

V. Теорія політики

УДК 130.3 [32:577.4]

Кирик В. Л.*

Кандидат політичних наук, начальник соціально-гуманітарного факультету ВІКНУ

Хилько М. І.

Доктор філософських наук, професор кафедри політології Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ

Аналізуються технологічні аспекти проведення екологічної політики, зокрема: запровадження маловідходних, ресурсощадних, біосферосумісних технологій.

Ключові слова: *екологічна політика, сталий розвиток, природокористування, технологічні системи.*

Магістральна лінія історії людства не є прямим переходом від гіршого до кращого, від дикості до гуманізму. Суспільства відрізняються одне від іншого насамперед рівнем розвитку технологій і відповідно їхнім впливом на довкілля і саму людину.

Неолітична революція, яка супроводжувалась окультуренням диких рослин і domestикацією тварин, утворенням поселень сільського типу, знаменувала перехід від збирання і полювання до землеробства і скотарства, врятувала людство від голодної смерті, оскільки старий спосіб одержання готових благ у природі призвів до збіднення ресурсів. Вона прислужилась справі примноження непоновлюваних природних ресурсів, хоча й різко обмежила число видів живого, що споживаються людиною.

Впродовж сторіч відносини між людиною і природою були досить суперечливими, але зростання числа екологічних негараздів і їх масштабів розпочалося з того часу, коли відбулася так звана неолітична

революція і людство від мисливсько-збирального господарства перейшло до продуктивної економіки. Землеробство, скотарство, а по тому і розвиток індустрії базувалися на таких принципах взаємодії з природою, для яких є характерним порушення екологічної рівноваги біосфери, забруднення навколишнього середовища, виснаження невідновлюваних природних ресурсів та інші негативні екологічні наслідки. Усі ці складові сучасної екологічної проблеми зобов'язані своїм походженням саме «неолітичним» принципам природокористування, які з плином часу, з розширенням масштабів і темпів зростання суспільного виробництва призводили до дедалі більшої деградації природного середовища. Розвиток промисловості, транспорту, сільського господарства, який здійснювався з позицій традиційного мислення, виявився екологічно небезпечним. Хоча промислова («верстатна») революція XVIII — початку XIX ст. відкрила еру масового споживання всіляких виробів і порівняно швидких переміщень на планеті, але вона ж і сприяла розвитку технократичного мислення і, зрештою, призвела до деградації природи індустрією і в перспективі швидкого виснаження невідновлюваних мінеральних ресурсів [1, с. 199].

Наукова революція XX ст., будучи результатом інтеграції науки та технології з метою розв'язання практичних проблем, стала наступним потужним чинником трансформації довкілля. Однак людство, що ще не навчилося розумно керувати могутніми силами природи, стоїть перед дилемою: або створена людиною «вторинна» природа буде максимально розумно організована, перетвориться в ноосферу, або планету чекає екологічна катастрофа.

У таких умовах особливого значення набуває розвиток науково-технічної революції. Проте її вплив нерідко діаметрально протилежний. Так, НТР може сприяти як досягненню поставленої мети, так і прискоренню настання екологічного колапсу.

Як показує досвід технологічно розвинутих країн, техніка може допомогти вирішенню проблеми забезпечення основних життєво важливих потреб населення, насамперед матеріальних, на фоні скорочення робочого часу, необхідного для їх виробництва; всезростаючої тенденції відтоку людської сили від первинного і вторинного секторів (сільського господарства і промислового виробництва) в третинний, який включає сферу послуг, народну освіту, охорону здоров'я, мистецтво і т. ін.; скорочення тяжкої фізичної праці, а також праці в шкідливих і небезпечних для здоров'я умовах; витіснення некваліфікованої і малокваліфікова-

ної ручної, рутинної праці, причому не тільки зі сфери матеріального виробництва, а й з інших сфер діяльності людини; зміни умов праці за рахунок автоматизації і комп'ютеризації як фізичної, так і розумової праці; посилення творчих начал, «онауковлення», інтелектуалізація процесу праці; зміни в кращий бік забезпечення побуту і відпочинку; вирішення на якісно новому рівні інформаційного зв'язку й інформаційного забезпечення населення.

Технічний прогрес дає можливість вивільнення великих обсягів людської енергії. Суть у тому, щоб її розумно використати, щоб ця енергія пішла не тільки на нарощування науково-технічного потенціалу, одержання нових надприбутків, насичення ринку товарами псевдопершої необхідності і т. ін., а й на ліквідацію пороків сучасної технократичної цивілізації. І, зокрема, тих із них, які стосуються людини, її ролі і функцій в сучасному виробництві. Мова йде про виснажливості, беззмістовність багатьох сучасних технологічних процесів і т. п., які в кінцевому підсумку призводять до деградації особистості, розуму, культури [1, с.188–189]. Про це детально написав А. Швейцер: «Протягом двох чи трьох поколінь досить багато індивідів живе тільки як робоча сила, а не як люди... Надзайнятість сучасної людини, яка стала звичайною в усіх верствах суспільства, веде до вмирання у ній духовного начала... Ставши жертвою перенапруження, вона все більше відчуває потребу в зовнішньому відстороненні... Абсолютне безділля, розваги і бажання забути стають для неї фізичною потребою» [2, с. 42]. Несамостійність сучасної людини набуває такого характеру, що вона вже майже перестає жити власним духовним життям. «... Умови, в які вона поставлена, принижують її гідність і травмують її психічно» [2, с. 42].

Індустріальне суспільство, зробивши техніку відносно автономною силою, включило в неї індивіда як засіб і нещадно експлуатує його фізичну й інтелектуальну здатність. В результаті людина перетворюється в гвинтик, вузькоспеціалізованого раба тієї чи іншої науково-технічної галузі. Ця хибна парадигма повинна бути зламана. Вихід із становища, що склалося в рамках виробництва, вбачається в різкому скороченні обсягу бездуховної праці. Цього можна досягти за рахунок різних технічних інновацій (автоматизації, роботизації, комп'ютеризації тощо) [1, с. 187].

Проте, досвід розвинутих країн показує, що і «висока технологія», яка вбирає в себе культуру як виробництва, так і споживання, не вирішує всіх проблем духовного і фізичного розвитку людства. При

цьому сучасне людство не без допомоги техніки продовжує ускладнювати екологічні проблеми.

Людство ще не піднялося до рівня розумного ставлення до життя, його основ і майбутнього. Воно, як і раніше, багато в чому перебуває в полоні ілюзій стосовно технічного прогресу і не в змозі повною мірою використати собі на благо механізм стрімкого технічного злету. Прогресуюча загроза життю і розуму потребує зміни моделі розвитку цивілізації, переосмислення багатьох її відносин, перебудови механізмів та структур і, насамперед, формування екологічно безпечного суспільства [1, с. 186].

Ще й досі ведеться боротьба між прихильниками технократичного й екологічного підходів. Наслідки цієї боротьби далеко не однозначні, оскільки між традиційним шляхом розвитку суспільного виробництва і нині усвідомленими вимогами екології існує суперечність. Так, з економічної точки зору, внесення мінеральних добрив і пестицидів (до певних меж) було вигідним — адже це тимчасово сприяло зростанню врожайності, забезпечувало сталість інтенсивного землеробства. З екологічних же позицій — це шкідливо, оскільки поза цією метою воно призводить до знищення багатьох рослин і тварин, погіршує здоров'я людини, знижує якість довкілля [3, с. 4].

Взагалі, сучасна екологічна ситуація є наслідком помилок у всіх сферах життєдіяльності людини. Саме тому, якщо раніше екологічна проблема розглядалась як одне, нехай важливе, а все ж часткове завдання розвитку суспільства, то сьогодні вона тяжіє до того, щоб стати центральною, такою, що визначає тип і напрямок технологічного розвитку, більше того — саму його можливість. Ми живемо в переддень нового мислення, і економічна парадигма незабаром має поступитися місцем екологічній. Вирішальна роль у цьому належатиме екологічній політиці — визначальному чиннику стійкого соціально-економічного розвитку.

Відомо, що криза навколишнього середовища зумовлена не лише зростаючими масштабами сучасного виробництва, а й появою нових екологічно небезпечних технологій, підвищенням енергоємності виробничих процесів, витісненням натуральних матеріалів штучними, синтетичними, які не «вписуються» в природний кругообіг речовин у біосфері. То, може, настав час поставити питання, а чи правильно ми вибрали технологію у своїх відносинах з природою, і взагалі, чи в змозі

ми управляти могутніми силами, що породили теперішню кризу? Безумовно, ці питання стосуються не тільки розуму, а й духу людини.

Може скластися така ситуація: атомна електростанція спроможна виробляти величезну кількість електроенергії, проте, технологічно вона цілком непридатна для слаборозвинутої країни з нестабільним урядом, браком досвічених інженерів, відсутністю будь-якої енергорозподільної мережі і лідером-маньяком, що рветься до радіоактивних матеріалів для створення атомної зброї. То ж питання виробництва, вибору і передачі технологій може стояти дуже гостро.

Слід зауважити, що, говорячи про необхідність захисту природи, багато хто не зовсім усвідомлює, що йдеться, насамперед, про охорону самої людини, забезпечення її майбутнього. Обґрунтування необхідності тих чи інших екологічних заходів іноді здійснюється з позицій природи або якогось стороннього спостерігача-моралізатора, що призводить до ідеалізації незайманої природи. Людина в такому контексті виступає як руйнівник, «як черв'як у плоді» [4, с. 24–25].

Так, людина звинувачується (і нерідко справедливо) в злочинах проти природи, її екологічна некомпетентність часто призводить до спрощених інженерно-технократичних рішень, «природопереробних» господарських заходів. Міністерства, відомства, фірми заради вигідних, часом сумнівних, виробничо-економічних показників уперто нехтують природоохоронними заходами, покладаючись на «авось» саморегуляції біосферних процесів. І разом з тим, навіть якщо ми визнаємо людину злочинцем проти природи, слід підкреслити, що цей «злочинець», мабуть, єдиний з усіх живих істот усвідомлює свою вину і, будемо сподіватись, докладе всіх зусиль, аби спокутувати її. У цьому значна роль належатиме розробці й розподілу екологічно прийнятних технологій, які сприяють стійкому економічному прогресу, і заміні теперішніх, економічно недоцільних і екологічно шкідливих.

І все ж одразу застережемо, що дуже небезпечно сподіватися подолати екологічну кризу тільки за допомогою технології як такої. Фактично той небезпечний спосіб мислення, який зробив цю кризу найважливішою проблемою, і ґрунтується по суті на уявленні про здатність нової технології вирішити всі наші проблеми.

Доки людство не прийде до кращого розуміння тих здобутків і небезпек, які несе з собою технологія, посилення технологічної могутності зумовить лише подальшу деградацію навколишнього середовища. І неважливо, які нові технології ми створимо, наскільки розумно й

ефективно зуміємо передати їх у руки людей у всьому світі, — криза лише поглибитись, якщо тільки одночасно не сформулюємо по-новому свої відношення з навколишнім середовищем, не стабілізуємо народонаселення і не використаємо все можливе для відновлення рівноваги на Землі [5, с. 348].

Вибір технологічного майбутнього — проблема багатоаспектна, оскільки розробка перспективних моделей технологій, здатних зменшити технологічну напругу, належить не тільки до загальнотеоретичних проблем, а й до спеціальних. Враховуючи це, спробуємо розібратись у деяких засадничих питаннях і методологічних підходах до екологізації технологій виробничих процесів, визначити їх зміст, можливості і межі, з'ясувати, наскільки вони прагматичні, тобто дослідноспроможні. При цьому будемо керуватися, безперечно, гуманістичною ідеєю про необхідність «перебудови усіх чинників суспільного розвитку на засадах біосферосумісності», сформульованої Е. Гірусовим [6, с. 56] і розвинутої А. Гореловим [7, с. 115] та ін.

Вибір технологічного майбутнього спеціалістами бачиться по-різному. Хоча багаторічні дискусії з цього питання в кінцевому підсумку звелись практично до визнання двох основних напрямків. Це — так званні малі («м'які», «не-насильницькі») технології і великі структуроперетворюючі науково-технологічні рішення («великі технологічні системи»).

У монографії відомого англійського економіста Е. Шумахера, яка вийшла під претензійною назвою «Мале — прекрасне», обґрунтовується відмова науково-технологічної політики від великомасштабних заходів. Замість втрати зусиль на фундаментальні зрушення в науковому знанні і на практичну реалізацію принципово нових, складних і часто дорогих науково-технологічних рішень пропонується спрямувати розвиток технології на новий шлях. «Чого ми справді вимагаємо від учених і техніків?.. Нам потрібні методи і обладнання, які були б: досить дешевими, а отже, і доступними фактично кожному; придатними для маломасштабного застосування; сумісними з людською потребою у творчості» [8, с. 83]. Проте, враховуючи збільшення розриву між розвинутими і відсталіми країнами, неготовність останніх до впровадження екологічно прийнятних технологій, ми маємо підстави стверджувати, що «малі» технології і є ті самі «проміжні» технології, які й будуть відповідати умовам і потребам слаборозвинутих країн.

Подібних поглядів дотримується американський фізик А. Ловенс, який назвав пошук нових підходів «м'яким шляхом розвитку технологій». Такий шлях, на його думку, повинен привести до створення технологій, що характеризуються п'ятьма основними якостями:

— вони базуватимуться на використанні головним чином відновлюваних видів енергії — таких, які завжди наявні, незалежно від того, використовуємо ми їх чи ні, як, наприклад, сонце, вітер і рослинність;

— вони будуть різноманітними в тому розумінні, щоб національні арсенали техніки можна було розподілити між багатьма дрібними платниками податків, кожен з яких прагнучиме до максимуму ефективності й використання у своїх конкретних умовах;

— це буде гнучка технологія порівняно невисокого рівня, щоб її легко можна було розуміти і використовувати без складних спеціальних навичок;

— вона повинна відповідати за масштабністю і географічним розподілом кінцевим потребам користувачів;

— технології мають узгоджуватися з енергетичними якостями того, що потрібне для безпосереднього кінцевого використання [8, с. 84].

Таким чином, вибір технологій повинен бути зорієнтований на технічну простоту, низьку вартість заміни, повільне старіння, високу надійність, велику сміливість і низьку ціну.

Безперечно в умовах небаченого марнотратства ресурсів проблема виробу технологій заслуговує найпильнішої уваги як учених, інженерів, так і керівників, відповідальних за науково-технологічну й екологічну політику. Через те обговорення проблеми «відповідної технології» проводиться в межах доповідей «Римського клубу», різних програм ООН з навколишнього середовища, інших міжнародних і національних організацій та інститутів. Одержано чимало досить обнадійливих практичних результатів. Так, зокрема, в Україні:

— впровадження конверторного та електродугового способів виплавки сталі знижує витрати енергії на 27% і підвищує продуктивність виробництва порівняно з мартенівським у 2–3 рази;

— установки для безперервного розливу сталі економлять до 15–20% металу. (Якби ми повністю перейшли на метод безперервного розливу сталі, то могли б скоротити видобування залізної руди, коксу та виплавку сталі на десятки мільйонів тонн);

— спосіб покриття металорізальних інструментів за допомогою іонного бомбардування титаном, винайдений ученими Харківського

фізико-технічного інституту, дав змогу збільшити стійкість інструментів у 10 разів, продовжити термін їх роботи; знизити споживання енергії на 30%, підвищити якість обробки;

— ультразвуковий портативний прилад «Зонд-3», створений ученими Івано-Франківського інституту нафти й газу, значно заощаджує кошти, час, енергію і дає можливість прохідникам вирішувати важливі питання в процесі свердлування гірських порід;

— використання електрошлакової технології лиття сталі, що була розроблена українським вченим і одержала світове визнання, забезпечує випуск продукції найвищої якості. На кожній тонні готових виробів економиться до 2,3 т металу, поліпшуються умови праці, знижується екологічність виробництва у 5–6 разів і т. ін. [9, с. 123–124].

Звичайно, за умов дефіцитності ресурсів і прагнення одержати найбільшу віддачу в можливо близькі терміни, рішення майже завжди буде на користь малих (за капіталомісткістю і складністю освоєння) нововведень, які здійснюються одночасно в багатьох місцях. З іншого боку, моделі динамічної оптимізації для розрахунків на досить далеку перспективу показують доцільність концентрації зусиль на великих, так званих структуроутворюючих науково-технічних рішеннях («великі технічні системи») [10, с. 5].

При цьому характер самого процесу формування ефектів нововведень, як вважають Г. Добров і Р. Перельот, в обох випадках різний. Орієнтація на «малі» рішення залишає застосовуване нововведення і його наступні модифікації в межах певного покоління науково-технічних ідей і принципів. Можливості для наступного переходу до нових варіантів науково-технічних рішень за цих умов, як правило, обмежені як масштабами, так і тією малою часткою реального часу, що відводиться розвитком суспільного виробництва на зміну покоління науково-технічних рішень [8, с. 86]. Іншими словами, ефект, який досягається згідно з політикою «малої» технології, має переважно еволюційний характер, а згідно з політикою «великої» технології — революційний, що приводить до принципових якісних зрушень у рівні технології. Правда, тут ефект досягається із значним зміщенням у часі і з більшим ступенем ризику на перших етапах нововведення. «Зате такі технологічні зміни, як правило, відкривають шлях новим поколінням науково-технічних можливостей, кожне з яких має більш значний потенціал ефективності в межах усього життєвого циклу цього покоління технологічних рішень» [8, с. 86–87].

Отже, ставиться вимога забезпечити «довгоживучу ефективність» технологічних систем. Г. Добров і Р. Перельот вважають, що головними гарантами ефективності нових технологічних систем є «створення їх на базі довгоживучих ідей фундаментального наукового знання, забезпечення цілеспрямованого застосування новітніх наукових ідей і принципів стосовно цього комплексу компонент, що входять до складу технологічних систем. Реалізація цих можливостей може надати сучасним технологіям економічно і екологічно сталі характеристики, які забезпечать зростання їх потенціалу ефективності на термін, близький до межі фізичного спрацювання» [8, с. 87].

Цікава думка, але все-таки дещо абстрактна. Спробуємо розглянути впровадження ідеї «великої» технології на конкретному прикладі. На початку 70-х років група спеціалістів різних профілів, очолювана О. Нагорним (Запоріжжя), висунула ідею створення «екологізованого виробництва» [11]. Суть її зводилась до того, щоб тверді, рідкі, газоподібні відходи всіх підприємств великого індустріального центру за допомогою комунікації зосереджувати в якійсь загальній ємкості (котлі-реакторі), встановленій за містом під землею, і в результаті фізико-хімічних перетворень, які відбуваються за рахунок внутрішньої енергії самих відходів, «на виході» одержувати нейтральні для біосфери продукти (тверді, рідкі, газоподібні), які можна було б використати в новому технологічному ланцюжку, в будівництві, побуті, сільському господарстві. Тобто було запропоновано «відновлення природних тіл через створення територіальних культивуючих біосфер, ресурсовідновлюючих господарств» [12, с. 11].

Заради справедливості зазначимо, що саму ідею екологізації виробництва як процесу заміни відкритої системи існуючих технологій замкнутим циклом природокористування, хоч і з деяким запізненням, було сприйнято позитивно [13; 148]. Але з того часу минуло понад 20 років, а ідея «великої» технології так і не знайшла матеріального втілення. Великомасштабний науково-технічний багатотомний проект залишився незатребуваним. І в цьому нема нічого дивного. Адже навіть коли позитивний результат буде досягнутий (тобто реактор даватиме не відходи, які забруднюють довкілля, а екологічно чисті продукти чи напівфабрикати для різних виробництв), це пов'язано з великим ризиком: де гарантія стабільності його роботи при високих температурах, тиску і вібраціях? Чи не потребуватиме реактор ремонту? Що робити, коли він вибухне? Чи будуть нейтралізовані в котлі радіоактивні відходи,

які супроводжують, зокрема, металургійне виробництво? Нарешті, де взяти кошти на будівництво таких гігантів? Подібних запитань виникає чимало. Але когось цікавить не стільки те, щоб дати таким проектам «зелену вулицю», а, навпаки, щоб знехтувати ними. І все ж головне — це вирішити питання про можливість використання і розвитку самого принципу, на основі якого можуть функціонувати ефективні технології [12, с. 12, 13].

У цьому зв'язку слід зазначити, що сприйняття того, що таке «велика» і «мала» технології, завжди має відносний характер. Їх слід розглядати в системній єдності, в плані їх відповідності перспективним соціальним, економічним і природоохоронним потребам людства. Практика показує, що при аналізі «конкретної технології природокористування необхідно звертати увагу не тільки на її безпосередні результати, а й на те, як вона «вписується» в кругообіг речовин у системі «природа-суспільство-природа» [8, с. 88]. Як справедливо зазначає В. Барякін, «... дослідження, що проводяться в цій галузі, абстраговані від багатьох параметрів, які впливають на технологію простору (місця розміщення технологічного об'єкта); часу (оптимальний строк ідеї конкретної моделі технології); системної зв'язності (злагодженість роботи конкретного технологічного об'єкта з іншими об'єктами); оптимального використання речовини, енергії та інформації; надійності й безпеки; своєчасності ремонту і реконструкції; економічної й екологічної рентабельності (досі всі інженерно-екологічні розробки розглядалися з погляду так званого соціального ефекту, методика розрахунку якого дуже умовна і не відображає ні реальних економічних витрат, ні дійсних соціально-економічних ефектів)» [12, с. 4–5].

Виробнича інфраструктура більшості країн світу не є природоохоронною. Майже повсюдно діють стереотипи підкорювача природи: «природа з усім упорається сама», «на наш вік вистачить», «апокаліпсис все одно неминучий — тому бери все, що можна взяти» та ін. Технологічна схема будь-якого виробництва залишається лінійною: природна сировина (або її напівфабрикат) переробляється на підприємстві і виходить як готовий продукт і відходи, що забруднюють воду, повітря, ґрунт і безпосередньо чи опосередковано впливають на здоров'я людей. Готовий продукт через деякий час також стає відходом.

Ось чому так гостро постало питання про ступінь негативного впливу забруднювачів на довкілля та масштаби його поширення. Тож і заговорили про «маловідходні» та «безвідходні» технології. Але, на жаль, ці

специфічні терміни внесли значну плутанину в розуміння становлення нових технологій і їх впливу на навколишнє середовище.

Починаючи з 60-х років, за зразок «маловідходних» технологій брали, наприклад, виробництва, яким за допомогою пилогазовловлюючих установок чи водоочисних споруд (або їх комбінацій) вдавалось зменшити валові викиди забруднювачів. При цьому технологічний ланцюжок був налаштований на затримування значних частинок пилу і кіптяви, тоді як газоподібні хімічні сполуки (найбільш шкідливі для всього живого) не вловлювались. Звичайно, були спроби створити більш досконалі установки, але вони не дали потрібних результатів. Експлуатація їх фактично перетворювалась на додаткове, надто матеріаломістке і енергоємне виробництво, що істотно позначається на собівартості продукції. До того ж постійно існує загроза залпових викидів (у разі поломок, аварій, незапланованих відключень установок) і забруднення довкілля з непередбачуваними соціально-економічними й екологічними наслідками.

І, нарешті, такий спосіб забезпечення «маловідходності» не тільки не суперечить ідеї екстенсивного зростання, а й навіть передбачає її. Адже в цьому разі під час проектування виробничого технологічного ланцюжка відпадає потреба застосовувати якісь особливі технологічні розв'язання, що запобігають забрудненню довкілля, оскільки природоохоронну функцію виконуватимуть спеціальні системи, які доповнюють головне виробництво: пиловловлювачі, водоочишувачі, шлакоагромаджувачі, могильники для токсичних і радіоактивних відходів. Проте проєктанти більше тяжіють до розробок, спрямованих на вдосконалення не самої технології, а додаткових засобів і споруд. Маловідходні технології, які ґрунтуються на подібних схемах, вважаються безперспективними. Проте саме такий підхід нерідко є домінуючим.

Стосовно ідеї «безвідходності» в технології й у виробництві, то вона взагалі чимось нагадує лисенківську псевдоідею «виховання рослин» у сільському господарстві. Не випадково у вітчизняних публікаціях, у назві яких є термін «безвідходна технологія» або «безвідходне виробництво», йдеться, звичайно, про інженерні розв'язання, що надто віддалено нагадують суть заявленої теми, а наводяться лише елементи «безвідходності» в якихось технологічних ланцюжках. Створюється враження, ніби автори таких публікацій, користуючись сприятливістю моменту, — тема стала притчею во язицех — застосовують терміни з

елементом «безвідходне» як символи, ключові, «застрільні», «ударні» фрази [14; 15; 16].

Але далі цього справа так і не пішла. Інакше й не могло бути, бо «безвідходних» технологій просто немає і навряд, чи вони колись будуть. Повна безвідходність — це утопія, чи економіко-екологічний міф. Більше того, безвідходності нема навіть у самій природі. Як зазначають Р. Баландін і Л. Бондарев: «Нерідко зустрічаються посилення на безвідходну «технологію» в природі. І це також не точно. Біосфера, жива речовина працюють із «відходами», подібно до техноречовини. Земна кора по суті — всепланетний склад «відходів» біосфери» [17, с. 337].

Отже, сама концепція, на основі якої приймалися і розроблялись заходи щодо охорони природи (інтенсифікація виробництва, прийняття нових природоохоронних законів, збільшення асигнувань на природоохоронні заходи, створення безвідходних технологій), виявилася помилковою, оскільки спиралась на хибні уявлення про можливість створення «екологічно-чистих» господарств, і не узгоджувалася з законом збереження та другим законом термодинаміки. «Все, що виробляє людина, є відходами, які потрапляють у біосферу, і тому безвідходних технологій, — стверджують Г. Білявський, М. Падун і Р. Фурдуй, — бути не може. Сучасні технології — це інструмент, за допомогою якого людина споживає значно більше, ніж Природа може продукувати, тобто порушує екологічні закони» [9, с. 17].

Таким чином, термін «безвідходне виробництво», незважаючи на притаманний йому гуманістичний запал, — некоректний. Замість нього краще вживати термін «маловідходні технології». Наведені схеми екотехнології («маловідходні», «безвідходні»), цебто, коли природоохоронні, ресурсозберігаючі і ресурсовідновні функції реалізуються за допомогою доповнюючих техносистем (супровідних технологій), свідчать про завищення оцінок їх екологічності і не дозволяють науково обґрунтовано класифікувати їх як конкретні зразки екотехнологій.

Щоправда, спроби такої класифікації робляться. Зокрема, на думку В. Кухаря, І.Зайцева та І.Сухорукова, під екотехнологіями слід розуміти «взаємопов'язану сукупність прийомів і способів добування та використання природних ресурсів, сукупність способів опрацювання сировини, матеріалів, напівфабрикатів або виробів, способів утилізації відходів виробництва і (або) їх знешкодження перед відведенням у довкілля, способів освоєння і перетворення природних об'єктів» [18, с. 31,250]. Але, як зазначилось у доповіді Міжнародної комісії з навколишнього серед-

овища і розвитку, «такі технології самі будуть забруднюючими, хоча й з іншими ефектами впливу на довкілля» [19, с. 200–201].

Може, саме тому термін «екотехнологія» нині вживається скоріше як семантична конструкція, що відображає прагнення людини до створення виробничих процесів за типом природних. Водночас слід віддати їм належне як етапним розв'язанням на шляху до біосферосумісних технологій, як біосферощадних і біосферовідновних [12, с. 10, 14].

У контексті розробки ідеї біосферосумісних технологій значний інтерес становить унікальний експеримент «Біосфера-2», проведений в Арізонській пустелі (США), модель якого розроблена міжнародним інститутом екотехніки (Лондон). Відповідно до задуму авторів цього проекту, створення штучного середовища проживання, ізольованого від земної біосфери, дозволить людству уникнути екологічної (а потім, забезпечивши можливість літати і постійно жити в космосі) й астрофізичної катастрофи.

Експеримент був спрямований на вирішення п'яти головних завдань: встановлення інформаційного зв'язку між природною і штучною біосферами; створення моделі штучної біосфери; утворення невеликих замкнутих «біосфер», які могли б під час польотів у космос взаємодіяти з космічним простором; забезпечення можливості збереження вищих форм життя в разі «ядерної зими»; розроблення практичних методів збереження історичних і культурних пам'яток, населених пунктів від руйнівних впливів зовнішнього середовища.

Результати цього експерименту відомі [20]. Нас же цікавить, наскільки прийнятні технології, подібні до «Біосфери-2», для розв'язання соціально-екологічних проблем, наскільки вони «біосферосумісні». Однозначної відповіді на ці питання нема. Як тренажер для апробації нових технологічних рішень, поведінки людини в ізольованих системах вони, можливо, і виправдані. Але безглуздою є сама думка сховатись усім під штучною «ковдрою»: адже покрити Землю таким ковпаком неможливо. І якими досконалыми не були б імітаційні пристосування життєзабезпечення, ефект замкнутості простору зняти не вдасться, а отже, не вдасться й уникнути масових психофізіологічних стресів. Тому «Біосфера-2» не може розглядатись як «біосферосумісна». Хоча її, з певними застереженнями, можна визнати біоавтономною, особливо для космічних умов [12, с. 17].

Концепція створення виробничим шляхом штучних середовищ від малих до надвеликих космічних масштабів найповніше викладена

в працях Є.Фаддєєва [21; 22]. Однак, вона не тільки не отримала суттєвої підтримки, вчених і управлінців, а навпаки, проти неї було висунуто цілий ряд заперечень, які, судячі з усього, не залишають навіть сподівань на те, що поширення виробничих принципів на екологію стане генеральним напрямком охорони навколишнього середовища. Але й цілковито відкидати цей підхід неправильно, бо шлях екорозвитку не може бути єдиним. У зв'язку з цим А. Урсул [3, с. 163–164] висловлює низку істотних заперечень:

По-перше, виробниче створення екологічних умов в економічному плані менш ефективне, ніж традиційний шлях — пошук уже готових, створених природою умов. Звичайно, це справедливо в основному для планети, її поверхні. Що ж стосується космосу, то там з самого початку такі умови створюються техногенно-виробничим шляхом, оскільки природні умови космосу не придатні для життя людини.

По-друге, для того, аби штучно створити екологічні умови, необхідно знати всі можливі негативні наслідки такого докорінного перетворення природи. Адже створені виробничим шляхом екологічні умови знову таки будуть оточені природою, з якою вони взаємодіятимуть. Щоб не створювати нові, можливо, навіть більш складні екологічні проблеми, треба бути впевненим у розумінні всіх екологічних законів і можливих наслідків. Проте гарантувати це неможливо, бо навряд чи в якийсь кінцевий відрізок часу людству стануть доступні всі екологічні знання (що випливає з відомих положень філософії про відповідність відносної й абсолютної істини). Перехід на екологічне виробництво як на генеральний шлях екологічної діяльності відсувається тим самим на дуже віддалене майбутнє, коли людина стане істотно розумнішою в екологічному відношенні.

По-третє, концепція поширення техногенно-виробничих принципів на екологію менш приваблива в методологічному плані, тому що саме розвиток виробництва призвів до нинішнього екологічного регресу. Через це значно більший інтерес становить поширення екологічних імперативів і принципів на виробництво, ніж виробничих на екологію. У цьому й полягає методологічна альтернатива, яка, на наш погляд, має вирішуватись на користь екологізації виробництва, причому в це поняття ми включаємо абсолютно всі заходи, спрямовані на розв'язання екологічної проблеми, на кардинальну зміну принципів природокористування для того, щоб вони забезпечили перехід на біосферосумісний шлях розвитку.

У плані розробки ідеї «біосферосумісних» технологій досить перспективною є думка В. Лося про «автотрофне функціонування виробництва» [23], яке ґрунтується на концептуальних положеннях В. Вернадського про «автотрофність людства» [24; 25; 26; 27].

На думку В. Лося, «автотрофне виробництво» — це виробництво, для оптимального функціонування якого не потрібна, звичайно, безумовна наявність високомолекулярних природних сполук. Як сировинне і енергетичне джерело в такому виробництві можуть використовуватися низькомолекулярні сполуки, а в кінцевому підсумку — хімічні елементи. Це дозволить замкнути систему виробництва, коли використані продукти стають сировиною для наступного виробничого циклу. І далі він уточнює: «Отож, інтенсивна утилізація природних ресурсів біосфери на принципово іншій якійсній основі, з одного боку, і створення штучних еквівалентів природних речей, з іншого — формують об'єктивні умови для автотрофного функціонування виробництва і відповідно автотрофного існування людини» [23, с. 55].

Як бачимо, інтерпретація ідеї «автотрофності», запропонована В. Лосем чітко визначена: творити для життєзабезпечення людства індустриальним, техніко-технологічним способом ланцюжок автотрофності, але не шляхом створення штучної природи і заміни біосфери відповідними технічними пристроями, а за допомогою створення таких умов, «за яких промислове, сільськогосподарське і рекреаційне функціонування суспільства не було б пов'язане з подальшим порушенням природних взаємозв'язків і відносин...» [23, с. 55–56]. Така позиція вченого видається перспективною і заслуговує на серйозну науково-інженерну проробку.

Отже, теоретична і практична розробка проблеми «біосумісних технологій» просувається в напрямку від створення біощадних (модель маловідходних технологій) і біовідновних (модель «екологізованого виробництва» типу групи А. Нагорного) технологій до біоавтономних (модель «Біосфера-2») і, нарешті, біовідтворюючих технологій (моделі, в яких втілиться ідея «автотрофного виробництва»). В історії технологічних розв'язань у питанні досягнення біосумісності, на думку В. Барякіна, умовно можна виокремити три етапи:

— біомарнотратні, біозабруднюючі технології (ефект біосумісності забезпечується тільки завдяки компенсаторним можливостям біосфери) — вся історія розвитку машинного виробництва до 60-х років ХХ ст.;

— біощадні, біовідновні, біовідтворюючі технології (забезпечуть локальний ефект біосумісності за рахунок діяльності людей, регіональні й глобальні ефекти залежать від компенсаторних можливостей біосфери) — 60-ті роки XX ст., теперішній час і найближче майбутнє;

— біосумісні технології (якісно нові інженерні розв'язання, що включають функції біощадні, біовідновні, біоавтономні, біовідтворюючі і забезпечують локальні, регіональні й глобальні ефекти біосумісності лише за рахунок раціонально організованої діяльності людини) — осягне майбутнє [12, с. 17–19]. (Це скоріше мета, ніж засіб досягнення оптимальної взаємодії між технологічними і природними процесами).

Процес переходу від першого до наступних етапів тільки починається. І досягнуті успіхи більш ніж скромні. Усвідомлюючи визначальну необхідність такого переходу, А. Гор пропонує створити всесвітню Стратегічну екологічну ініціативу (СЕІ) — програму, яка зведе до мінімуму, а згодом і усуне старі неприйнятні технології за одночасної розробки і поширення нового покоління складних і екологічно доброякісних замінників. СЕІ повинна якомога швидше стати предметом інтенсивного міжнародного обговорення. Автор умисне вибрав слово-сполучення «стратегічна екологічна ініціатива», щоб провести паралель із Стратегічною оборонною ініціативою (СОІ), ударною програмою технологічного прориву, сфокусованого на загальній меті [5, с. 350].

Як відомо, для реалізації програми СОІ потрібні були величезні кошти, але вона дала значний поштовх розвитку нових технологій. І щоб справитися з глобальною екологічною кризою, необхідні такі самі цілеспрямованість, наполегливість і такий же рівень фінансування для розробки екологічно прийнятних біосферосумісних технологій.

Здійснення програми СЕІ передбачає як мінімум:

1. Надання податкових пільг за впровадження технологій і нових санкцій стосовно до старих.

2. Фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за новими технологіями й у перспективі заборону старих.

3. Розробку програм держзамовлення для перших варіантів нових технологій.

4. Можливість одержання в перспективі великих ринкових прибутків, які з'являться після усунення застарілих технологій.

5. Створення методик точної й всебічної оцінки технологій, включаючи ретельне вивчення всіх витрат і доходів (як фінансових так і екологічних) від нових технологій-замінників.

6. Заснування в усьому світі навчальних центрів, які дадуть ядро екологічно освічених теоретиків і практиків, а також забезпечать готовність країн, що розвиваються, впроваджувати в себе екологічно привабливі технології і практику. Зробити це можна за зразком сільськогосподарських дослідних центрів, які створювались у всьому світі в часи Зеленої революції.

7. Налагодження в розвинутих країнах експортного контролю для оцінки екологічного впливу технології, аналогічного режиму технологічного контролю часів «холодної війни» (КОКОМ), завдяки якому здійснювався ретельний і надзвичайно точний аналіз потенціального військового застосування технологій, що експортувалися.

8. Наведення порядку в теперішній плутанині законів, особливо в тих країнах, які сьогодні цілком не в змозі захищати права винахідників і творців нових технологій. Це аж ніяк не дрібниця, а один з основних чинників життєздатності великої програми передачі технології, бо адекватна охорона прав інтелектуальної власності вже є головним яблуком незгоди на глобальних торгівельних переговорах.

9. Поліпшення захисту патентів і авторських прав, удосконалення ліцензійних угод, діяльності спільних підприємств, надання торгівельних пільг, розширення дестрибу'ютерської мережі та ін. [5, с. 351].

Запропонована СЕІ, без сумніву, варта уваги. Але у цьому випадку значно цікавіше, як можуть і повинні спрацювати всі політичні засоби (з числа запропонованих), як СЕІ виявить себе в енергетиці, промисловості, будівництві, на транспорті, в сільському господарстві, зменшенні відходів, рециклованні й утилізації їх. Безумовно, кожна із зазначених галузей потребує окремого і ґрунтовного аналізу, що не є метою цього дослідження. Тому спробуємо в загальних рисах охарактеризувати можливість СЕІ на прикладі енергетики.

Відомо, що енергія — кров економіки. Але, на жаль, більшість поширених енергетичних технологій породжує інтенсивне забруднення, зокрема, зростаючи в атмосфері Землі концентрацію вуглекислого газу. Тому потрібно зосередитись на технологіях, які не лише поліпшують використання енергії, її економію (що дуже важливо), а й одночасно не викидають такої кількості вуглекислого газу.

Це стосується всіх видів електростанцій, промислових підприємств (особливо машинобудівних), автотранспорту і т. п. Відомо які нарікання повсюдно викликає розвиток ядерної енергетики, особливо після аварії на АЕС у Трімайл-Айленді (США) і Чорнобилі. Світова громадськість

стурбована неспроможністю людства забезпечити безаварійність роботи ядерних блоків і надійність захоронення ядерних відходів із тривалим періодом розщеплення.

Сучасне покоління ядерних енергетичних технологій у вигляді воднево-водяних реакторів опинилося в глухому технологічному куті. Але це навряд чи дає підстави прогнозувати занепад ядерної енергетики. Тим більше, що достеменно відомо: за належного рівня роботи АЕС значно менше впливають на глобальне потепління і завдають шкоди навколишньому середовищу, ніж, скажімо, ТЕС. З огляду на це слід продовжувати роботи по удосконаленню технологій ядерного синтезу, що в перспективі дасть можливість безпечно й ефективно виробляти електроенергію.

Доцільно сконцентрувати увагу на створенні системи пасивної безпеки, тобто коли остання не залежить прямо від персоналу, який може втратити пильність під час експлуатації станції, і взагалі з'ясувати, чи існують цілком допустимі в науково-політичному плані засоби захоронення ядерних відходів. Головне ж — зробити наголос на ресурсозбереженні. Для цього потрібно, зокрема, вивчити можливості:

— переходу на інші види палива, що істотно знизять викиди вуглекислого газу та інших забруднювачів. Вугілля і нафту, де тільки можливо, замінити природним газом, який має таку ж енерговіддачу, але значно чистіший в екологічному плані;

— докорінного поліпшення роботи газопроводів, які нині випускають в атмосферу величезні об'єми природного газу, що відразу ж перетворюється на парниковий;

— утилізації метану, що виникає в сміттєвих відвалах і перетворюється в додатковий парниковий газ, а міг би стати заміником нафти і вугілля;

— регенерації тепла, яке побічно виробляється іншими підприємствами;

— застосування сонячних електростанцій. Це один із найперспективніших напрямків розвитку енергетики. Але його технологія поки що в стані розробки. Потрібно докласти надзусиль для прискорення розробки недорогих фотоелементів. Але тут більше політичних і організаційних, ніж технічних перешкод;

— поліпшення аеродинаміки вітрогенераторів;

— збільшення провідності ліній електропередач (надто багато втрачається електроенергії під час її передачі споживачам);

— найшвидшого переведення всіх галузей народного господарства на енергозберігаючі технології;

— удосконалення побутових електроприладів.

Величезний ефект можуть дати і електролампи нового покоління. В електролампах, якими ми користуємося, електричний струм пропускається через металеву (вольфрамову) нитку, яка розжарюється і дає світло. Але тепла вона виділяє в 20 разів більше, ніж світла, і, як наслідок, більша частина електроенергії витрачається марно. Нове покоління ламп виробляється на основі принципу флуоресценції, тобто коли струм пропускається не через метал, а крізь газ, який світиться, але теплової енергії не виділяє. Ціна таких ламп майже однакова з ціною ламп розжарювання, а термін служби в 10 разів більший. Підраховано, що тільки одна нова лампа зберігає за термін свого функціонування порівняно із звичайною цілу тонну вугілля [5, с. 352–369].

Надзвичайно велика відповідальність за реалізацію цього курсу лежить на вчених. Вони не тільки відповідальні за відкриття нових технологій, а й значною мірою за можливі наслідки їх застосування. Людство не потрібні запізнілі пояснення і виправдання, важливіше не допустити застосування згубних технологій. Як ніколи гостро, на порядок денний стає проблема синтезу знань і етичних цінностей. Утилітаристська мораль на рубежі третього тисячоліття — згубна.

Бажано якнайшвидше позбутись тиску застарілої парадигми природо-користування і підвищити гарантовану точність екологічних прогнозів. Невизначеність екологічних наслідків проектів негативно позначається на системі управління, знижує компетентність прийнятих рішень і може призвести (і вже призводить) до непередбачуваних наслідків. Разом з тим слід наголосити, що напрямки розвитку науки, у свою чергу, залежать від характеру замовлення, соціальних процесів розвитку суспільства. Це підвищує вимоги до політики і управлінців, але не знімає відповідальності і з учених за «соціалізацію технологій». А поки що можна констатувати, що, незважаючи на розвиток науки і техніки, потенційні можливості процвітання цивілізації, на початок XXI ст. людство прийшло до кризового стану: гине природа, нависла смертельна загроза життю на планеті. Рятувальні проекти, на жаль, висуваються і реалізуються повільніше, ніж насувається екологічна небезпека. І безперечно має рацію Ф. Моргун, який стверджував, що «якби рослини, тварини і птахи могли говорити, ми почули б багатоголосий стогін живих істот, знижуваних нами. З морів і гір, з рік, озер і лісів полинула б жалубна

лебедина пісня знівеченої природи» [28, с. 204]. Жодне з поколінь до нас не було такою мірою відповідальне за майбутнє, як наше, яке вже встигло завдати величезної шкоди природі і здатне цілком підірвати основи основ земного буття. Зрештою, всі ситуації з вибором космічного майбутнього людства є, по суті, наслідком визнання того факту, що Земля все ж кінечна. І наше життя, якщо воно в чомусь і величне, то тільки у своїй відповідальності перед майбутніми поколіннями.

Створення і застосування екологічно прийнятних технологій передусім і стане вирішальним чинником врятування навколишнього середовища. Але також не слід надто захоплюватися новими технологіями, бо сліпе покладання надій на техніку, стихійне і бездумне її використання в розрахунок на негайну вигоду вже поставило цивілізацію на край загибелі. Тому необхідно дуже ретельно вивчати екологічний вплив нових технологій, враховуючи і перспективу.

Аналіз сутності і тенденцій екологізації технологій показує, що процес переходу від біомарнотратних, біозабруднюючих технологій до біошадних і біовідновних, біоавтономних, біовідтворюючих тільки починається. І успіхи поки що більш ніж скромні. Особливо небезпечні з цього погляду різні термінологічні перебільшення. Такі поняття, наприклад, як «безвідходне виробництво», набуваючи термінологічного статусу шляхом впровадження необґрунтованих теоретичних настанов і декларування цілей без підтвердження їх конкретними інженерними проробками викликають спочатку технократичні ілюзії, а потім технологічні безвихідні розв'язання [12, с. 20].

Було б доцільно скласти список екологічно небезпечних технологій, заборонених для ввезення в середньо- і слаборозвинуті країни. Це сприяло б зміцненню правових засад у міжнародних відносинах і послужило б реальною основою самостійних дій країн з екологізації світового господарства, завдяки чому виграло б усе світове співтовариство. Адже екологічний неокolonіалізм, привабливий для окремо взятого інвестора, може стати екологічним бумерангом для всього людства. Бажана перебудова відтворюючої структури стане можливою, якщо інвестори будуть фінансувати поширення (в тому числі й у слабо- і середньорозвинутих країнах) екологічно чистих технологій.

Народам світу потрібна всеохоплююча спільна екологічна програма, стратегічна за масштабами і практично придатна для виконання. Але для цього, в свою чергу, потрібен високий рівень екологічної культури всіх жителів планети Земля, на якій, як писав В. Вернадський, «людина

вперше реально зрозуміла, що вона житель планети і, може мусить мислити і діяти в новому ключі, не лише в аспекті окремої особи, сім'ї чи роду, держави, чи їх союзів, а й у планетарному масштабі» [29, с. 24].

Список використаних джерел:

1. Становление экологического общества / Отв. ред. А. Д. Урсул. — Кишинев: Штица, 1992. — 276 с.
2. Швейцер А. Культура и этика / А. Швейцер / Общ. ред. и предисловие В. А. Карпушина. — М.: Прогресс, 1973. — 343 с.
3. Урсул А. Д. Перспективы экоразвития / А. Д. Урсул. — М.: Наука, 1990. — 270 с.
4. Киселев Н. Н. В гармонии с природой / Н. Н. Кисельов. — К.: Политиздат Украины, 1989. — 126 с.
5. Гор Эл. Земля на чаше весов (экология и человеческий дух) / Эл Гор. — М.: Проза, поэзия, публицистика, 1993. — 432 с.
6. Гирусов Э. В. Основные исторические этапы и формы взаимодействия общества и природы / Э. В. Гирусов // Общество и природа: Исторические этапы и формы взаимодействия / Отв. ред. М. П. Ким. — М.: Наука., 1981. — С. 48–57.
7. Горелов А. А. Экология — наука — моделирование: (Философский очерк) / А. А. Горелов. — М.: Наука, 1985. — 207 с.
8. Добров Г. М. НТР и природоохранная политика / Г. М. Добров, Р. А. Перелет. — К.: Наукова думка, 1986. — 149 с.
9. Білявський Г. О. Основи загальної екології / Г. О. Білявський, М. М. Падун, Р. С. Фурдуй. — К.: Либідь, 1995. — 368 с.
10. Саркисян С. А. Большие технические системы: Анализ и прогноз развития / С. А. Саркисян, В. М. Ахундов, Э. С. Минаев. — М.: Наука, 1977. — 350 с.
11. Нагорный А. Некоторые вопросы экологизации производства / А. Нагорный, О. Сизякин, К. Скуфьин // Коммунист. — 1975. — № 17. — С. 57–64.
12. Барякін В. М. Можливості та межі екологізації технологій / В. М. Барякын // Філософ. і соціолог. думка. — 1992. — № 6. — С. 4–20.

13. Залуниин В. И. Экологизация производства: сущность, содержание, факторы / В. И. Залуниин.— Владивосток: Изд-во Дальневосточ. ун-та, 1989.— 160 с.
14. Долішній М. І., Шевчук Л. Т. Техногенні відходи: теоретичні і практичні проблеми переробки та соціоекологічні наслідки // Матеріали Першої Всеукраїнської конференції: «Теоретичні та прикладні аспекти соціоекології». — Т. 2. — Львів: ВНТД, 1996. — С. 210–211.
15. Киевский М. И., Евстратов В. Н., Ратманов А. Г. Безотходные технологические схемы химических производств / М. И. Киевский, В. Н. Евстратов, А. Г. Ратманов.— К.: Техника, 1987.— 119 с.
16. Ягодин Г. А. Безотходная технология как средство решения социально-экономических проблем / Г. А. Ягодин, С. В. Макаров // Вопросы социоекологии. Материалы Первой Всесоюзной конференции «Проблемы социальной экологии». — Львов, 1987. — С. 103–109.
17. Баландин Р. К., Бондарев Л. Г. Природа и цивилизация / Р. К. Баландин, Л. Г. Бондарев.— М.: Мысль, 1988.— 391 с.
18. Кухарь В. П. Экотехнология. Оптимизация технологии и природопользования / В. П. Кухарь, И. Д. Зайцев, Г. А. Сухоруков.— К.: Наукова думка, 1989.— 264 с.
19. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР).— М.: Прогресс, 1989.— 376 с.
20. Аллен Дж., Нельсон М. Космические биосферы. Рецензия Г. Хозина // Новые книги за рубежом по общественным наукам.— 1987.— № 3 — С. 32–36.
21. Фаддеев Е. Т. Идея развития и проблемы экологии / Е. Т. Фаддеев // Взаимодействие общества и природы. Философско-методологические аспекты экологической проблемы / Редкол.: Е. Т. Фаддеев (отв. ред) и др.— М.: Наука, 1986.— С. 210–232.
22. Фаддеев Е. Т. Проблема экологического производства // Философские проблемы глобальной экологии / Редкол.: Е. Т. Фаддеев (отв. ред) и др.— М.: Наука, 1983.— С. 310–329.
23. Лось В. А. Человек и природа: Социал.-философ. аспекты эколог. пробл. / В. А. Лось.— М.: Политиздат, 1978.— 224 с.

24. Вернадский В. И. Биосфера (Избранные труды по биогеохимии) / В. И. Вернадский. — М.: Мысль, 1967. — 376 с.
25. Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии / В. И. Вернадский. — М., Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1940. — 160 с.
26. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В. И. Вернадский. — М.: Наука, 1965. — 374 с.
27. Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста / В. И. Вернадский. — М.: Наука, 1988. — 520 с.
28. Моргун Ф. Т. Конец света? Или... / Ф. Т. Моргун. — Белгород: Крестьянское дело, 1997. — 220 с.
29. Вернадский В. И. Размышления натуралиста: В 2-х кн. — Кн. 2: Научная мысль как планетарное явление. Послесловие И. В. Кузнецова и Б. М. Кедрова / В. И. Вернадский. — М.: Наука, 1977. — 191 с.

Стаття надійшла до редакції 21.01.2013 р.

Кирик В. Л., Хилько Н. И. Технологические аспекты реализации экологической политики

Анализируются технологические аспекты осуществления экологической политики, в частности: внедрение малоотходных, ресурсосберегающих, биосферосовместимых технологий.

Ключевые слова: *экологическая политика, устойчивое развитие, природопользование, у технологические системы.*

Kirik V. L., Khylo M. Technological aspects of ecological policy.

Technological aspects of ecological policy, especially: implantation of non-trade-waste, resource-saving, biosphere-friendly technologies are analyzed.

Key words: *ecological policy, steadfast development, using of environment, technological systems.*