мережовим підходом, або моделями паралельно-розподіленої переробки). Перший з цих напрямів базується на комп'ютерній метафорі, що припускає розгляд людського пізнання й співвідношення його з роботою мозку за аналогією з персональним комп'ютером, в якому програми, які виконують певні функції, можуть бути реалізовані на різному «субстраті», для якого є характерною наявність центрального процесора з обмеженою пропускнуою спроможністю, що накладає певні обмеження на переробку інформації. Теоретики модулярного підходу порівнюють психіку людини зі швейцарським армійським ножом, який пристосований для виконання безлічі функцій, тому що, на відміну від звичайного ножа з єдиним лезом, він озброєний безліччю інструментів: ножицями, штопором і т. і. Згідно даному підходу, людське пізнання можна уявляти як набір таких паралельно функціонуючих «модулів», що працюють незалежно один від одного. Вихідні дані цих модулів використовуються в центральних процесах координації знань і прийнятті рішень, які, проте, занадто складні для вивчення внаслідок надмірної кількості чинників, що впливають на їх поточний стан. Коннекціонізм базується на «мозковій» метафорі пізнання, де пізнавальні процеси вважаються процесами паралельної переробки інформації мережею, що складається з декількох рівнів простих одиниць – моделей нейронів, зв'язки між якими мають різні вагові коефіцієнти, причому ці коефіцієнти можуть мінатися залежно від спроможності нейронної мережі вирішувати певний тип завдань [6].

Когнітивні науки є водночас і єдиним дослідницьким міждисциплінарним полем, і сукупністю окремих наук. Окремі науки, що входять до них, зберігають автономію та значну різноманітність, але, в той же час, дослідження в межах когнітивних наук майже завжди включають підходи і результати декількох наук. Предметом когнітивних наук є різні аспекти пізнання і мислення: закони сприйняття, обробки, зберігання і відтворення інформації, зв'язок їх з будовою мозку людини і можливість реалізації обробки інформації на інших носіях, дослідження в галузі штучного інтелекту, роль мови в пізнанні, закони передачі інформації, проблеми розуміння та інтерпретації, роль еволюційних механізмів у мисленні, специфіка особливих типів мислення.

Когнітивна психологія є наукою, що експериментально вивчає такі аспекти людського пізнання, як сприйняття й розпізнавання образів, увагу, пам'ять, мову, розвиток мислення, формування понять, особливості людського інтелекту, зокрема з використанням моделей штучного інтелекту. Традиційно до сфери когнітивної психології не відносяться фізіологічні дослідження роботи мозку, які складають предмет нейрофізіології (тобто психофізіологія, або нейронаука), проте останнім часом, у зв'язку з розвитком новітніх методик, перш за все томографічних, психологічні й фізіологічні дослідження тісно змикаються.

Концептуальні дослідження пам'яті також в основному просуються методом побудови моделей її функціонування. Проблема кодування інформації в пам'яті нині також перебуває у стадії формування різних гіпотез. Широкий розвиток отримали семантичні моделі організації пам'яті: кластерна модель, групова модель, модель порівняльних семантичних ознак, мережеві моделі. У зв'язку з цим вивчаються також моделі побудови уявних образів [7].

Філософія свідомості надзвичайно важлива для когнітивних досліджень, оскільки всі когнітивні процеси так чи інакше пов'язані зі свідомістю. Головні питання, які розробляє філософія свідомості в рамках когнітивістики, наступні: Що таке свідомість? Чи може суб'єктивний досвід бути описаний у фізичних термінах? Яке співвідношення свідомості з мозком? Які взаємини свідомих і несвідомих процесів в сприйнятті, пам'яті, навчанні та інших галузях? Якими є особливості досвіду свідомості в таких специфічних областях, як візуальне сприйняття та емоції? Як можна зрозуміти незвичайні форми і стани свідомості, такі як синестезія, «інсайт» та ін.? Чи грає свідомість функціональну роль, і якщо так, яку саме? Чи можуть нові методи дослідження мозку допомогти з'ясувати природу і механізми свідомості? Чи можна розвинути надійні методи розуміння і формалізації даних про досвід свідомості? Чи потрібно вийти за межі наукових методів, щоб схопити сутнісні елементи феномену свідомості, або достатні традиційні методи? Яку роль має суб'єктивний досвід в існуючих теоріях сучасних наук? Якими можуть бути імплікації науки про свідомість для етики суспільства? [8].

Галузь когнітивної психології, що вивчає володіння мовою, вживання мови, зберігання мовної інформації та інші аспекти мовної діяльності, носить назву психолінгвістика. Тут основну увагу досліджень традиційно привертають такі теми, як різні моделі засвоєння рідної мови та іноземних мов, проблема ментального лексикону, обробка мовної інформації – усної та письмової, мовні стратегії. Незважаючи на величезну кількість досліджень, психолінгвістика залишається однією з найбагатших за завданнями і проблемами галузей когнітивної науки. До теперішнього часу когнітивна лінгвістика представлена в світі кількома могутніми напрямами, кожен з яких відрізняється своїми засадами, особливими процедурами аналізу. Існує низка наукових шкіл, що розрізняються між собою, їх об'єднує прагнення дати мовним фактам і мовним категоріям психологічне пояснення, співвіднести мовні форми з їх ментальними репрезентаціями і з тим досвідом, який вони, як структури знання, відображають. Різні теорії розкривають зв'язок знань, закладених у мові, з суб'єктом сприйняття, пізнання, мислення, поведінки і практичної діяльності; відображення реального світу – його бачення, розуміння і структуризації – в свідомості суб'єкта і фіксації його в мові у вигляді суб'єктивних та етнічно орієнтованих понять, уявлень, образів, концептів і моделей [9].

В останні десятиліття до класичного кола когнітивних наук почали приєднуватися також дослідження в галузі антропології, етології та соціобіології і навіть психіатрії.

Когнітивна антропологія виникла в середині 1950-х рр. як результат осмислення феномену культури в широкому сенсі. Спочатку визначення культури були передусім біхевіористськими – культура уявлялася моделлю поведінки, дій або звичаїв. Біхевіористські акценти прослідковувалися також у лінгвістиці й психології. Проте після того, як відбувся поступовий відхід від біхевіоризму, дослідники звернулися до вивчення культурних аспектів мислення й пізнання. Цей поворот відбувся одночасно в трьох сферах – в культурній антропології, в лінгвістиці та в психології. Метою когнітивної антропології стало вивчення культурної «компетенції», абстрактної «теорії культури», що зберігається в головах її представників. Однак з часом «культура» почала визначатися в когнітивній антропології, перш за все, як система знання – внутрішня концептуальна система, що обґрунтовує й управляє реальною поведінкою і спостережуваними подіями, або як експліцитно виражена публічна система значень. Сьогодні існує більше десяти наукових напрямів, які, використовуючи ту або іншу лексику і термінологію, ставлять за мету вивчення «картини світу», або «менталітету». Таким чином, об'єктом вивчення когнітивної антропології є система ментальної організації елементів культури.

Звернення до даних етології дозволило когнітивним наукам збагатитися новим баченням інстинктивних, природно обумовлених компонентів людської поведінки. З етологічної практики такі науки, як соціобіологія, запозичували методи багатоаспектного вивчення поведінки, що, в свою чергу, дозволило поставити перед вивченням процесу пізнання низку нових завдань: вивчення розпізнавання природних сигналів і конвенціональних знаків, емоційної регуляції пізнавальної активності, гіпотезу конкурентної організації когнітивних процесів. Аналогічно дані психіатрії дозволяють збагатити бачення пізнавального процесу низкою особливих його типів, завдяки чому виявляється можливість постановка питання про природні механізми формування установок, інтерпретації і конструктивної діяльності пізнання [10].

Штучний інтелект пов'язаний зі схожим завданням використання комп'ютерів для розуміння людського інтелекту, але не обов'язково обмежується біологічно правдоподібними методами. Наука під назвою «Штучний інтелект» входить до комплексу комп'ютерних наук, а створювані на його основі технології – до інформаційних технологій. Завданням цієї науки є відтворення за допомогою обчислювальних систем та інших штучних пристроїв розумних міркувань і дій.

Когнітивні науки породжують нові інтелектуальні технології, що є не лише наукоємними, але й більш динамічними галузями, для яких є характерним швидке моральне старіння. Спостерігається тенденція до скорочення життєвого циклу високих технологій. Покоління комп'ютерів та комунікаційних пристроїв (наприклад, стільникових телефонів) застарівають вже на момент їх впровадження у виробництво. Розвиток високих технологій, в тому числі когнітивних, веде до зміни багатьох стереотипів в економічній та соціокультурній сферах. Високі технології зараз орієнтовані не лише на виробництво, але й

на підвищення індивідуальної праці та покращення якості життя. У наш час є усі підстави вважати формування високих технологій, в тому числі когнітивних, складним, багатоаспектним соціокультурним феноменом.

Специфіка нанотехнології полягає в тому, що вона є не тільки практичною технологією створення матеріальних об'єктів, обернених на природний світ, але й націлена на конструювання соціального світу, що відбивається в спектрі можливостей її застосування. Розвиток нанотехнології зачіпає низку етичних, соціально і культурно значущих проблем. Кардинальна відмінність нанотехнології від решти технологій полягає в тому, що вона дозволяє перетворювати світ на атомно-молекулярному рівні і використовувати його невичерпні ресурси. Соціальні наслідки розвитку нанотехнології мають подвійний (конструктивний і деструктивний) характер, пов'язаний з суперечливою природою соціуму. Це виявляється в таких соціально значущих галузях як військова, інформаційна сфери, екологія, медицина, енергетика, повсякденне життя. Специфіка подвійного характеру розвитку нанотехнології полягає в кардинальному перетворенні фізичного світу, а це вимагає врахування можливих незворотних наслідків.

Створення нових виробництв на основі нанотехнології приведе до зміни не тільки виробничих процесів, але і всієї системи організації виробництва. Якщо велику частину продуктів можна буде створювати в будь-який необхідний час і в необхідних кількостях, то стануть непотрібними багато операцій, професій і працівників. Людина стане зайвою в багатьох технологічних процесах. Це – небезпека виникнення масового безробіття і нестабільної соціальної ситуації. Водночас той, хто володіє нанофабриками, зможе отримати значні переваги в конкурентній боротьбі, оскільки звичайні товари не зможуть конкурувати з продукцією нанофабрик у багатьох галузях [11].

Рефлексія соціокультурних наслідків розвитку нанотехнології припускає з'ясування аналізу впливу цієї нової галузі діяльності на проектування соціальної реальності, розгляд нових культурних стереотипів, пошук нового підходу до традиційного розуміння гуманізму, прогнозування можливих соціокультурних наслідків розвитку нанотехнології, виявлення зміни соціальних цінностей і сенсу людського життя. У зв'язку з розвитком нанотехнології і формуванням нової цивілізації традиційні уявлення про соціальний і природний світ вже не цілком адекватні дійсності. Зміна парадигм наукового пізнання вимагає ґрунтовного дослідження впливу нанотехнологій з позицій теорії соціального конструювання реальності, теорії інформаційного суспільства, застосування структурних моделей культури, що пов'язані з розглядом місця технологій в соціумі.

Нанотехнологія і нанонаука за багатьма характеристиками мають бути віднесені до постнекласичного типу раціональності, якому властиве істотне розширення поля рефлексії над діяльністю, з урахуванням наукових, соціальних та етичних цінностей і цілей. Соціальні наслідки впровадження нанотехнології полягають у зміні форм комунікації і виникненні нових соціальних форм, побудованих на нових можливос-

тях нейроінтерфейсів і віртуальній реальності. У сфері комунікації зрощення людини з машиною припускає нові соціальні форми за участю могутнього штучного інтелекту [12]. Новий спосіб технологічного виробництва виключає фізичну працю людини і усталені технологічні ланцюжки. Суть нанотехнології – в появі молекулярних машин на неорганічній основі, що веде до перевороту в способі виробництва матеріальних благ у раніше небачених та історично безпрецедентних масштабах. Глобальна віртуалізація фізичної і соціальної реальності – головний соціальний наслідок у розвитку нанотехнології. Будь-яка система комунікації нині має локальний характер, але об'єднання машин і людського мозку дасть перспективу нового рівня комунікації, де інформація зможе циркулювати в ланцюзі людина-машина-речовина, оскільки вже розробляється теорія інформаційно змінних властивостей матеріалів.

Висновки

Наука у XXI ст. далі більше буде втрачати своє провідне значення перед новітніми технологіями. Традиційно вона націлена на здобуття нових знань, що потім використовувалися техніко-технологічно. Це, своєю чергою, веде до нових наукових знань. Така ситуація залишалась відносно незмінною, доки наука і технології розвивалися, хоча й одночасно, проте відносно незалежно одна від одної, зберігаючи кожна свій статус і відносну рівновагу. Розвиток і суміщення різних технологій сприяли формуванню нових наукових знань, а нові знання народжували нові технології. Однак революція мегатехнологій порушила цю рівновагу. Сьогодні масштаб і багатоманітність технологій виходить на провідне місце, а науки і питома вага технічних і технологічних інновацій (і, навіть, проривних наукових результатів) народжується на стику різних технологій. До останнього часу ці процеси відбувалися стихійно. Сьогодні ситуація набуває нового характеру і сигналом до цього є формування нових технологій, які отримали назву NBIC-технологій. Вони становлять комплекс взаємодії і взаємопроникнення інфо-, біо-, нанотехнологій і когнітивної науки – NBIC-конвергенцію, яка формує і підсилює якісно нову науково-технологічну галузь знання і діяльності, що містить нові і раніш неувялювані можливості щодо науки саме завдяки своїй конвергентності [13].

NBIC-технології – це: по-перше, можливість створення складних, таких, що саморозвиваються, живих та інтелектуальних систем з неживої матерії, які можуть використовуватись від промисловості до медицини; по-друге, орієнтованість не стільки на пізнання законів, скільки на цілеспрямоване комплексне вирішення конкретних технологічних завдань; по-третє, позаяк NBIC-технології за потенціалом наближають людину до Творця, що створив світ, їх розвиток передбачає високий розвиток моральності і почуття відповідальності. Це буде вирішенням вже назрілої на сьогодні необхідності приборкання наслідків антилюдського прагматизму.

Список літератури

1. Андреев А.Л. Технонаука как инновационный социальный проект / А.Л. Андреев, П.А. Бутырин // Вестник РАН. – 2011. – Т. 81. – № 3. – С. 197-203.
2. Юдин Б.Г. Знание как социальный ресурс / Б.Г. Юдин // Вестник РАН. – 2006. – Т. 76. – № 7. – С. 587-595.
3. Жукова Е.А. Hi-Tech: феномен, функции, формы / Е.А. Жукова; под ред. И.В. Мелик-Гайказян. – Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2007. – 376 с.
4. Карпов А.О. Общество знаний: механизмы деконструкции / А.О. Карпов // Вестник РАН. – 2007. – Т. 77. – № 2. – С. 127-133.
5. Андреев А.Л. Технонаука [Электронный ресурс] / А.Л. Андреев // Философия науки. – 2011. – Вып. 16. – Режим доступа: URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/5993>. – Название с экрана.
6. Когнитивная наука и интеллектуальные технологии: Реф. сб. АН СССР. – М.: Ин-т науч. информ. по обществ. наукам, 1991. – 228 с.
7. Васильев В.В. Трудная проблема сознания / В.В. Васильев. – М.: Прогресс-Традиция, 2009. – 272 с.
8. Патнем Х. Философия сознания / Х. Патнем. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1999. – 240 с.
9. Лакофф Дж. Когнитивное моделирование. Язык и интеллект / Дж. Лакофф. – М.: Прогресс, 1996. – 416 с.
10. Резникова Ж. Интеллект и язык животных и человека. Основы когнитивной этологии / Ж. Резникова. – М.: Академкнига, 2005. – 518 с.
11. Свидиенко Ю.Г. Сладкие плоды наномира / Ю.Г. Свидиенко // Что нового в науке и технике. – 2004. – № 12 (26). – С. 22-38.
12. Семирухин Л.В. Нанотехнология и сознание / Л.В. Семирухин // Философские науки. – 2008. – № 1 – С. 80-96.
13. Оноприенко М.В. Мегатехнологии общества знаний: социальное пространство, риски для человека и общества / М.В. Оноприенко. – Saarbrücken (Deutschland): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 150 с.

М.В. Оноприенко

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ: ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Рассмотрена специфика современной технологической революции, вызванной прогрессом и эффектами NBICS конвергентных мегатехнологий, их социокультурными последствиями и рисками.

Ключевые слова: технологическая революция, экономика научных знаний, когнитивные, био-, нано-, инфо-, социогуманитарные мегатехнологии, их конвергентные эффекты, технологические и социокультурные риски.

M. Onopriyenko

MODERN TECHNOLOGICAL REVOLUTION: BASIC FEATURES AND CONSEQUENCES

The article is devoted to the specifics of the modern technological revolution caused by the progress and effects of NBICS of convergent mega-technologies, their social-cultural consequences and risks.

Keywords: technological revolution, economics of scientific knowledge, cognitive, bio-, nano-, info-, social-humanitarian mega-technologies, their convergent effects, technological and social-cultural risks.