

## ПРОБЛЕМИ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ І ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАТАСТРОФ

*Дмитро Касьянов*  
Київ

*Аналізуються загрози можливих техніко-технологічних катастроф, обумовлені минулим характером науково-технічного прогресу; обґрунтовуються можливості безпечного техніко-технологічного розвитку людства; підкреслюється роль в ньому нанотехнологій.*

*Ключові слова: людина, природа, культура, техніка, техногенна цивілізація, техногенна катастрофа.*

У ХХ століття людська цивілізація вступила з оптимістичною вірою у безмежні можливості науково-технічного прогресу. Техніка розглядалась як універсальна система засобів, що дозволяють вирішити будь-які проблеми, що постають перед суспільством та індивідом. Однак досвід останніх ста років, досвід численних техногенних катастроф від «Титаника» до Чорнобиля і Фукусіми ХХІ ст. суттєво змінив погляди на техніку та її роль у житті суспільства. Розглянемо детальніше сучасне розуміння означеної проблематики.

Техніка у загальному розумінні являє собою сукупність артефактів, від окремих простих знарядь до складних технічних систем; різних видів технічної діяльності по їх створенню, від науково-технічного дослідження і проектування до виготовлення на виробництві і експлуатації, від розробки окремих елементів технічних систем до системного дослідження і проектування; різноманітних технічних знань, від спеціалізованих рецептурно-технічних до теоретичних науково-технічних і системотехнічних знань [14, 379-380].

Е. Семенов і В. Мельник відзначають, що техніка (як сукупність технічних засобів усіх видів) і всі пов'язані з нею процеси мають у певному розумінні двоїсту природу: з одного боку, всі ці явища є цілком природними, все в них без винятку визначається природними закономірностями, а з іншого, – вони ж є явищами суспільними, бо створені людиною, в суспільстві і для суспільства, а тому відображають певним чином і особливості його розвитку [13, 49].

Зупинимося на соціальних аспектах техніки, її ролі у сучасних суспільних процесах. Як зазначає Л. Гріффен, техніку, як соціальне явище, породило становлення й розвиток суспільства, а отже і зрозуміти її сутність, її структуру й функції можна тільки аналізуючи характер розвитку суспільства як системи. Таким чином, щоб вирішити питання щодо сутності феномена техніки, необхідно виходити не стільки з техніки самої по собі, скільки з ролі, що її технічні пристрої (окремо й у сукупності) відіграють у функціонуванні й еволюції тієї складної системи, якою є суспільство [4, 70].

О. Алієва, характеризуючи місце техніки у сучасному суспільстві, відзначає, що для людини сферою її життя стало технічно освоєне середовище. Техніка міцно вкорінена не тільки ззовні, але й всередині людської істоти. Техніка є специфічно властивим людині феноменом матеріального світу, своєрідним виразом людської сутності. Історія техніки є матеріалізована історія людства і навпаки. Без світу техніки неможливе сучасне існування людської спільноти. Технічне оточення є для людини першим «природним» середовищем її фізичного буття [2].

На думку В. Мельника, вплив техніки на розвиток людини і суспільства масштабніший та глибинніший, ніж це видається. Йдеться не тільки про технізацію практично усіх сторін життєдіяльності людини та суспільного буття. Техніка, розвиток технології трансформують смисложиттєві цілі та цінності людини, визначають парадигми якісних перетворень соціуму. Технічні інновації є визначальними чинниками найбільш крупних соціальних революцій, які призводять до зміни типу культури [10, 22].

Роль і значення техніки в сучасній культурі оцінюються залежно від філософської позиції, прийнятої дослідником. На самому початку виникнення філософії техніки для неї були характерні дві крайні позиції – технічний оптимізм і технічний песимізм, які сходять до двох історичних форм усвідомлення техніки – агресивного і пристосовного образів техніки, що виникли ще в древніх культурах:

- 1) «філософії» розвитку техніки на шляху опанування багатств природи, пристосування довкілля до людських потреб;
- 2) «філософії» розвитку техніки на основі ідеї підтримки існуючого громадського і природного порядку і прагнення до гармонії суспільства і природи. Сьогодні, проте, ці

основні напрями стихійно виниклої «філософії» в техніці не повинні розглядатися як альтернативні. Вони поєднуються в переосмисленому вигляді в концепції стійкого розвитку [14, 383].

На думку О. Алієвої, оптимістичну щодо відношення техніки та суспільства тезу можна сформулювати так: техніка сама здатна нейтралізувати або й подолати ті негативні наслідки, які несе людству її розвиток і поширення. Тобто, технічні системи створюють засоби і передумови поступової гармонізації життя у суспільстві. Песимістичний напрям оцінки техніки (так звана «технофобія» – жах перед технікою) приводить до висновку про марність очікування добра від розвитку науки і техніки. Цей розвиток не приведе ні до чого іншого, крім перетворення самої людини на елемент технічних пристроїв. Третій шлях оцінювання ролі техніки у суспільному житті передбачає нейтральну оцінку науково-технічного розвитку, техніка сама не ставить перед собою ніякої мети, вона перебуває по той бік добра та зла, або передує їм [2].

Суперечливість поглядів щодо техніки та її ролі в суспільстві пов'язана з її сутнісною подвійністю, амбівалентністю. Так, Г. Таврізян відзначає принципову амбівалентність, біполярність, двозначність сучасної техніки, що складають її сутнісні характеристики. Техніка постійно загрожує вибитися з-під контролю, демонструє певну автономність і агресивність. Отже, перед людиною постає завдання, знайти спосіб перешкодити універсальному, у всіх технологічно забезпечених імплікаціях, її застосуванню. Це особливо стосується таких технологій, як ядерна і біотехнологія, тобто техніки, безпосередньо пов'язаної з проблемою виживання права на життя, – чи йде мова про індивіда або про цивілізацію [16, 16].

На принципову подвійність наслідків науково-технічного процесу також вказує В. Рачков. З одного боку, розвиток техніки та технології дозволяє людині вирішити широке коло проблем і завдань, забезпечуючи добробут населення, є засадою всієї нашої техногенної цивілізації. З іншого – технічний прогрес призводить до зростання не передбачуваних негативних наслідків, які неможливо ані прогнозувати, ані контролювати [12, 47].

Зрозуміти це протиріччя намагається Д. Єфременко, звертаючи увагу на відмінність результатів технічної діяльності від її дій і наслідків. Результат є реалізована мета, підсумок деякої доцільної дії, повне або часткове досягнення того стану речей, який мислився спочатку (наприклад, в технічному проекті). Окрім результату, з часом виявляється серія дій і наслідків, з яких частину можна було передбачати в задумі доцільної (інструментальної) дії, тоді як інша її частина характеризується як вторинні, побічні або непередбачені наслідки. Наслідок, таким чином, є зміною реальності унаслідок інструментальної дії, яка не була метою цієї дії і яка може виявляти себе до і після досягнення результату. Інакше кажучи, сфера наслідків навіть після досягнення результатів залишається сферою невизначеності, сферою можливостей і ризиків [6, 65].

До подібних висновків приходять у своєму аналізі ролі техніки й Н. Попкова, констатуєчи суперечливий вплив техносфери на людське життя: з одного боку, вона, створюючи комфортне штучне середовище і задовольняючи матеріальні потреби людей, підтримує їх існування, а з іншої – дія техносфери надає все більший негативний вплив на біосферне життя і соціокультурні процеси. Техносфера, створена для задоволення потреб людини, починає диктувати їй свої вимоги. Замість очікуваного незалежного життя штучний світ вимагає від людини пристосування. У підсумку, за Н. Попковою, об'єктивною причиною техногенних конфліктів є сутнісне протиріччя техносфери – між раціональним походженням окремих технічних об'єктів і стихійним (непередбачуваним і некерованим) характером функціонування техногенного середовища в цілому [11, 134-135].

Отже, роль техніки у житті суспільства має суперечливий характер, а її негативні наслідки в останні десятиліття стали набагато небезпечними. Зокрема, Е. Семенюк та В. Мельник відзначають, що соціальні наслідки НТР далекі від однозначності, і хибними тут були б суто позитивні оцінки, ейфорія від досягнень та успіхів. Адже не можна не бачити і тих сторін життя суспільства, де більшою чи меншою мірою проявляється негативний або навіть руйнівний вплив бурхливого науково-технічного прогресу. Це, наприклад, стан природного довкілля (вузол екологічних проблем соціуму, що усвідомлюється як сучасна екологічна криза), небезпечність багатьох техногенних та виробничих чинників для здоров'я людини – фізичного та психічного, перекося в розвитку особистості та її духовного світу (поглиблення дисгармонії в людині під впливом тих чи інших реалій НТР), неприховані ознаки загрози моральному здоров'ю суспільства, цивілізаційна небезпечність його духовної та моральної деградації попри всі досягнення науки, техніки, технології [13, 69].

В. Розін вказує на прискорення темпів науково-технічного прогресу, внаслідок чого людина і природа не встигають адаптуватися до стрімкого розвитку технічної цивілізації. Якщо до середини XIX століття ці трансформації і ланцюги змін розверталися з такою швидкістю, що людина і частково природа встигали адаптуватися до них (звикнути, створити компенсаторні механізми і інші умови). У XX же столітті темп змін різко зріс, ланцюги змін майже миттєво (з історичної точки зору) поширюються на всі сторони життя. В результаті негативні наслідки науково-технічного прогресу явно проступили на поверхню і стали проблемою [17, 81].

Аналізуючи сучасну техногенну цивілізацію, Н. Лазарович підкреслює її орієнтацію на системне виробництво, інструментальну раціональність, централізацію, стандартизацію і тотальний технологічний детермінізм. Так, технізація і раціоналізація людського буття на індустріальній стадії трансформує сутнісні виміри людської природи, що зумовлює втрату людиною загальногуманістичних морально-етичних принципів, духовних вимірів, нівелювання власної субстанційної сутності під впливом процесів глобалізації, поширення стандартів масової культури і цінностей споживання, універсалізації, стандартизації стилів мислення, моделей діяльності та соціальних ролей. На індустріальній стадії стверджуються настрої технологічного детермінізму, техніка стає тим потужним соціальним фактором, який має невідворотний загрозливий вплив на природу людини. У цьому контексті посилюються невідворотні процеси відчуження, спостерігається звернення до дефініцій «одномірності» людини, до тлумачення особистості лише як «засобу» чи «функції», придатка до машини [13, 95].

Серед чисельних глобальних проблем, породжених техногенною цивілізацією, як головні В. Стьюпін та Л. Кузнєцова виокремлюють проблему виживання в умовах безперервного вдосконалення зброї масового знищення; проблему наростаючої екологічної кризи в глобальних масштабах; і, нарешті, проблему збереження людської особистості в умовах процесів відчуження і небезпеки руйнування біогенетичної основи людського буття, що посилюються (ці небезпеки створюють маніпуляції над мозком і свідомістю, стресові навантаження, що збільшуються, масове вживання транквілізаторів, накопичення рецесивних генів унаслідок шкідливих мутацій, що загрожує різким погіршенням генофонду людства тощо) [15, 10].

Особливо тяжкі наслідки має руйнаційний вплив техніки на природне довкілля. Основними напрямками цього впливу є забруднення, знищення екосистем, вичерпання природних ресурсів, що ставить людство на межу екологічної катастрофи. Водночас досвід існування техногенної цивілізації свідчить про те, що науково-технічна революція, яка пов'язана з залученням у господарчий обіг все більшої кількості природних ресурсів, зростанням виробничої бази, використанням все більш складних технологічних систем, їх концентрацією, зростанням кількості енергії, що споживається людством, в той же час обумовлює зростання ризику аварій та катастроф [18, 175].

На думку В. Розіна, сьогодні перед людиною стоїть завдання «розчаклування» техніки. Адже залишається незрозумілим, чому техніка і технологія, що створюються саме для користі людини, постійно виявляються стихіями, в різних відношеннях небезпечними та руйнівними для людини та природи. Розчакловувати техніку потрібно тому, що перед людиною стоїть завдання оволодіння технікою та технологією, навчитися контролювати їх розвиток, отримати владу над ними. Ми вже не можемо миритися з негативними наслідками науково-технічної діяльності, які не тільки руйнують природу, але й загрожують життю на землі [17, 73].

Все це ставить на порядок денний питання, чому трапляються технічні та технологічні катастрофи. В останні десятиліття спостерігається тенденція зростання кількості техногенних аварій та катастроф різного ступеню небезпеки та масштабу, що викликаються вибухами, пожежами та призводять до викидів у навколишнє середовище забруднюючих радіоактивних, хімічних та біологічних речовин. Зокрема, чи не найбільш резонансними катастрофами є ті, що пов'язані з ядерними технологіями. Це не випадково, адже окрім безпосередніх жертв та руйнувань подібні катастрофи спричиняють масштабний та довгостроковий вплив на стан довкілля великих територій, здоров'я багатьох поколінь, завдають величезних економічних та соціальних збитків.

На підставі аналізу умов виникнення аварій і катастроф техногенного характеру до основних причин, що їх викликають, можна віднести:

– недопустимий знос виробничого устаткування, що продовжується;

- різке зниження рівня техніки безпеки, якості сировини і якості продукції, що виготовляється;
- недостатнє оснащення працівників приладами виявлення і контролю небезпечних і шкідливих чинників, а також засобами індивідуального і колективного захисту від них;
- низька технологічна надійність систем забезпечення безпеки, а також систем управління;
- низька культура виробництва, зниження компетентності і відповідальності фахівців, що працюють на шкідливих і потенційно небезпечних підприємствах;
- збільшення масштабів використання вибухо-, пожежно-, хімічно-, радіаційно- або біологічно небезпечних речовин і технологій; розміщення таких виробництв поблизу житлових зон і систем їх життєзабезпечення;
- недостатність і неузгодженість в здійсненні заходів щодо запобігання (або максимального зниження вірогідності і масштабів) аваріям і катастрофам;
- прорахунки в технічній політиці, проектуванні, будівництві і модернізації шкідливих і потенційно небезпечних виробництв;
- недостатній контроль і нагляд за станом потенційно небезпечних об'єктів, скорочення числа працівників, що відповідають за забезпечення безпеки, запобігання і ліквідацію надзвичайних ситуацій [7].

Особливо необхідно підкреслити значення людських дій або бездіяльності як чинників техногенних катастроф. Як показує А. Ліberman, у останні десятиліття у виникненні техногенних аварій та катастроф все більшу роль починає грати людський фактор, що пов'язується з все більшим відставання можливостей людини-оператора від швидких темпів ускладнення технічних систем. В результаті зростає ризик помилок людини на всіх етапах, починаючи від проектування та конструювання технічних об'єктів і закінчуючи їх реконструкцією та виводом з експлуатації [9, 11-13].

На думку М. Гальперіна, аналіз більшості катастроф показує, що, як правило, проектувальники, роблячи свої розрахунки, нехтують «людським фактором» і передбачають катастрофічну аварію неможливою, ґрунтуючись на гіпотезі, що в процесі експлуатації їх інструкції не будуть серйозно порушуватися. Ця помилкова гіпотеза дорого коштує людству [3, 159].

Разом з людським фактором вагоме значення мають чинники загальної соціальної, економічної та політичної ситуації. Можна погодитися з точкою зору колективу російських вчених, які вважають за необхідне розглядати проблему забезпечення природної та техногенної безпеки як соціально-політичну проблему, що вимагає свого позитивного вирішення. Адже зростання числа та масштабів наслідків техногенних аварій та катастроф обумовлено не тільки розвитком складності виробництва з застосуванням нових технологій, що потребують високих концентрацій енергії, небезпечних для життя людини речовин, але й великими структурними змінами в економіці країни, що призводять до збоїв у сфері фінансування, високим та прогресуючим рівнем зносу і старіння основних фондів, падінням технологічної та виробничої дисципліни та зниженням кваліфікації персоналу, переносам строків ремонту та заміни устаткування, спрощенням регламентного обслуговування [1, 15].

Характеризуючи ситуацію в українському суспільстві, І. Дрозд та В. Гетьман відзначають незадовільний стан інфраструктури техносфери як чинник зростання ризику техногенних аварій, зокрема, технологічного парку майже всіх галузей промисловості; трубопроводів; автомобільних та залізничних магістралей; мостів; ліній електропередач; комунальних мереж тощо. Виникло замкнуте коло – на повноцінний ремонт, підтримання й оновлення об'єктів інфраструктури не вистачає коштів, оскільки все більше ресурсів спрямовується на ліквідацію наслідків техногенних аварій, а ці витрати невпинно зростають, тому що не оновлюється інфраструктура. Відповідно, зростає рівень техногенного ризику в усіх галузях господарського комплексу [5].

Спираючись на думку російських експертів з Міністерства надзвичайних ситуацій, серед соціально-економічних причини катастроф на сучасному пострадянському просторі можна відзначити:

- неприпустимо високий рівень зносу основних виробничих фондів в енергетиці, на транспорті і в промисловості, включаючи виробництва підвищеного ризику;
- низьку якість встановленого устаткування, будівничо-монтажних і ремонтних робіт, низький рівень експлуатації енергетичних об'єктів;

• нераціональне розміщення продуктивних сил, що призвело до концентрації виробництв підвищеного ризику на невеликих площах поблизу великих населених пунктів [18, 176].

Аналіз причин техногенних катастроф призводить до усвідомлення необхідності попереджувальних дій. Адже в сучасних умовах підхід, заснований на принципі «реагувати та виправляти» має поступитися місцем новому, де головним є принцип «передбачувати та упереджувати», що актуалізує завдання прогнозування техногенної діяльності, аби попередити той її граничний негативний масштаб, перевищення якого обертається трагедією, катастрофами, економічним та екологічним збитком [1, 17].

Методичною основою управління техногенною безпекою І. Дрозд та В. Гетьман вважають ризик-орієнтований підхід, тобто створення системи аналізу та управління ризиками як основи регулювання безпеки населення і територій, забезпечення гарантованого рівня безпеки громадянина і суспільства. Загальновизнаним інструментарієм при цьому є ймовірно-детермінований принцип. Його характерною рисою є визначення параметрів надійності систем і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій за допомогою параметрів, які визначають ймовірність розвитку небезпечних процесів за різними сценаріями. При цьому необхідною вимогою для організації безпечного функціонування об'єктів техносфери стає інструментальний моніторинг [5].

У загальному випадку під управлінням ризиком розуміють розробку та обґрунтування оптимальних програм діяльності, покликаних ефективно реалізувати рішення у сфері забезпечення безпеки. Головним елементом такої діяльності виступає процес забезпечення безпеки, який полягає в оптимальному розподілі обмежених ресурсів на зниження різних видів ризику. Звідси управління ризиком розглядається як заснована на оцінці ризику цілеспрямована діяльність з реалізації найкращого із можливих способів зменшення ризиків до рівня, який суспільство вважає прийнятним [19].

Іншим напрямом заходів з упередження техногенних аварій та катастроф є впровадження так званої „культури безпеки”. Як зазначає А. Ліberman, для забезпечення високого рівня техногенної безпеки, зведення до мінімальних значень вірогідності техногенних аварій і масштабу їх можливих наслідків необхідне повсюдне впровадження концепції культури безпеки як вищого пріоритету в повсякденній діяльності і внутрішній потребі працівників і керівників підприємств. Це диктує необхідність компетенції, самосвідомості, самоконтролю, відповідальності за ухвалення рішень, впровадження системи ефективного стимулювання і мотивації, ретельного відбору, медичного і психофізіологічного контролю персоналу, критичного відношення до помилок, злагодженої командної (корпоративної) роботи всього колективу [9, 82].

Отже, аналіз техногенних катастроф демонструє фундаментальні протиріччя між технікою та людиною. Людина, що є творцем техніки, часто втрачає контроль над технологічними процесами та потрапляє у залежність від функціонування технічних систем.

#### *Література:*

1. Акимов В. А. Надежность технических систем и техногенный риск / В. А. Акимов, В. Л. Лапин, В. М. Попов, В. А. Пучков, В. И. Токмаков, М. И. Фалеев. – М. : Деловой экспресс, 2002. – 368 с.

2. Алієва О. Г. Онтологія техніки в соціокультурному контексті : Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. філос. наук : спец. 09.00.03 «Соціальна філософія та філософія історії» / О. Г. Алієва. – Донецьк, 2004. – 19 с.

3. Гальперин М. В. Экологические основы природопользования: Учебник / М. В. Гальперин. – М. : ФОРУМ ; ИНФРА-М, 2003. – 256 с.

4. Гріффен Л. О. Техніка як об'єктивна реальність / Л. О. Гріффен // Вісник Дніпропетровського університету. Історія і філософія науки і техніки. – 2008. – Вип. 15. – С. 64-79.

5. Дрозд І. П. Техносфера України: актуальні питання підвищення безпеки / І. П. Дрозд, В. В. Гетьман [Електронний ресурс] // Національна безпека: український вимір: щокв. наук. зб. – К., 2008. – Вип. 1-2. – Режим доступу до журналу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc\\_gum/nac\\_bez/texts/2008-01/drozd.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/nac_bez/texts/2008-01/drozd.pdf).

6. Ефременко Д. В. Введение в оценку техники / Д. В. Ефременко. – М. : Издательство МНЭПУ, 2002. – 184 с.
7. Катастрофы и человек / [Под ред. Ю. Л. Воробьева]. – М. : АСТ-ЛТД, 1997. – 256 с.
8. Лазарович Н. В. Особа у вимірах техногенної цивілізації: соціально-філософський аналіз / Н. В. Лазарович // Интеллект. Особистість. Цивілізація. Збірник наукових праць. – 2008. – Вип. 6. – С. 93-100.
9. Либерман А. Н. Техногенная безопасность: человеческий фактор / А. Н. Либерман. – СПб. : Изд-во ВИС, 2006. – 104 с.
10. Мельник В. Наука та гуманістичні виміри цивілізаційного процесу / В. Мельник // Вісник Львівського університету. Серія: філософські науки. – 2003. – Вип. 5. – С. 17-24.
11. Попкова Н. В. Основное противоречие техносферы / Н. В. Попкова // Философия и общество. – 2005. – № 3. – С. 121-136.
12. Рачков В. П. Техника и ее роль в судьбах человечества / В. П. Рачков. – Свердловск, 1991. – 328 с.
13. Семенюк Е. П. Філософія сучасної науки і техніки / Е. П. Семенюк, В. П. Мельник. – Львів : Світ, 2006. – 152 с.
14. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук : учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / [под общ. ред. д-ра филос. наук, проф. В. В. Миронова]. – М. : Гардарики, 2006. – 639 с.
15. Степин В. С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В. С. Степин, Л. Ф. Кузнецова. – М. : ИФ РАН, 1994. – 274 с.
16. Тавризян Г. М. Философы XX века о технике и «технической цивилизации» / Г. М. Тавризян. – М. : РОССПЭН, 2009. – 216 с.
17. Традиционная и современная технология (философско-методологический анализ): [коллективная монография] / [отв. ред. В.М. Розин]. – М. : ИФ РАН, 1999. – 216 с.
18. XXI век – вызовы и угрозы / [Под общ. ред. д.т.н. В. А. Владимирова]. – М. : Иноктаво, 2005. – 304 с.
19. Шпильовий І. М. Державне регулювання природно-техногенної безпеки України на основі ризик-орієнтованого підходу / І. М. Шпильовий [Електронний ресурс] // Державне управління: теорія та практика. – 2006. – № 2. – Режим доступу до журналу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/dutp/2006-2/txts/GALUZEVE/o6simorp.pdf>.

*Анализируются угрозы возможных технико-технологических катастроф, обусловленные прошлым характером научно-технического прогресса; обосновываются возможности безопасного технико-технологического развития человечества; подчеркивается роль в нем нанотехнологий.*

*Ключевые слова: человек, природа, культура, техника, техногенная цивилизация, техногенная катастрофа.*