

Культенко В.П.¹ – канд. філос. наук, доцент;
Богославець В.А.;
Рябченко А.М.
НУБіП України (Київ)

СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ФІЛОСОФСЬКО-ГУМАНІТАРНОМУ ВИМІРІ

Досліджуються соціальні та етичні проблеми сучасної науки. Зокрема, поширення нанотехнологій у світі, зростання можливостей їхнього застосування в найрізноманітніших сферах людської життєдіяльності та існування світу в цілому актуалізує проблему відповідальності вченого за наслідки своїх дій. Йдеться про те, що застосування нанотехнологій наділяє людину можливостями нового світотворення. Сучасні наукові досягнення відкрили для людини можливість творити сурогатний світ. Показано перспективи подолання наслідків шкідливої техногенної діяльності, позбавлення від низки хво-

¹ © Культенко В.П., Богославець В.А., Рябченко А.М., 2017

роб, що традиційно вважались невиліковними, можливість вирішення інших проблем екології людини. Акцентовано увагу на небезпеці застосування нанотехнологій у створенні суперзброї, надпотужних засобів стеження, контролю та обмеження свободи людини. Особливий акцент авторами статті зроблено на філософсько-гуманітарному вимірі перспектив застосування нанотехнологій у сучасному світі.

Ключові слова: нанотехнології, біоетика, відповідальність ученого, глобальний вплив, соціальні наслідки.

Культенко В.П., Богославец В.А., Рябченко А.М. Социальные проблемы нанотехнологий в контексте философии. *Исследуются социальные и этические проблемы современной науки. В частности, распространение нанотехнологий в мире, рост возможностей их применения в самых разнообразных сферах человеческой жизнедеятельности и существования мира в целом актуализирует проблему ответственности ученого за последствия своих действий. Речь идет о том, что применение нанотехнологий наделяет человека возможностями нового мироздания. Современные научные достижения открыли для человека возможности творить суррогатный мир. Показаны перспективы преодоления последствий вредной техногенной деятельности, избавление от ряда болезней, традиционно считавшихся неизлечимыми, возможность решения других проблем экологии человека. Акцентировано внимание на опасности применения нанотехнологий в создании супер-оружия, сверхмощных средств слежения, контроля и ограничения свободы человека. Особый акцент авторами статьи сделано на философско-гуманитарном измерении перспектив применения нанотехнологий в современном мире.*

Ключевые слова: нанотехнологии, биоэтика, ответственность ученого, глобальное влияние, социальные последствия.

Kultenko V., Bogoslavets V., Riabchenko A. Social problems in the philosophy of nanotechnologies. *Study the social and ethical problems of modern science. In particular, the spread of nanotechnology in the world, the growth possibilities of their application in various spheres of human life and existence of the world as a whole actualizes the responsibility of the scientist for the consequences of their actions. The point is that the use of nanotechnology gives people opportunities worlds of creation. Recent scientific advances have opened opportunities for a person to create surrogate world. It's got the ability to eliminate harmful effects of anthropogenic activities to fight diseases that are traditionally considered incurable and solve other problems of human ecology. At the same time the use of nanotechnology could be embodied in the creation of super weapons, super means of surveillance, control and restriction of human freedom. Such aspects of social and ethical significance of nanotechnology is interpreted by the authors.*

Keywords: nanotechnology, bioethics, responsible scientist, global impact and social consequences.

Постановка проблеми. Нанотехнології виступають як важливий напрямок сучасних науково-практичних досліджень. Їхньою особливістю є те, що вони змінюють світ шляхом керування атомно-молекулярним рівнем матерії. Будучи впливовою силою, вони завоюють технологіями промисловості, збільшуючи швидкість чипів пам'яті, сприяючи видаленню забруднень у воді та повітрі, знаходженню ракових клітин. Використання нанотехнологій обіцяє вирішити глобальні проблеми людства: голоду, очищення навколишнього середовища, екології людини (подолання раку, досягнення високої тривалості життя). З їхньою допомогою можна винайти суперзброю, стимулювати економічний розвиток. Як зазначає український дослідник філософських проблем нанотехнологій В.С. Лук'янець: «...Майбутнє людства постає як сурогатна онтологія, тобто як буття, що твориться людиною, яка орудує все більш могутніми наукоємними технологіями» [див.: 6].

Йдеться про те, що світ чим далі, тим більше змінюється під впливом людської творчості. Якщо раніше це змінили носили переважно зовнішній характер, то тепер вони набувають внутрішнього, сутнісного характеру. Світ постає людським творінням. Нанотехнології здатні змінити світ, проте результати їхнього впливу можуть стати неконтрольованими, поклавши кінець існування людини, можуть використовуватись як інструмент тероризму, а можуть привести до наступної наукової та промислової революції. Проблеми, пов'язані зі створенням наноматеріалів і розвитку нанотехнологій, займають в даний час домінуюче становище практично у всіх галузях сучасної науки і техніки. Нанотехнології вимагають малої кількості витрат енергії, матеріалів, виробничих і складських приміщень. З іншого боку, розвиток нанотехнологій вимагає високого рівня підготовки вчених, інженерів і технічних працівників, а також організації виробництва [див.: 3].

Аналіз останніх публікацій. Філософські проблеми застосування нанотехнологій в контексті етичних вимірів соціального буття досліджуються в працях ряду дослідників. Зокрема, В. Лук'янець,

Розділ перший. Філософія доби глобалізму, постмодерну й інформатизації

С. Романовського, М. Ковальчука, С. Козирева, Ю. Головіна та інших. Проте, актуальність заявленої теми спонукає до поглиблення досліджень в даному напрямку як з точки зору фахового підходу (біотехнологія), так і з позицій філософського аналізу.

Виклад основного матеріалу. Нанонаука і дослідження в галузі нанотехнології визначаються Єврокомісією як такі, що включають «всі науково-дослідницькі види діяльності, пов'язані з матерією в нанометричному масштабі (1-100 нм)». При такому розмірі навіть звичні речовини можуть виявляти нехарактерні властивості, які знаходять своє застосування в дуже різноманітних галузях промисловості, медицини, екології, енергетики, в військовій та телекомунікаційній сферах. Спочатку нанотехнології виникли в електроніці та матеріалознавстві, а потім вони все активніше почали завойовувати лідируючі позиції в житті людей [див.: 4]. Так, В.М. Вандишев цитує Раймонда Курцвейла – американського винахідника і футуролога, який зокрема передбачає, що вже близько 2042 року «першу потенційну реалізацію безсмертя забезпечить армія нанороботів, яка буде доповнювати імунну систему і «вичищати» хвороби» [1, с. 3]. Отже, процес науково-технологічного оволодіння людиною світу вийшов на новий рівень, який пов'язаний зі створенням і використанням нанотехнологій.

У відносно близькому майбутньому наука зможе вирішувати багато важливих проблем за допомогою наноструктурних матеріалів і нанопристроїв, які можуть бути виготовлені вже сьогодні. Перспективи науково-технічного прогресу найближчих десятиліть пов'язані з розвитком сучасних передових технологій, багаторазово збільшують виробничі можливості людства. Оволодіння людством набором сучасних передових технологій, багаторазово збільшує його можливості, природно і неминуче викликає надзвичайно відчутні зрушення в житті суспільства.

При цьому неминуче постає питання відповідальності людини за результати своєї діяльності. Наскільки відповідальною є людина, коли вносить такі суттєві зміни у світ? Чи не призведе це до дегуманізації життя, посилення відчуження людини від світу та власної суті? Чи не стала людина жертвою нанотехнологій, захопившись можливостями, які вони відкривають, але не замислюючись про наслідки? Особливого значення застосування нанотехнологій набуває у філософсько-гуманітарному вимірі, зважаючи на визнання людського життя найвищою цінністю, на що звертають увагу В.М. Вандишев та О.С. Переломова, аналізуючи низку сучасних праць з біоетики [див.: 2]. У той же час, як це описує С. Романовський, людина творить «нанотехнології як технократію, що усуває технічні начала» [див.: 7]. Отже, очевидно, що актуалізується низка філософських проблем, які виникають у зв'язку із застосуванням нових технологій:

- невидимість нанотехнологій при їх використанні ускладнює контроль і відстеження їх наслідків (як і щодо ядерних технологій);
- швидкі темпи розвитку нанотехнологій ускладнюють прогнозування, особливо в довгостроковому плані, їхніх можливих наслідків і прийняття відповідних заходів;
- використання у військових цілях і з метою безпеки: застосування нанотехнологій в цих цілях може вступати в конфлікт з правами людини;
- глобальний вплив навіть на ті країни і суспільства, які не беруть участі в нанотехнологічних розробках;
- небезпека збільшення нерівності між країнами, що розвиваються і розвиненими країнами;
- проблема конфіденційності інформації (Хто повинен мати доступ до інформації, отриманої шляхом застосування нанотехнологій? Як розпоряджатися такою інформацією?);
- дилема етичної обґрунтованості заборон, пов'язаних з різними видами діяльності людини – проблема професійної орієнтації на основі даних, отриманих від таких досліджень;
- етична проблема патентування, пов'язана з високою вартістю таких досліджень і методик.

Ситуація призводить до переведення проблеми в соціальну площину: може виникнути проблема доступності таких технологій для суспільства. Для вирішення цих та інших проблем необхідна розробка спеціалізованих нормативів, вимог і законів, які регулювали б дослідження, які застосовують методи нанотехнологій. При цьому потенційні переваги, можливості і разом з тим ризики нанотехнологій, які розробляються сьогодні, настільки специфічні і настільки масштабні, що для їх оцінки і публічного обговорення необхідні спеціальний етичний аналіз і особливе етичне ставлення.

Вносячи новий вимір у розуміння сучасного світу, нанонаука та нанотехнології обумовлюють свого роду соціальне замовлення на розробку цієї особливої міждисциплінарної галузі дослідження. З'являється нова галузь знань, спрямована на осмислення дискусійних проблем, породжуваних новітніми досягненнями нанонауки і нанотехнологій, пошуком і обґрунтуванням морально-етичних принципів і регулювання нанодосліджень, оцінкою соціальних наслідків практичного впровадження і використання нанотехнологій.

Розробка концептуальних основ вимагає виявлення і аналізу принципів, які виступають моральними орієнтирами і регулятивами діяльності і відносин людини в сфері розробки і застосування нанотехнологій.

Відтак, філософи пропонують до обговорення наступні принципи даного роду діяльності:

- принцип суспільної підзвітності та прозорості при прийнятті рішень, що стосуються нанотехнологічних досліджень і розробок; він особливо важливий у разі серйозних наслідків і ризиків, пов'язаних з небезпеками для людини.

- принцип етичної компетентності, що вимагає від влади і громадськості при вирішенні відкритих проблем нанотехнологій базуватися на знанні етичних стратегій, моральних кодексів поведінки і керівних принципів діяльності професійних співтовариств, політичних органів і науково-дослідних установ. Сьогодні ці знання дуже невизначені, тому одне з головних завдань філософії – створення початкової бази таких фундаментальних принципів і розробка механізмів їх впровадження.

- принцип обов'язковості міждисциплінарних громадських дискусій, що вимагає збалансованого діалогу, реалістичних інформованих дискусій, заснованих на всебічному врахуванні всіх даних про розвиток нанотехнологій, що виключають однобічні висновки позитивного або негативного характеру. Особливо гострою є необхідність завчасного авторитетного міждисциплінарного громадського обговорення питань застосування нанотехнологій.

- принцип оцінки ризиків, їх аналізу і стандартизації – один з найбільш значущих принципів розробки та застосування нанотехнологій. Потреба в оцінці ризиків і їх ймовірності за допомогою просвітницьких та етико-освітніх зусиль повинна стати нормою мислення вчених і інженерів, що працюють з нанотехнологіями, і орієнтувати їх на облік ризиків і вимог до управлінських рішень при їх розробці та застосуванні.

- принцип поваги до приватного життя і конфіденційності пов'язаний з тим, що нанотехнології відкривають можливості розробки небачених раніше пристроїв стеження за станом фізичного і психічного здоров'я людини, в зв'язку з чим виникає етична проблема допустимості використання подібних пристроїв і умов їх застосування.

- принцип інтелектуальної власності. У зв'язку з розмиванням кордонів між наукою і технологією наукові знання є загальним надбанням, а технологія – далеко не завжди. Патентоспроможність нанотехнологічних інновацій носить суперечливий характер і повинна розглядатися в плані принципу справедливості і об'єктивної оцінки ризиків і вигод.

- принцип охорони природи і здоров'я людини вимагає залучення особливої уваги до екологічних та медичних аспектів розвитку і використання нанотехнологій і наноматеріалів для вирішення проблем охорони навколишнього середовища та охорони здоров'я, збалансованості між можливостями і ризиками, пов'язаними з продуктами нанотехнологій і тими формами застосування, які передбачають їх контакт з людиною або можуть впливати на навколишнє середовище.

- принцип обережності, грає особливу роль при визначенні можливої користі чи шкоди нанотехнологій і наноматеріалів для людини і навколишнього середовища при прийнятті рішень в умовах невизначеності і вимагає тому спеціального аналізу. Сутність принципу полягає в наступному: якщо та чи інша діяльність потенційно може завдати значної шкоди, то відповідні заходи повинні бути прийняті для запобігання або обмеження такої шкоди, навіть якщо наукові дані не дозволяють точно оцінити рівень ризику [див.: 5].

Морально неприпустима шкода – це шкода, що наноситься екології людини або навколишнього середовища, яка:

- загрожує життю або здоров'ю людини;
- веде до серйозних і необоротних ефектів;
- порушує права майбутніх і теперішніх поколінь;
- вимагає захисту і дотримання прав постраждалих людей.

При встановленні відповідності застосовуваних заходів тонкий баланс між двома крайностями повинен визначатися для кожного конкретного випадку. Але особливу роль цей принцип починає відігравати в сфері виробництва наноматеріалів і використання нанотехнологій, що реалізують себе саме в умовах наукової невизначеності і підвищених небезпечних ризиків. Очевидно, що нанотеорії знайдуть найширше застосування і у військовій сфері, як це найчастіше відбувається з передовими розробками. У ряді опонентів нанотехнологій залишилися аргументи щодо можливості застосування наукових розробок зі злим умислом. Прикладом цього можуть слугувати ядерна зброя і атомна енергетика. Вчений, який поставить перед собою мету перетворити Землю в «сірий слиз», гіпотетично все-таки залишається в змозі це здійснити.

Розділ перший. Філософія доби глобалізму, постмодерну й інформатизації

Однією з головних переваг нанотехнологій є те, що на відміну від попередніх технологій, коли дослідження по заповідянню ними шкоди починалися вже після декількох років широкого використання і наявності явних жертв, це перша технологія, у якій подібні дослідження розпочаті до її впровадження [див.: 7]. Якщо ж говорити про ринок нанотехнологій, то можна сказати, що вже на сьогоднішній день на проведення досліджень в цій галузі було витрачено 12 млрд дол. І якщо враховувати, якими гігантськими кроками йде розвиток даної галузі, то не за горами той час, коли ви не зможете знайти на прилавках магазинів жодного товару без приставки «нано».

Висновки. Отже, на підставі проведеного дослідження, можна стверджувати, що проблема подальшого розвитку нанотехнологій значною мірою є проблемою світоглядною. Суспільство стоїть на порозі нової цивілізації, культурні установки якої повинні відрізнитися безпрецедентною конструктивністю (орієнтацією на конструктивність і відповідальністю за неї) [див.: 8]. Без перебільшення можна сказати, що нанотехнології – це шлях до створення нової цивілізації з притаманними їй новими цінностями і ідеалами. Нанотехнології створюють умови для комфортного існування людського життя, а етичне й аксіологічне обґрунтування їх створює умови для існування самих нанотехнологій. У першому випадку це технічні умови, у другому – гуманітарні, а діалектичне поєднання їх обумовлює одна одну, щоб людина стала більш вільною.

Література:

1. Вандышев В. Н. ВарСава, или Жизнь после: монография. – Киев: Кондор-Издательство, 2016. – 360 с.
2. Вандишев В.М., Переломова О.С. Біоетичне підґрунтя біоюриспруденції (декілька зауваг з історії, методології і сутності біоетики) // Токарчик Р. А. Біоюриспруденція. Підстави права для XXI сторіччя: навчальний посібник / Переклад з польської проф. О.С. Переломової та проф. В.М. Вандишева / Наук. ред. проф. М.П. Курило. – Київ: Кондор-Видавництво, 2016. – С. 162-183.
3. Головин Ю.И. Введение в нанотехнику. – М., 2007. – 496 с.
4. Козырев С.В. Нанотехнологии в современном мире / С.В. Козырев // Инновации. – 2007. – № 11. – С. 72-75.
5. Ковальчук М. У наноміра своя філософія // Огонек. – 2008. – № 50. – С. 44-47.
6. Лукьянец В.С. Нанотехнологии и их роль в судьбе цивилизации. Режим доступа: <http://valeo-future.narod.ru/nano.html>
7. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Мировые достижения за 2005 г. – М., 2006. – 152с.
8. Нанотехнологии – от теории к практическому применению //Инновации. – 2007. – № 12. – С. 79- 83.
9. Романовский С. Человек как философ и нанотехнолог. Режим доступа: <http://ec-dejavu.ru/n/Nanotechnology.html>