

УДК: 502.36+378.147

**СОЛОВЙОВ С.М.**

Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова,  
м. Миколаїв, Україна

Соловйов Станіслав Миколайович, к.т.н., професор, зав. кафедри  
технології суднового машинобудування

# **ІНФОРМАЦІЙНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО- ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕВОЛЮЦІЙ В ІСТОРІЇ ЛЮДСТВА**

*У статті викладені результати аналізу матеріально-технологічних революцій (МТР) в історії людства. Простежено вплив МТР на динаміку екологічної ситуації в глобальному вимірі. Зроблено відповідні узагальнення.*

*In the articles expounded results of analysis of materially technological revolutions (MTR) in history of humanity. Influencing of analysis of the dynamics of ecological situation is traced in the global measuring, the proper generalizations are done.*

Життя у будь-якому вияві потребує задоволення тільки двох потреб: розплоджування та забезпечення розплоджування – їжі.

Людина розумна набагато пізніше створила невичерпну кількість суто людських потреб. Уся історія людства – не що інше, ніж утворення і задоволення суспільних потреб.

Суспільні потреби виникають як інтегральні потреби окремих індивідів у вигляді усвідомлених завдань або мрій. Потреби ініціюють суспільне буття у матеріальному чи духовному вияві.

Порівняно давно археологи, історики, економісти прийшли до висновку: суспільно-економічні формації розрізняються не тим, що у відповідну епоху виробляється, а тим, як це виробляється. Технологічна база, технологічні зміни – основа і критерій розвитку людського суспільства. Нобелівський лауреат 1987 року Р. Солоу в своїй роботі “Технічні зміни та функція сукупного виробництва” підрахував, що збільшення вдвічі валової продукції на одну витрачену людино-годину в США за період 1909-1949 рр. відбулося на 12,5 % за рахунок зростання капіталоозброєності праці і на 87,5 % – за рахунок технологічних змін.

У праці [1] наведено матеріально-технологічні революції, які задовольняли суспільні потреби

протягом історії людства. Усі революції переходять в еволюційний процес технологічних змін. Будь-яка суспільно визначена потреба є необхідним і достатнім джерелом виникнення і застосування технологічного винаходу для створення матеріального блага з метою задоволення цієї потреби.

Матеріально-технологічні революції і еволюційні процеси, які далі їх поглиблюють і удосконалюють, супроводжуються органічно пов'язаними з ними інформаційними і екологічними явищами.

У роботі [2] наведено, що довгий час у людському суспільстві знання передавалися в основному через технологічну діяльність людини.

У роботі [3] зроблено аналіз екологічних проблем сьогодення, багато з котрих започаткувалися із прадавніх часів.

Метою цієї статті є аналіз взаємозв'язку інформаційного, технологічного і екологічного процесів та складання якісного алгоритму в історичному вимірі.

На рисунку здійснена спроба пов'язати усі ці процеси в загальний комплекс з метою аналізу за єдиними критеріями.

Зі схеми видно, що кожна технологічна зміна виникає не сама по собі, а як задоволення

суспільної потреби. Наприклад, машинобудування не могло не здійснитися, бо у той час суспільство вже винайшло універсальний енергетичний засіб – парову машину – і потреба в них зростає в декілька разів. Більш того, машинобудування як галузь, не спроможне було виникнути до винаходу парової машини – не маючи чого було виробляти великими серіями.

Принципіальні технологічні зміни з'явилися в постіндустріальні часи під впливом інтенсифікації наукових досліджень, насамперед фізичних і хімічних явищ. Наука з'являється безпосередньо продуктивною силою.

Очевидно, в наші часи кардинальні технологічні зміни започатковуються на основі революційних відкриттів у області інформатики і біології. Як доречно помічає відомий соціолог А. Еттигер: "...Информация становится таким же основным ресурсом, как материал и энергия" [4].

Таку ж потенцію має біологія, особливо її технологічний наслідок – гена інженерія. Не кажучи вже про результати поєднання біології та інформатики.

Увесь ланцюг технологічних змін в історії людства супроводжується інформаційним процесом. Із сучасних уявлень він містить у собі чотири інформаційних революцій.

Першою революцією прийнято вважати винахід писемності. Дослідники стверджують: "...З'явилася можливість передавання знань від покоління до покоління". Це так, але писемність відома із IV тисячоліття до н.е., коли виникли ієрогліфи Єгипту і клинопис Шумера. Виникає питання: яким чином накопичували знання люди попередніх десятиків і сотень тисяч літ?

Відповідь на це питання знаходиться в технологічній діяльності людей. Технологічна інформація передавалася з покоління до покоління у вигляді прийомів, як за сучасною термінологією – "ноу-хау". Якщо виготовлення людиною штучних знарядь праці можна уявити собі як першу технологічну революцію, доцільно опанування людиною передачі технологічної інформації рахувати першим революційним актом.

Не змінюючи традиційної хронології зазначимо: перша інформаційна революція – виникнення писемності – збігається з початком цивілізаційних процесів, коли людина свідомо використовує методи приборкання до своїх потреб рослинного і тваринного світу, а останні починає експлуатувати як енергетичне джерело.

Друга інформаційна революція збігається із розвитком наукових досліджень і духовної культури людства. По-суті, книжкове друкування – це технологія, яка задовольнила потребу в товстих і різноманітних трактатах.

Третя інформаційна технологія пов'язана з використанням електрики. Вона задовольнила потребу зберігання та розповсюдження великої кількості інформації сучасної цивілізації.

Четверта інформаційна революція пов'язана із винаходом мікропроцесорної технології, персонального комп'ютера і Internet. Вона з'явилася як відклик на потреби соціуму на інтегральний зв'язок людей і штучного світу, який ними створений.

Мабуть, ми ще можемо бути свідками виникнення п'ятої інформаційної революції, яка може мати планетарні риси із появою кіборгів.

Інформаційне супроводження матеріально-технологічних революцій носить суто позитивний характер. Якщо не враховувати деякі описи "творчої" інтелігенції із сценами насильства, розбещеності, порнографії тощо.

Зовсім інше спостерігаємо в процесі супроводження технологічного розвитку із боку екологічних наслідків. За все треба сплачувати. Цей афористично-філософський вислів цілком ставиться до проблеми впливу технологічного прогресу на навколишнє середовище.

Перша технологічна революція не мала прямого впливу на зовнішнє середовище, але саме вона несла у собі потенцію удосконалення істоти, яка почала діяльність по створенню штучної природи. У цей період можна простежити дві основні тенденції: стає більше їжі та людина починає більш вибірково ставитися до тварин і рослин.

З винаходом технології здобуття штучного вогню людина остаточно відокремилася від інших тварин. Вогонь почав змінювати демографічну ситуацію. Життя людини набагато залежало від стану зубів. У віці тридцяти років людина стикалася з проблемою вживання сирого м'яса. Тепло зменшило смертність людей від холоду. Суттєві видові показники покращились.

Разом з тим, розповсюдження технології отримання штучного вогню супроводжувалося лісовими та степовими пожежами від рук людини. З екологічних позицій цей період можна характеризувати як початок антропогенного джерела перетворення кисню у повітрі у вуглекислий газ та окис вуглецю.

Третя епоха пов'язана із опануванням людиною технології штучного вирощування їжі як відновлюваного процесу. З екологічних позицій цей період поклав початок цілеспрямованого вибіркового відношення до різних видів живої природи, розподілу живого світу на "своїх" і "чужих". Рослини й тварини, які йшли в їжу, на одяг, людина захищала. Не корисні людині істоти знищувалися.

Можна стверджувати також, що саме в той період творча компонента стає відмінною рисою в діяльності людини. Розв'язання проблем, які поставали перед людиною у процесі господарювання, привело до четвертої технологічної революції – опанування силами живої природи. У транспортних засобах використовуються воли, віслюки. У збройних силах – коні, слони.

З екологічних позицій можна констатувати започаткування процесу поневолення живих істот в інтересах одного виду. Тепер вирощуються окремі види тварин вже не тільки для їжі, але й з метою експлуатації.

П'ята технологічна революція – опанування силами неживої природи – має усі ознаки інженерної діяльності. У побуті людини з'явилися такі споруди, як водяні млини, а потім й вітряні. Млин – геніальний винахід використання поновлюваної енергії.

Усі попередні технологічні зміни призвели до помітного збільшення кількості людей, яких треба було годувати, одягати, захищати від ненасної погоди тощо. Помітно демонструє успіх землеробство.

Разом з тим, розширення оранки мало й негативні наслідки. Великої шкоди ґрунтам Європи нанесла багатівікова практика “дернового добрива”, коли для удобрювання одного гектара ралі брали дерен з двох гектарів луку. Оскільки для регенерації луку потрібно від 8 до 40 років, то в результаті на одних ділянках сформувалися штучні родючі ґрунти, а на інших земля безнадійно зіпсована [5].

У цьому періоді у містах розвивається ремесло, металургія. Велику шкоду приносило варварське знищення лісів. З одного боку з метою збільшення ораних земель, з другого – як паливо для промисловості. В Англії до застосування в металургії коксу були вирублені майже всі ліси [6].

Екологічна ситуація в середньовічних містах була надзвичайно жалюгідною. Тіснота будівель приводила до регулярних пожеж, до високої концентрації димоходів на одиницю площі. У будинку від спалювання деревини маються поліциклічні з'єднання з канцерогенними властивостями, що сприяло онкозахворюванню. Ґрунтові води через відсутність каналізації постійно забруднювалися стічними водами і ставали рознощиками інфекції. Черга епідемій – чуми, холери, віспи – данина людства за винахід міст.

На винаходах млинів інтелект людини отримує властивості, котрі не присутні в інших істотах, – властивості утворювати складний штучний світ. Із цього періоду починається бурхливий розвиток технології й техніки.

Наступна технологічна революція тому й називається – промисловою. Вона містить у собі два основних технічних досягнення людства. Перше – опанування технологією перетворення теплової енергії в механічну – винахід парової машини. Друге – створення технологічних машин, в яких властивості руки людини виконують механізми.

Парові машини, двигуни внутрішнього згоряння, парові турбіни суттєво підвищили енергоозброєність і продуктивність майже усіх технологій, одночасно визвав стрімкий прогрес у

таких галузях як машинобудування, металургія, вугільна, нафтодобувна та нафтопереробна промисловість, електроенергетика тощо.

Усі ці галузі екологонебезпечні. Алегорично можна висловити: починаючи із отримання Д. Уаттом у 1782 році патенту на універсальний тепловий двигун, забруднення навколишнього середовища зростає за показниковим законом.

Показником втручання людини в природний колообіг речовин може бути кількість енергії споживаємої людиною. Вважається, що 10 тисяч років тому використовувалося коло 10 тисяч кілокалорій на людину за добу (їжа, технології виробництва, опалення). У феодальні часи ця величина зросла до 22–26 тисяч кілокалорій. Оскільки виробництво тієї пори (в основному сільське господарство) досить добре вписувалося у природний колообіг речовин, антропогенний вплив на навколишнє середовище був незначним і природа справлялась із самоочищенням.

Промислова революція довела енергоозброєність людини до 70 тисяч кілокалорій на добу.

За даними Світового банку у промислово розвинутих державах за рахунок невідновлюємих ресурсів (природний газ, нафта, вугілля, ядерна енергія) на цей час споживається 140–150 тисяч кілокалорій на добу на одну особу населення (у США – до 200–250 ккал) [7].

Антропогенне навантаження на зовнішнє середовище помітно збільшується завдяки зростання чисельності людства. За дослідженнями вчених на початку нового кам'яного віку населення Землі складало близько 5 мільйонів осіб. У часи Римської імперії приблизно 150 мільйонів. У 1840 році воно досягло 1 мільярда осіб, а далі почало збільшуватися надмірно великими темпами. У 1930 р. – 2 мільярда, у 1960 – 3 мільярда, 1976 – 4 мільярда. У сучасні часи на Землі мешкає 6,5 мільярдів осіб.

У роботах [8, 9] наведено технологічний вплив на екосистему землі за рахунок викидів у атмосферу небезпечних речовин, теплоти та інших забруднень. Розвиток нафтопереробки, хімічних підприємств, транспорту з двигунами внутрішнього згоряння призвело до так званого глобального потепління із непередбаченими наслідками.

Атомна енергетика додала до загальної загрозливої картини екологічної економіки свою частку – радіаційні забруднення.

Аналіз екологічного супроводження технологічного прогресу людства дає підставу для формулювання наступного. Кожна матеріально-технологічна революція у своєму еволюційному розвитку зберігає або збільшує екологічні загрози.

Кожна нова матеріально-технологічна революція додає екологічну загрозу до вже існуючих, відповідно до внутрішньої сутності.

Кожна людина, отримуючи блага від НТП, одночасно має відповідну частку від екологічних загроз і тому збільшення народонаселення однозначно веде до глобальних екологічних проблем.

**Висновки:**

1. Першою інформаційною революцією доцільно вважати передавання з покоління до покоління технологічних прийомів, досвіду та навичок.
2. Кожна суспільно визначена потреба ініціює технологічний винахід, який задовольняє цю потребу.
3. Кожна матеріально-технологічна революція у своєму еволюційному розвитку зберігає або збільшує екологічні загрози, які їй притаманні.
4. Кожна нова матеріально-технологічна революція додає свою частку екобезпеки у глобальну систему, а не заміщує загрози попередніх.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Соловйов С.М. Концептуальні фрагменти історії матеріальної культури людства / Наукові праці: Т. 1. Вип. 6. Історичні науки. – Миколаїв: Вид. МФНаУКМА, 1998. – С. 35-42.
2. Соловйов С.М. Інноваційна освіта і Болонський процес / Наукові праці: Т. 71. Вип. 58. Педагогічні науки. – Миколаїв: Вид. МДГУ ім. П. Могили, 2007. – С. 37-45.
3. Соловйов С.М., Добровольський В.В. Глобальна ментальність та перспективи на перехід до інтенсивної глобальної економіки / Наукові праці: Науково-методичний журнал: Т. 51. Вип. 38. Економічні науки. – Миколаїв: Вид. МДГУ ім. П. Могили, 2006. – С. 11-14.
4. Катвалюк А.Л. Социальные технологии. – Тернополь: Экономична думка, 2001. – 284 с.
5. Бондарев Л.А. Особенности экологической ситуации в средневековой Европе. – М.: Вестник Московского Государственного Университета. – Серия 5. – География. – № 1, 1996.
6. Енё Р. Сабо. Революция машин. – Будапешт: Изд. “Корвина”, 1979. – 160 с.
7. The International Bank for Reconstruction and Development, 2001.
8. Клименко Л.П. Техноэкология. – Симферополь: Вид-во “Таврія”, 2000. – 542 с.
9. Моисеев Н.Н. и др. Человек и биосфера. – М.: Наука, 1985. – 324 с.