

УДК 316.334.2:316.43

*Петрушина Т.О., д-р соціол. наук, Інститут соціології НАН України,
Толстих Н.В., канд. соціол. наук, Інститут соціології НАН України*

СОЦІАЛЬНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОЗВИТКУ СЕКТОРУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Представлено існуючі у світовій науці напрями дослідження широкого кола соціальних проблем, пов'язаних із розвитком нанотехнологій. За даними першого в Україні експертного опитування керівників підприємств, що займаються нанотехнологічною діяльністю, проаналізовано соціальний потенціал розвитку вітчизняного наносектору.

Ключові слова: нанотехнології, соціальний потенціал, соціальні й економічні відносини.

Сучасні економіка та суспільство все більшою мірою визначаються досягнутим рівнем розвитку науки. Здобутки природничих і технічних наук впливають не тільки безпосередньо на можливості людства вдосконалювати засоби виробництва та забезпечувати засоби існування, але й зумовлюють нові форми взаємодії людей. Створення та використання в усіх сферах людського життя нових технологій багато в чому визначаються існуючими соціальними і економічними відносинами в суспільстві й водночас видозмінюють їх.

Соціальний потенціал нанотехнологій представлений людськими, трудовими, науковими, кадровими та освітніми можливостями, а також сформованими відносинами довіри і співпраці в суспільстві, які дозволяють країні успішно та безпечно розробляти, впроваджувати і використовувати сучасні нанотехнології. Розвиток нанотехнологій, у свою чергу, створює нові сприятливі умови для формування соціального потенціалу суспільства загалом, розширює досягнуті і надає нові можливості забезпечення життєдіяльності та вирішення важливих проблем, які раніше принципово не мали реальних шляхів розв'язання.

Насьогоднішній день сфера нанотехнологій в Україні тільки стає предметом дослідження економістів і соціологів. По-перше, це новий сучасний напрям розвитку економіки не лише в Україні, але й у світі в цілому. По-друге, цілеспрямовані дослідження наносектору в нашій країні ще не проводилися. Тому головною метою нашої статті є, з одного боку, представлення вже існуючих у світовій науці напрямів дослідження широкого кола соціальних проблем, пов'язаних із розвитком нанотехнологій, а з іншого, — аналіз соціального потенціалу розвитку вітчизняного наносектору за даними першого в Україні експертного опитування керівників підприємств, що займаються нанотехнологічною діяльністю (НТД).

Розробка та застосування нанотехнологій належать до особливої наукової сфери — до галузі природничих і технічних наук. Однак їх всебічне впровадження в сучасні промислові технології та виробництво споживчих товарів, широке використання в медицині, освіті тощо змінюють приватне, трудове й суспільне життя людини, що традиційно належить до сфери досліджень соціологів. Під впливом нанотехнологій можуть змінюватися й відносини в суспільстві. Їх створення і використання вимагає більшої консолідації та довіри, справедливий розподіл виграшу і ризиків, загалом примушує кожну людину бути відповідальнішою та освіченішою. Розвиток НТД потребує і суттєвого розширення участі держави в управлінні економікою, зокрема в секторі нанотехнологій.

Наукова література, присвячена безпосередньо соціальним аспектам створення і використання нанотехнологій, у теперішній час є настільки багатою, що в західному наукознавстві навіть здійснені спроби згрупувати її за напрямками чи основними темами дослідження

взаємозв'язків між нанотехнологією та суспільством. Прикладом систематизації можуть слугувати такі соціальні виміри нанотехнологій. *Траєкторії нанотехнологій* – публікації, в яких містяться оцінки та передбачення того, як нанотехнології з'являються і набувають соціального значення. *Управління* – наукові праці, пов'язані з питаннями управління нанотехнологіями та ризиками, що їх супроводжують, роллю соціальних наук в отриманні необхідної для прийняття рішень інформації. *Суспільне сприйняття і обговорення* – наукові праці, присвячені аналізу суспільних уявлень і громадської думки загалом стосовно нанотехнологій. Етичний вимір вивчає вплив нанотехнологій на справедливість, моральні принципи прийняття рішень щодо контролю за їх використанням. *Дослідження науки і технологій (S&T)* представлені роботами, в яких описуються нанотехнологічні об'єкти та концептуалізуються проблеми розвитку нанотехнологій у контексті більш широких проектів з метою використання науки та технології для політичних, економічних і національних цілей. У роботах з *наукового бачення* автори звертаються до майбутнього нанотехнологій, порівняння їх вигод і ризиків, до можливостей маніпулювання на рівні атом-до-атому. До цієї групи наукових публікацій також відносять фантастичні та науково-фантастичні наративи застосування нанотехнологій. До публікацій з *наукового позиціонування* належить соціальна література, присвячена вимірам міждисциплінарності, появи наукових мереж, обміну знаннями, зразкам співробітництва. *Еволюційна економіка* об'єднує публікації, в яких розглядається роль інститутів, навчання і взаємодії в процесі технологічних змін [1].

Тематика нанотехнологій загалом вписується в більш широкий і глобальний дискурс сучасної соціології та економіки. Нанотехнології виступають ключовим питанням глобальної політики у сфері науки і технологій, яке може змінити співвідношення в економічній конфігурації світу. Міжнародне співробітництво у сфері нанотехнологій зумовлено багатьма причинами. Серед них західні суспільствознавці називають дедалі глобальнішу природу науки і технологій в цілому. Дійсно, дослідження у сфері нанотехнологій здійснюються сьогодні по всьому світу, встановлюється співробітництво між університетами різних країн, включно й тих, що розвиваються. Саме тому наукові симпозиуми та конференції становлять інтерес лише в тому разі, якщо в них беруть участь представники різних країн, університетів і міжнародних дослідницьких центрів. Західні країни намагаються також інвестувати кошти в нанотехнологічні дослідження в інших країнах. Оскільки зазвичай країни проводять нанотехнологічні дослідження в тих сферах, в яких вони і раніше мали переваги, необхідно забезпечити міжнародну координацію результатів, досягнутих лідерами в тій чи іншій галузі розробки та застосування нанотехнологій. Нанотехнології стають глобальними й через процеси комерціалізації та використання їх у виробництві, значна частина якого розміщена в країнах, що розвиваються. Крім того, обмін досвідом і взаємодія у сфері нанотехнологій, правове регулювання їх безпечного застосування, дослідження їхнього впливу на природне середовище та людину призводять до поглиблення міжнародного співробітництва, створюючи сприятливе середовище для розвитку нанотехнологій і водночас більш безпечне глобальне економічне та соціальне середовище в цілому [2].

Однак нанотехнології можуть стати не тільки засобом поглиблення співробітництва в сучасному світі, але й сприяти посиленню диспропорцій у його розвитку, підсилюючи нерівність між країнами та всередині них. Успіх у дослідженні нанотехнологій може стати трампліном для подолання країною прірви відставання, а неспроможність розвитку власних науки і технологій, навпаки, – закріпити не вигідне місце в глобальному розподілі праці. Просте впровадження нанотехнологій, розроблених у дослідницьких центрах провідних економічних країн, у комерційне виробництво споживчих товарів на заводах та фабриках в країнах, що розвиваються, не призводить автоматично до модернізації їх економік. Скоротити відставання можуть лише ті з них, котрі після ліквідації неписьменності населення забез-

печатю своїм громадянам доступ до сучасної освіти і не лише впроваджуватимуть запозичені технології у виробництво, але й братимуть участь у їх розробці та контролі за використанням. Сучасний світ сьогодні жорстко диференційований за критерієм спроможності країн до інноваційної діяльності. Лідерами є ті країни, які здатні не тільки розробляти і впроваджувати нові технології, але й контролювати їх, безперервно здійснювати наукові дослідження та оновлювати виробництво.

Розвиток нових напрямів науки і технології може сприяти вирішенню соціальних проблем, а може підсилювати наявні та створювати нові. Автори доповіді «Нанотехнології і виклики справедливості, рівності і розвитку» підкреслюють, що одне з важливих питань науки і технологічної політики полягає в тому, в який спосіб технології змінюють відносини між «заможними» та «незаможними» (the “haves” and the “have nots”). На їхню думку, «існує велика надія, що технології можуть допомогти нам побудувати більш справедливий світ і є підстави вважати, що нові технології діють у протилежному напрямку». Також зазначається, що «нанотехнології могли б зробити іншою динаміку розподілу та викликати високий інтерес до справедливості. Вони могли б істотно допомогти економікам і суспільній охороні здоров'я бідних країн чи збільшити розрив між багатими та бідними» [3, р. IX]. Далі в представлених у Доповіді статтях розглядаються трансформації соціальної нерівності під впливом нанотехнологій і наводяться різні аргументи на користь їх позитивного та негативного впливу на бідні прошарки населення. Окремо підкреслюється, що якщо ті, хто має владу та гроші, доступ до використання нанотехнологій і вплив на їх розвиток, роблять це лише в особистих цілях, розрив між ними та іншою частиною світу може збільшитися драматично. Налаштовані песимістично дослідники відзначають, що нові технології рідко розробляються для того, щоб бути доступними для непривілейованих суб'єктів, частіше вони підсилюють виграш тих, хто вже посідає виграшні позиції в соціальній структурі.

Вирішення соціальних проблем може бути досягнутим у тому випадку, якщо розвиток нових технологій буде супроводжуватися переглядом розподільчих відносин в окремих країнах і глобальному масштабі. Комерціалізація нанотехнологій з метою отримання все більшого прибутку може сприяти також небезпечному їх застосуванню. Оскільки глибоке, неупереджене та всебічне дослідження наслідків використання нанотехнологій тягне за собою додаткові витрати і може заважати скорішому їх впровадженню з поверхово чи взагалі недослідженими наслідками для людини та природного середовища. Для безпечного використання нанотехнологій і розширення доступу всіх верств суспільства до їхніх переваг, особливо в таких сферах, як охорона здоров'я та поліпшення стану природного середовища, суспільству необхідно відмовитися від прибутковості як основного критерію ефективності технологічних інновацій. Їх розвиток має бути в першу чергу підпорядкований вирішенню соціальних проблем.

В Україні створення індустрії наноматеріалів і нанотехнологій є одним із стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності на 2011–2021 рр. [4]. Нанотехнології поряд з генною інженерією, альтернативною енергетикою, новою медициною та фармакологією належать до шостого технологічного укладу, який активно розвивається у світі і на який в українській економіці припадає 0,1% [5, с. 40]. У більшості розвинутих країн широкомасштабні нанотехнологічні розробки здійснюються в рамках спеціалізованих програм. З початку 90-х рр. ХХ ст. такі програми мають більш як 50 країн. Сьогодні міжнародними лідерами за обсягом інвестицій у нанотехнології є США, Японія та Росія. На них припадає більше половини світового обсягу інвестицій у цій сфері. Згідно з даними Американського національного наукового фонду (NSF), у найближчі 10–15 років у розвинутих країнах очікується бурхливе зростання ринку нанотехнологічних матеріалів, приладів та іншої продукції, з виходом на 1 млрд дол. на рік [6, с. 2].

В Україні починаючи з 2001 р. діяло декілька державних програм, спрямованих на розвиток нанотехнологічної сфери: міжвідомча науково-технічна програма «Нанофізика і наноелектроніка» (2001 р.); Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології і наноматеріали» на 2010–2014 роки; цільові комплексні програми фундаментальних досліджень НАН України: «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології» на 2003–2009 рр. та «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010–2014 рр. Головною метою програми НАНУ на 2010–2014 рр. є розвиток фундаментальних і найбільш пріоритетних прикладних досліджень у галузі створення нових наноматеріалів, наносистем і нанотехнологій, формування сучасної академічної нанотехнологічної мережі, її інтеграція у світову науку, вирішення з її допомогою важливих економічних, соціальних і екологічних проблем, існуючих в Україні [6, с. 3]. Мета Державної програми – створення наноіндустрії шляхом забезпечення розвитку її промислово-технологічної інфраструктури, використання результатів фундаментальних і прикладних досліджень, а також підготовки висококваліфікованих наукових і інженерних кадрів [7, с. 5] – по суті, доповнює академічну, переводячи її в площину реалізації, комерціалізації результатів наукових досліджень і розробок.

Для отримання реалістичної інформації про теперішній стан у сфері нанотехнологій в Україні вченими Інституту економіки і прогнозування НАН України (відділ економіки та організації високих технологій) та Інституту соціології НАН України (відділ економічної соціології) в липні – серпні 2013 р. було проведене експертне опитування керівників українських підприємств/установ, які створюють та/або використовують нанотехнології. Були опитані керівники топ-рівня (директори підприємств, головні технологи (конструктори) та їх заступники; ректори та проректори з наукової роботи тощо) 41 суб'єкта НТД¹, сім з яких є підприємствами переробної промисловості, 10 – структурними підрозділами вищих навчальних закладів, 24 – академічними установами. Нанотехнології в цьому дослідженні визначалися як сукупність методів та прийомів, що використовуються при вивченні, проектуванні та виробництві матеріалів, приладів і систем, яка включає цілеспрямований контроль і управління будовою, хімічним складом і взаємодією утворюючих їх окремих наномасштабних елементів (із розміром близько 10 нм і менше, хоча б за одним із вимірів).

Серед напрямів інноваційної діяльності, яку здійснювали обстежені підприємства/установи протягом 2012 р., найбільша кількість експертів (34) зазначили дослідження та розробки. Придбання машин, устаткування та програмного забезпечення відзначили 18 експертів, підготовку виробництва до випуску нових продуктів, впровадження нових методів виробництва – 16 експертів, придбання виключно майнових прав на винаходи, корисні моделі, промислові зразки; ліцензії тощо – 15 експертів. Здійснення цих видів інноваційної діяльності на своїх підприємствах/в установах у 2010, 2011 та 2012 рр. відзначала майже однакова кількість експертів.

Саме дослідницькі роботи найчастіше відзначалися як головна мета використання нанотехнологій на підприємствах/в установах наносектору. Так, 30 експертів вказували на проведення НДР зі створення нових технологій, 26 експертів – на НДР з подальшого вдосконалення технологій. Виробництво первинної нанотехнологічної продукції на своїх підприємствах/в установах відзначали 18 експертів, виробництво наномісткої продукції – 20 експертів, виробництво товарів/послуг, які не містять нанокомпонентів, але при виробництві/наданні яких використовуються нанотехнології та/або нанокомпоненти, відзначали 8 експертів. Створення спеціального обладнання для нанотехнологій було напрямом НТД семи підприємств/установ. Крім зазначених видів НТД окремо відзначалася

¹ Відбір підприємств для проведення опитування відбувався на основі даних статистики і контент-аналізу наукових публікацій та іншої доступної дослідникам інформації про ситуацію в нанотехнологічній сфері. Опитуванням були охоплені майже всі існуючі на сьогоднішній день суб'єкти НТД України.

оптимізація режимів нанозміцнення матеріалів та діагностика нанотехнологічних систем і процесів.

Основними споживачами нанопродукції українських підприємств/установ є, в першу чергу, медицина, фармацевтичне виробництво і виробництво електричного та електронного обладнання, а також сільське господарство і виробництво машин та устаткування. Найбільш значні за обсягом споживання нанопродукції споживачі належать до сфери металургії та обробки металу.

Нанопродукція українських суб'єктів НТД затребувана сьогодні перш за все українськими дослідницькими організаціями та університетами, яких як споживачів відзначала половина опитаних керівників підприємств/установ (22). Зарубіжні дослідницькі підприємства чи університети відзначала третина експертів (15). Окремо підкреслимо, що, згідно з відповідями 12 експертів, нанопродукція їх організацій була водночас затребуваною і українськими, і зарубіжними дослідницькими структурами. Українські державні підприємства як споживачів нанопродукції своїх підприємств/установ відзначав один з п'яти експертів (8). Однакова кількість керівників (по 14) відзначили, що їхня нанопродукція затребувана українськими приватними та зарубіжними підприємствами. Транснаціональні корпорації чи їхні підрозділи потребують вітчизняну нанопродукцію нечасто: тільки двоє опитаних керівників відзначали їх як споживачів нанопродукції своїх структур. На те, що їхня нанопродукція в теперішній час є ніким не затребуваною, вказували троє керівників установ наносектору (табл. 1).

Таблиця 1

Основні споживачі нанопродукції українських підприємств/установ*

(Розподіл відповідей на запитання «Хто затребує в теперішній час нанопродукцію Вашого підприємства/організації?»)

Основні споживачі нанопродукції	Кількість експертів
Українські державні підприємства	8
Українські дослідницькі організації чи університети	22
Українські приватні підприємства (бізнес)	14
Зарубіжні підприємства	14
Зарубіжні дослідницькі підприємства чи університети	15
Транснаціональні корпорації чи їхні підрозділи	2
Нанопродукти нашого підприємства/організації взагалі ніким (майже ніким) не затребувані	3

* Експерти могли обрати всі відповіді, які підходять. На це запитання не відповіли троє експертів.

Отже, інноваційна продукція українських суб'єктів НТД є перш за все затребуваною дослідницькими структурами. Разом з тим вона має й виробниче застосування. Однакова кількість експертів (по 25) відзначали, що нанопродукція їхніх підприємств/установ є затребуваною хоча б одним з підприємств чи однією з дослідницьких структур. Таким чином, можна досить впевнено говорити про те, що продукція українського сектору нанотехнологій є затребуваною, диверсифікованою та цікавою для наукової сфери і виробництва як вітчизняних, так і зарубіжних.

Переважає більшість експертів стверджують, що нанопродукція їхніх підприємств/установ є конкурентоспроможною і на вітчизняному ринку, і на ринку країн СНД (відповідно, 35 і 33 експерти). Що стосується світового ринку та ринку країн ЄС, то конкурентоспроможною на них свою продукцію вважають порівняно менше, але також більше половини експертів (відповідно, 23 і 24 експерти).

На думку експертів, відносини між організаціями, що здійснюють НТД, є складними та не можуть бути охарактеризовані однозначно. Кожен п'ятий експерт (7) відзначав, що між ними переважає жорстка конкуренція; 11 експертів вважали, що ці відносини можна розглядати як регульовану державою конкуренцію з елементами часткового/глибокого взаємовигідного співробітництва; 17 керівників дали власну характеристику наявним відносинам у сфері НТД. Так, кожен п'ятий експерт (8) вважає, що між підприємствами/організаціями в галузі НТД взагалі немає ніяких відносин. Були й такі відповіді: стан хаосу, корупції, невизначеності, «відносини невідомі», «відносини будуються на основі домовленості». Керівники підприємств/установ відзначали також розрив зв'язків між науковими установами та підприємствами, що впроваджують результати НДР, відсутність державної політики та регулювання, боротьбу за фінансування НДР (насамперед, фундаментальних досліджень).

Переважає більшість експертів (37) вважає, що для їхнього підприємства/організації необхідне співробітництво у сфері нанотехнологій з іншими вітчизняними організаціями, 39 експертів відзначали необхідність співробітництва із зарубіжними організаціями. Важливим чи дуже важливим співробітництвом у формі спільних науково-технічних досліджень вважали 34 експерти, експериментальне виробництво нанопродукції – 31, підготовку кадрів необхідної кваліфікації – 30, інвестиційні угоди – 28, спільні підприємства – 18 експертів.

На думку експертів (табл. 2), найбільш сприятливою формою організації для виробництва інноваційних продуктів у сфері нанотехнологій виявилися державні підприємства при наукових установах – їх у цій ролі відзначили більше половини всіх експертів (24). Також з однаковою частотою (по 18) експерти зазначали малий приватний бізнес при наукових установах і дослідницькі відділення транснаціональних корпорацій чи їхніх підрозділів. Однаковою мірою (по 8) експерти відзначали державні підприємства та великий приватний бізнес як організаційні форми, що найбільш сприяють виробництву інноваційних нанопродуктів. Найрідше експерти (4) такою формою вважали малий приватний бізнес. Серед інших організаційних форм, що сприяють інноваційному виробництву у сфері нанотехнологій, експерти називали наукові парки, технопарки, інститути.

Таблиця 2

Сприятливі для нанотехнологій організаційні форми *

(Розподіл відповідей на запитання «Які форми організації найбільшою мірою сприяють виробництву інноваційних продуктів у сфері нанотехнологій?»)

Форми організації	Чисельність експертів
Малий приватний бізнес	4
Малий приватний бізнес при наукових установах	18
Великий приватний бізнес	8
Державні підприємства	8
Державні підприємства при наукових установах	24
Дослідницькі відділення корпорацій чи їхніх підрозділів	18

* Експерти могли обрати не більше трьох відповідей. На це запитання не відповіли п'ятеро експертів.

Як бачимо, умови, що максимально сприяють виробництву інноваційних продуктів у сфері нанотехнологій, створюються, насамперед, у господарських структурах при наукових установах (при цьому пріоритет мають державні підприємства, а не малий бізнес), а також у дослідницьких структурах ТНК. Особливість таких умов – гарантоване замовлення та фінансування, вбудовування НТД у стратегічні програми економічного розвитку держави.

Розвиток нанотехнологій потребує дуже великих витрат і відповідного інвестиційного забезпечення. Сьогодні українські підприємства/установи використовують, в основному, внутрішні інвестиції. Аналіз співвідношення внутрішніх і зовнішніх інвестицій, залучених для розвитку НТД, показав, що на внутрішні інвестиції спирається більша частина підприємств/установ, на що вказували 22 опитані керівники, у тому числі лише на внутрішні – 18. Внутрішні інвестиції відсутні чи становлять незначну частку (менш як 10%) у п'ятій частині суб'єктів НТД (9). В інших (8) зовнішні інвестиції становлять від 11% до 75%.

Дані дослідження однозначно свідчать про винятково важливу роль держави у забезпеченні реального розвитку сектору нанотехнологій: наявність відповідних державних програм, запровадження держзамовлення на нанопродукцію, активну участь держави в кадровій підготовці, пом'якшення ринкових регуляторів у сфері НТД. Середні бали експертної оцінки стимулюючого впливу державних важелів на розвиток НТД за п'ятибальною шкалою становили: впровадження держзамовлення на нанотехнологічну продукцію – 4,2 бала; допомога експериментальним виробництвам наукових установ у реалізації нанотехнологічної продукції – 4,2; забезпечення належної кадрової підготовки – 3,9; сприяння отриманню охоронних документів за кордоном – 3,7; створення національної нанотехнологічної мережі – 3,3; пільгове кредитування – 2,9. Про дієвість державних пільг говорять відповіді керівників на запитання, чи збільшили б їхні підприємства/установи обсяги виробництва/проведення НДР у разі отримання певних пільг від держави. Більша частина експертів відповіла позитивно (25), менша – негативно (16).

Про особливу роль держави свідчать і відповіді на запитання про те, яка форма власності – державна чи приватна – найбільшою мірою сприяє генеруванню інноваційних ідей. Більше половини експертів, які відповіли (24), вважають, що генеруванню інновацій однаковою мірою сприяє і державна, і приватна форма власності. Третина експертів такою вважають тільки державну або переважно державну власність (відповідно, троє та 11 експертів). Переважно приватну власність як таку, що найбільш сприяє генеруванню інноваційних ідей, вибрали тільки двоє експертів, тільки приватну власність – взагалі жоден з опитаних керівників нанотехнологічних структур.

Що стосується кадрового забезпечення сектору нанотехнологій, більшість експертів (31) відзначали, що знання та кваліфікація працівників їхніх підприємств/установ знаходяться на рівні світових стандартів. Кожен п'ятий керівник (8) оцінив рівень знань і кваліфікації своїх працівників нижче світових стандартів і тільки один – вище.

Експертна оцінка зацікавленості працівників у розвитку НТД була високою (табл. 3). За п'ятибальною шкалою найвищим (4,4) її середній бал виявився у вищого управлінського персоналу, найнижчим (2,7) – у робітників. Зацікавленість інженерно-технічних працівників, чії знання та кваліфікація є найважливішими для інноваційного розвитку економіки, дістала оцінки на рівні 3,9 бала.

Таблиця 3

Експертна оцінка зацікавленості працівників наносектору України в розвитку НТД

Категорії працівників	Середній бал («1» – зовсім не зацікавлені», «5» – дуже зацікавлені)
Вищий керівний персонал	4,4
Керівний персонал середньої ланки	4,3
Керівний персонал нижчої ланки	3,9
Інженерно-технічні працівники	3,9
Робітники	2,7

Експерти високо оцінили і творче ставлення до роботи співробітників підпорядкованих їм підприємств/установ – 4,4 бала за п'ятибальною шкалою (табл. 4). Дещо нижче, але достатньо високо в цілому були оцінені здатність працівників до роботи в одній команді (3,9), їхня потреба в постійному підвищенні освітньо-кваліфікаційного рівня (3,7) та інноваційна культура (3,6).

Таблиця 4

Експертна оцінка окремих характеристик працівників, зайнятих НТД

Характеристики працівників	Середній бал («1» – зовсім не зацікавлені», «5» – дуже зацікавлені)
Інноваційна культура	3,6
Творче ставлення до роботи	4,4
Потреба в постійному підвищенні освітньо-кваліфікаційного рівня	3,7
Здатність працювати в одній команді	3,9

Найбільш гострою з кадрових проблем НТД сьогодні є нездатність забезпечити належний рівень мотивації у працівників підприємств та еміграція висококваліфікованих кадрів (табл. 5). За п'ятибальною шкалою гостроту цих проблем експерти оцінили на рівні, відповідно, 2,8 та 2,5 бала. Ці проблеми мають загальну для економіки в цілому причину: нестача фінансових засобів не дозволяє виплачувати працівникам (і не тільки у сфері нанотехнологій!) заробітну плату, яка б відповідала докладеним людьми знанням та зусиллям і стимулювала б їх підвищення та зацікавленість у роботі на цьому підприємстві. Талановиті вчені та працівники виїжджають за кордон у пошуках не тільки більш забезпеченого життя, але й ширших можливостей застосування й удосконалення власних знань. Найменш гострою виявилася проблема відсутності/нестачі працівників необхідного рівня кваліфікації (2,1 бала). Порівняно невисокі середні значення гостроти всіх розглянутих проблем (середній бал знаходиться в середині шкали) пояснюється, як не дивно, кризовими явищами в економіці. В умовах стагнації невеликі обсяги виробництва та мала інтенсивність через недостатнє фінансування наукових досліджень не потребують значної чисельності висококваліфікованих працівників. Тому проблеми недостатнього кадрового забезпечення не відчуються гостро, що й знайшло відображення в експертних оцінках. Ці проблеми стали б більш вираженими, якби виробництво в Україні було модернізоване та стрімко розвивалося. Аналогічно і в умовах реального, а не декларованого переходу на інноваційний розвиток нестача таких висококваліфікованих кадрів відчувалася б гостріше, а сам розвиток наносектору, навіть якщо б у нього інвестувалися достатні кошти, опинився б під питанням.

Третина всіх експертів (14) вважають, що пошук шляхів вирішення кадрових проблем НТД є завданням переважно держави. Більше половини опитаних керівників (23) відзначали, що в ньому мають в однаковій мірі брати участь держава та, власне, організації. І лише двоє експертів погоджувалися з думкою, що забезпечення кадрами – це завдання переважно підприємства/установи. Таку важливу роль держави у вирішенні кадрових проблем НТД експерти пояснювали тим, що «нове може вижити тільки за підтримки держави», «держава має підтримувати наукові дослідження в найновіших напрямках», «нанотехнологія є наукомісткою сферою і потребує значної фінансової підтримки держави». Окремо висловлювалася думка, що без зацікавленості держави бюджетні організації, в яких сьогодні здійснюється більшість фундаментальних досліджень, просто не зможуть зберегти кваліфіковані кадри. Особлива роль держави в підготовці кадрів для розвитку НТД пояснюється також стратегічними цілями управління економікою країни. Саме від знань та віддачі спеціалістів у сфері нанотехнологій

залежить конкурентоспроможність економіки країни, тому їх підготовка і підтримка мають забезпечуватися державою.

Таблиця 5

Експертна оцінка гостроти кадрових проблем НТД, середній бал

(Розподіл відповідей на запитання «Оцініть, будь ласка, гостроту основних проблем, пов'язаних з кадрами нанотехнологічної сфери діяльності Вашого підприємства / установи»)

Основні проблеми	Середній бал («1» – зовсім не зацікавлені, «5» – дуже зацікавлені)
Відсутність/нестача працівників необхідного рівня кваліфікації	2,1
Відсутність належної системи підвищення та перепідготовки працівників	2,4
Незадовільний рівень кваліфікації працівників, підготовлених системою вищої освіти України за профілем діяльності Вашого підприємства/установи	2,3
Еміграція висококваліфікованих кадрів з України	2,5
Неспроможність забезпечити належний рівень мотивації у працівників Вашого підприємства/установи	2,8

Незважаючи на велику кількість серйозних проблем, що стримують сьогодні розвиток наносектору в економіці України, експерти оптимістично оцінюють перспективи підпорядкованих їм підприємств і нанотехнологічної сфери в цілому. За всіма видами діяльності експерти бачать стан своїх організацій через п'ять років кращим, ніж він є сьогодні. Теперішній стан суб'єктів НТД в оцінках їхніх керівників виглядає кращим, ніж він був п'ять років раніше. Більше половини експертів (26) вважають, що реальним умовам української економіки відповідає такий напрям розвитку нанотехнологічної сфери, як розробка, впровадження й поширення (в тому числі за кордоном) власних технологій. Утричі менше експертів (7) вважають, що краще запозичувати та використовувати зарубіжні технології, троє керівників пропонують імпортувати нанопродукцію, відмовившись, по суті, від самостійних розробок або запозичень.

Так само при відповіді на запитання про те, чи реально в сучасному українському суспільстві здійснити прорив у сфері нанотехнологій, переважна більшість експертів висловилися позитивно. Проте розширені відповіді (коли експертам було запропоновано вказати, що, на їхню думку, для цього потрібно зробити) свідчать, що реалізація такого оптимізму є вельми проблемною. Головною умовою для такого прориву (що зустрічається в більшості відповідей) має стати збільшення державного фінансування. Також експерти відзначали необхідність врегулювання правової сфери здійснення НТД і поліпшення взаємодії між замовниками та розробниками нанотехнологій. Результати експертного опитування ще раз підтвердили, що розвиток сфери сучасних нанотехнологій в Україні можливий тільки за умов подолання економічної кризи, створення всебічних умов для розкриття і зростання трудового та соціального потенціалу українського суспільства.

Узагальнені результати наведеного експертного опитування свідчать, що ступінь конкурентоспроможності наносектору української економіки, його науковий та кадровий потенціал є високими і відповідними до світових стандартів. Однак незначна чисельність наявних суб'єктів НТД і відсутність координації їхньої роботи не дають підстав говорити про вирішальну роль цієї сфери в модернізації економіки країни. Розвиток НТД в Україні значною мірою обмежує сировинна орієнтація її економіки, за умов якої високий науковий та освітній потенціал суспільства як складові соціального потенціалу загалом стають незатребуваними

і знецінюються. Для використання значного наукового потенціалу наносектору необхідно забезпечити переважання відносин співробітництва над конкурентними відносинами безпосередньо у сфері НТД, тісну співпрацю між різними структурними підрозділами наукових організацій і промислових підприємств, що забезпечить безперервний зв'язок наукових досліджень, розробок та їхнє впровадження в реальну економіку. Для здійснення такої взаємодії на рівні економіки країни в цілому необхідним є всебічне державне регулювання й фінансування наукових досліджень, як фундаментальних, так і прикладних.

Становлення та розвиток сектору нанотехнологій в Україні визначатиме високі вимоги до розвитку продуктивних сил суспільства загалом. Обізнаність широких верств населення з науковими досягненнями, можливостями та ризиками їхнього використання у сфері споживання, охорони здоров'я та навколишнього середовища стають необхідною передумовою подальшого розвитку соціального потенціалу НТД. Для з'ясування громадської думки щодо вітчизняного наносектору, сприйняття людьми нововведень важливо впровадити та здійснювати постійний моніторинг ставлення до них населення.

Список використаних джерел

1. *Shapira P.* The emergence of social science research on nanotechnology / P. Shapira, J. Youtie, A.L. Porter // *Scientometrics*. – Published online 25 March 2009, Springer. – 17 p.
2. *Michelson E.S.* Globalization at the nano frontier: The future of nanotechnology policy in the United States, China and India / E.S. Michelson. // *Technology in Society*. – 2008. – Vol. 30. – P. 405–410.
3. Nanotechnology and the Challenges of Equity, Equality and Development [Електронний ресурс] / Cozzens S.E, Wetmore J.M., eds. / *Yearbook of Nanotechnology in Society*. – Vol. 2 (Series Editor David H.Guston). – Режим доступу : <http://www.springer.com/series/7583>.
4. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3715-17>.
5. Україна-2015: Національна стратегія розвитку [Електронний ресурс]. – К., 2008. – Режим доступу : <http://www.semynozhenko.net/content/files/Ukraine-2015%20big.pdf>.
6. Концепція цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» на 2010–2014 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www1.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2010/regulations/OpenDocs/100505_129_concept.pdf.
7. Державна цільова науково-технічна програма «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010–2014 роки // *Наука та інновації*. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 5–7.

References

1. *Shapira P., Youtie J., Porter A.L.* The emergence of social science research on nanotechnology. *Scientometrics*. Published online 25 March 2009, Springer, 17 p.
2. *Michelson E.S.* Globalization at the nano frontier: The future of nanotechnology policy in the United States, China and India. *Technology in Society*, 2008, Vol. 30, pp. 405–410.
3. *Cozzens S.E, Wetmore J.M.*, eds. Nanotechnology and the Challenges of Equity, Equality and Development. *Yearbook of Nanotechnology in Society*, Vol. 2 (Series Editor David H.Guston), available at: <http://www.springer.com/series/7583>.
4. *Zakon Ukrainy «Pro priorytetni napryamy innovatsiinoi diyal'nosti v Ukraini»* [The law of Ukraine «On priority directions of innovative activity in Ukraine»], available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3715-17> [in Ukrainian]

5. Ukraina-2015: Natsional'na strategiya rozvytku [Ukraine-2015: national development strategy]. Kyiv, 2008, available at: <http://www.semynozhenko.net/content/files/Ukraine-2015%20big.pdf> [in Ukrainian]
6. Kontseptsiya tsil'ovoi kompleksnoi programy fundamental'nykh doslidzhen' NAN Ukrainy «Fundamental'ni problemy nanostrukturnykh system, nanomaterialiv, nanotekhnologii» na 2010–2014 rr. [The concept of the target complex program of fundamental research of the NAS of Ukraine «Fundamental problems of nanostructural systems, nanomaterials, nanotechnologies» for 2010–2014], available at: http://www1.nas.gov.ua/infrastructures/Legaltexts/nas/2010/regulations/OpenDocs/100505_129_concept.pdf [in Ukrainian]
7. Derzhavna tsil'ova naukovo-tekhnichna programa «Nanotekhnologii ta nanomaterialy» na 2010–2014 roky [The state target scientific-technical program «Nanotechnology and nanomaterials» for 2010–2014]. Nauka ta innovatsii – Science and innovation, 2010, Vol. 6, № 2, pp. 5–7 [in Ukrainian]

Отримано 11.05.14

Петрушина Т.О., д-р социол. наук, зав. отделом экономической социологии
Института социологии НАН Украины,
Толстых Н.В., канд. социол. наук, научный сотрудник отдела экономической
социологии Института социологии НАН Украины (Киев)

СОЦИАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ РОЗВИТТЯ СЕКТОРА НАНОТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Представлены существующие в мировой науке направления исследований широкого круга социальных проблем, связанных с развитием нанотехнологий. Согласно данным первого в Украине экспертного опроса руководителей предприятий, занимающихся нанотехнологической деятельностью, проанализирован социальный потенциал развития отечественного наносектора.

Ключевые слова: нанотехнологии, социальный потенциал, социальные и экономические отношения.

Petrushyna T.O., Dr. Habil. (Sociology), Head of department for economic sociology,
Institute of sociology NAS of Ukraine,
Tolstykh N.V., PhD. (Sociology), research scientist of department for economic sociology,
Institute of sociology NAS of Ukraine (Kyiv)

SOCIAL POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF THE NANOTECHNOLOGY SECTOR IN UKRAINE

Authors present existing world science research directions of the wide range of social problems connected with the development of nanotechnology. Based on the results of the first expert interviews with the heads of the companies, dealing with nanotechnologies, article suggests analysis of the social potential for the development of the domestic nanosector.

Keywords: nanotechnology, social potential, social and economic relations.