

ФІЛОСОФІЯ ТЕХНІКИ

УДК: 62:930.8:71:06–9/13

Л. О. Гріффен

Центр пам'яткознавства НАН України та УТОПІК

ДО ПИТАННЯ ПРО ГЕНЕЗИС ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Розглянуто деякі питання генезису технічних об'єктів у порівнянні їх з об'єктами біологічними з урахуванням їх специфіки. Показано роль інформаційної моделі (генотипу). Досліджено особливості генотипу технічного об'єкта.

Ключові слова: генезис технічного об'єкта, генотип, технічний документ, мутація, закони розвитку техніки.

Рассмотрены некоторые вопросы генезиса технических объектов в сравнении их с объектами биологическими с учетом их специфики. Показана роль информационной «модели» (генотипа). Исследованы особенности генотипа технического объекта.

Ключевые слова: генезис технического объекта, генотип, технический документ, мутация, законы развития техники.

Some aspects of the genesis of technical objects in comparison with their biological objects based on their specificity are considered. The role of information «model» (genotype) is shown. The features of the genotype of a technical object are investigated.

Key words: genesis of a technical object, genotype, technical document, mutation, the laws of the development of technology.

За наявності розгалуженої системи технічних наук поки що не створена наука про техніку як деяку цілісну систему, що характеризується своїми власними специфічними закономірностями. У зв'язку з цим цілком логічно виникає питання про виявлення та формулювання відповідних *законів*. Тому не дивно, що серед тих, хто займається історією техніки та її філософією, періодично з'являються охочі створити таку собі універсальну систему «законів техніки». Нам видається, що навіть сама така постановка питання є науково некоректною. Щоб побачити це, достатньо уявити собі спробу визначити, скажімо, якісь абстрактні «закони біології» або «закони фізики» – закони «взагалі», та ще й зі зведенням їх в якусь загальну апіорну систему. Проте спроби створити таку систему «загальних законів техніки» серед «ентузіастів-дослідників» постійно мають місце [10; 14, с. 108.], у тому числі й останнім часом (наприклад, [3]). Ми не будемо тут розглядати історію питання, тим паче, що це вже було зроблене іншими дослідниками [13].

Зазначимо, однак, що суб'єктивно в більшості випадків прагнення визначити деякі «загальні закони розвитку техніки» насамперед відображає змішування уявлень певних авторів про науковий і філософський підходи до вирішення проблеми. Адже це саме філософії (а зовсім не науці!) властиво намагатися визначити якісь «загальні закони». Свого часу класики марксизму відмінність науки від філософії стосовно пізнання вбачали в тому, що в науці «загальні результати дослідження світу отримуються в кінці цього дослідження; вони, отже, є не *принципами*, не вихідними пунктами, а *результатами*, підсумками» [8, с. 630] (Тут і далі

переклад наш – Л. Г.). Філософія ж якраз починає саме з загальних принципів. А претендуючи на науковість, часто діють методами «схрещування» науки й філософії, видаючи при цьому умоглядні «початкові принципи» за «кінцеві результати».

А втім «з голови» можуть собі дозволити видобувати «закони» тільки філософи. Наука ж (і не тільки технічна, але й природнича) не знає жодних абстрактних «загальних законів», оскільки займається конкретними об'єктами. Звичайно, це можуть бути об'єкти різного рівня узагальнення або ідеалізації, у тому числі і пов'язані з інваріантністю законів для певних класів об'єктів; відповідними їм будуть і закони їх руху. Інша справа філософія. Для різних її «систем», які винаходяться щоразу заново для якихось абстрактних об'єктів, якраз дуже підходять умоглядні «загальні закони». Стосується це будь-яких концепцій натурфілософії, в тому числі і гегелівської системи з її «трьома законами діалектика», які, як правило, перш за все і подаються як «загальні закони».

Безперечно, гегелівська діалектика свого часу стала вищим досягненням людської думки, оскільки по-своєму відображала надзвичайно важливі сторони буття. Однак її «закони» не були законами науковими, бо до світу реальних об'єктів мали і мають вельми дотичне відношення. Вони створені були Гегелем для опису процесу руху ним же *штучно утвореного об'єкта* – «абсолютної ідеї», вічної і ні з чим не взаємодіючої, якому повністю і відповідають. А об'єктам *реального світу* з їх генезисом, елімінацією та загальною взаємодією відповідають лише тією мірою, якою останні адекватні (в тому чи іншому відношенні) цій самій «абсолютній ідеї» [2, с. 65–85]. У всіх інших випадках (у тому числі й стосовно «загальних законів техніки») це не більше ніж, кажучи словами Маркса, «гегелівський мотлох».

Техніка як явище, що постійно змінюється, повинна вивчатися не тільки в її «готовому» (сьогоднішньому) вигляді, але і в розвитку. Тому одним із завдань вивчення феномена техніки є аналіз виникнення та еволюції технічних систем – аналогічно тому, як, скажімо, біологія аналізує еволюцію систем живих. Тому вже досить давно прийнято проводити певні паралелі між технічними пристроями і живими організмами. Це стосується як генезису, так і еволюційного розвитку і тих, і інших. У цілому такий підхід, безумовно, правильний, оскільки дозволяє використовувати результати, отримані в біології, для аналізу процесів, що проходять у техносфері. Такі аналогії в ряді випадків можуть бути корисними під час вивчення техніки як динамічної системи. Однак при цьому не слід проводити їх механічно, бо між даними динамічними об'єктами наявні й принципові відмінності.

Як і біологічні організми, технічні пристрої виникають, проходять певний «життєвий шлях», функціонуючи відповідно до свого суспільного призначення, так чи інакше «дають життя» новим технічним пристроям, і в кінцевому підсумку підлягають елімінації. Але оскільки перш ніж пройти цей шлях, технічний пристрій повинен спочатку *виникнути*, у реальній діалектиці стосовно реальних об'єктів насамперед неминуче постають питання *генезису*, які в гегелівській діалектиці (як, втім, надалі і в марксистській) практично *не ставилися*.

Розвиток матеріальних утворень «неживої» природи здійснюється виключно відповідно до закономірностей, іманентно властивих самій матерії. Ці закономірності пов'язані з кожним елементом, який входить у дані утворення. Крім того, унаслідок об'єднання та взаємодії зазначених елементів додатково «вводяться в дію» закономірності, що мають інтегративний характер. Унаслідок цього генезис

і модифікація даних утворень здійснюються під дією всіх цих закономірностей «спонтанно», без будь-якого особливого «зовнішнього плану». Що стосується «живих» систем, то внаслідок їх своєрідної «протидії» зростанню ентропії вони не можуть організуватися «самі собою», тобто передбачають *обов'язкову попередню наявність* такого «плану».

З'ясуємо, звідки ж береться цей «зовнішній план». Аналізуючи утворення технічних систем та їх складників, насамперед слід мати на увазі, що в основі будь-якого технічного пристрою лежать певні природні явища (фізичні, хімічні, біологічні). Технічні елементи, що їх реалізують, у будь-якому технічному пристрої взаємодіють між собою таким чином, щоб забезпечити певну функцію останнього. Якщо кількість зазначених елементарних матеріальних утворень обмежена, то, варіюючи відповідно до законів комбінаторики ці елементи, можна *ідеально сконструювати* будь-які пристрої з даного класу технічних об'єктів – так, як були ідеально «сконструйовані» Менделєєвим у його періодичній системі ще невідомі хімічні елементи («цеглинки») яких також представляли обмежене число структурних елементів).

Уже давно існує думка, згідно з якою кожен технічний пристрій створюється як поєднання, свого роду композиція деяких вихідних елементів. За словами Маркса, «кожна машина складається з таких найпростіших механізмів, які б не були їх форми і поєднання» [9, с. 382–383]. Ф. Рьоло, що ввів свого часу поняття «кінематичної пари», вважав, що побудова технічних пристроїв здійснюється з'єднанням певних вихідних елементів («снарядів») в єдине ціле – «манганістичний принцип», що полягає «в утворенні, що спирається на наукове знання законів природи, механічних, фізичних і хімічних «снарядів» і подальшого потім поєднання їх один з одним» [16, с. 23].

І в ряді випадків для відносно простих утворень такий підхід дійсно дає позитивні результати – наприклад, стосовно суто механічних структур, призначених для перетворення форм руху. Практично всі такі пристрої реалізуються за допомогою синтезу елементарних механізмів. Більше того, «проведені дослідження показують, що сучасна техніка використовує дуже малу кількість можливих механізмів», хоча в принципі існує «можливість виявити величезне число нових механізмів, які до цих пір не застосовувалися в техніці» [4, с. 65]. Як показав В. Ф. Шинкаренко [17, с. 31], відповідний «структурний синтез» може мати місце також і для складніших систем, наприклад електромеханічних (призначених для перетворення видів енергії), в яких також можна виділити обмежену кількість вихідних структурних складників («породжуючих елементів»), на основі яких може бути синтезовано значну кількість можливих технічних пристроїв. Але для «синтетичних» технічних об'єктів, в яких використовується значна кількість різнорідних природних явищ, вказаний підхід навряд чи плідний – число можливих комбінацій із збільшенням числа елементів наростає лавиноподібно. Вже тут ми маємо явище, у чомусь аналогічне ситуації у сфері живого, коли простий перебір варіантів проблеми не вирішує. Виникнення таких матеріальних утворень (технічних пристроїв) може бути тільки результатом тривалої *еволюції*. У цьому випадку вирішальну роль відіграють фактори, пов'язані з можливістю реалізації даного пристрою і його ефективністю. А відповіді на питання про ефективність у досягненні певної мети досить нового технічного пристрою може лише *суспільна практика* – те, що в біології називається *природним добром*. Таким чином, вже тут наявні певні паралелі у виникненні та розвитку технічних і біологічних

систем, оскільки в обох випадках маємо справу з певним пристосуванням, яке виникає й розвивається в об'єкта до «зовнішніх умов» за рахунок його *видозмінності* й *добору* (зазначені фактори щодо біологічних систем відомий натураліст К. Лоренц називав «двома великими конструкторами еволюції»).

У процесі такого «пристосування» реальні технічні пристрої (як і біологічні організми) постійно підвищують рівень складності, далеко відходячи від досить простої комбінації «породжуючих елементів». Однак у такому випадку утворення кожного з них не може відбуватися шляхом «перебору варіантів» комбінації вихідних елементів, а лише на основі досить значного обсягу *інформації, накопиченої в процесі еволюції*, яка в «знятому» вигляді вміщує результати такого «перебору», отримані і певним чином оформлені в процесі відбору. Це стосується як технічних, так і біологічних систем.

Тому особливого значення для кожного наступного етапу розвитку будь-якого явища має його *передісторія*. Зокрема, техніка спочатку розвивалася повільно; у міру накопичення практичного досвіду процес прискорювався. Інформація, що накопичувалася в процесі суспільної практики, реалізувалася в удосконаленні наявних та виникненні нових технічних пристроїв, що і сприяло прискоренню процесу розвитку техніки – як це мало місце і щодо живих систем. Питання полягає в тому, як саме реалізується накопичена інформація.

Щодо живих систем (біологічних особин), то у своєму онтологічному розвитку, починаючи з вихідної клітини (зиготи), кожна особина певним чином повторює шлях еволюції, який привів до виникнення даного виду (тобто в певному розумінні онтогенез повторює філогенез). Це – так званий основний біогенетичний закон («онтогенез є коротке повторення філогенезу») – одне з найбільших еволюційних узагальнень, вперше сформульоване в другій половині XIX століття Ернестом Геккелем. Всіма цими перетвореннями «керує» інформація, що міститься в особливому матеріальному утворенні – *геномі*, без якого зазначений процес неможливий.

Як відомо, *генотип* (конкретний геном) біологічної особини «записаний» у наборі її хромосом, наявному в кожній клітині, з яких кожна особина складається. На основі цієї інформації формуються *управляючі дії*, що приводять у кінцевому підсумку до створення певної матеріальної структури – біологічної особини. Таким чином, для даного «об'єкта будівництва» «зовнішній» (по відношенню до фенотипу як інформаційний план) його геном як матеріальне утворення щодо локалізації є «внутрішнім», а за характером – свого роду «технологічною картою», що визначає не саму по собі структуру даного утворення, а послідовність «операцій», яка приводить до даного результату.

Що стосується технічного об'єкта, то він є результатом не «саморозвитку», а застосування людської праці. Цей об'єкт, за словами Маркса, людина «вже побудувала у своїй голові», внаслідок чого «в кінці процесу праці виходить результат, який вже на початку цього процесу був в уявленні людини, тобто ідеально». Іншими словами, «в голові» у людини існує ідеальний образ якраз самого предмета, який належить реалізувати зовні, а його об'єктивація являє опредмечення, *речове відтворення* останнього. Зрозуміло, існує також і ідеальна картина послідовності дій щодо досягнення даного результату, але існує не сама по собі, а вже в «прив'язці» до створюваного предмета, з яким вона постійно співвідноситься.

Таким чином, важлива відмінність генезису біологічних і технічних об'єктів полягає в тому, що в першому випадку зовнішній об'єкт з'являється в результа-

ті реалізації програми, яка містить вказівку на *характер і послідовність дій*, а в другому – створення зовнішнього об'єкта здійснюється шляхом об'єктивації, «зовнішнього» *відтворення його ідеального образу*. Але в обох випадках інформаційна модель необхідна, оскільки реальний об'єкт, що виникає, складний і створюється проти дії ентропії. Ще один важливий момент полягає в характері побудови інформаційної моделі. Для біологічної особини це здійснюється в процесі біологічної еволюції. Соціальний характер процесу генезису технічного об'єкта відбивається вже в тому, що створення його ідеального образу здійснюється, по-перше, завдяки тому, що його «прототипи» були вже раніше створені іншими людьми, і, по-друге, його створення і закріплення здійснювалося під впливом інших людей (виховання, навчання, обмін знаннями та досвідом і т. ін.).

Отже, на відміну від технічного пристрою, що *вибудовується* з деяких окремих складових, з яких він і буде складатися в остаточному вигляді, живий організм *розвивається*, тобто створюється шляхом послідовних *трансформацій* деякої вихідної структури як *цілого*, проходячи в цьому розвитку ті чи інші *проміжні стадії*. Внаслідок цього розвиток біологічного організму не веде найкоротшим шляхом до його остаточної морфологічної будови, а проходить деякі (непотрібні «готовому» організму) проміжні етапи – попередні еволюційні стадії розвитку даного фенотипу. А інакше це відбуватися й не може, оскільки розвиток біологічної особини здійснюється в часі і в певному середовищі, причому не тільки «готова» особина, але кожен «проміжний результат» самобудівництва в *кожен даний момент* повинен вижити, тобто успішно функціонувати в даному середовищі як *певна цілісність*.

Таким чином, будучи більш-менш *складними структурними утвореннями*, і той, і інший об'єкт для свого створення вимагають заздалегідь заданої програми. Однак через особливості свого генезису технічний пристрій як програма повинен мати *«креслення»* (тобто деяку «ідеальну» структуру – поєднання елементів, яке в певному сенсі може бути поставлено у відповідність готовому виробу), а для живого організму цю роль може відігравати тільки *«технологічна карта»* (де зафіксована не *кінцева структура*, а лише *послідовність операцій*, які повинні привести до певного результату). Та й з погляду свого матеріального втілення технічний пристрій і живий організм також істотно різняться – насамперед *гомогенністю* першого і *гетерогенністю* другого. Остання багато в чому забезпечується винятковою різноманітністю мікроскопічних складових. Навіть бактерії містять лише білків близько 3000, у людини число білків оцінюється в 5 млн; говорять про «безмежну гетерогенність живих систем». Навпаки, машина складається з певного числа нерухомих або рухомих частин, кожна з яких гомогенна [12, с. 18]. Зазначена гетерогенність створює для біологічного організму можливість матеріальної фіксації в його внутрішній структурі програми його «будівництва», як і її самореалізації, що немислимо для створеного з гомогенних матеріалів технічного пристрою. Відповідно в першому випадку локалізація носія програми «будівництва» по відношенню до біологічного об'єкта має можливість реалізуватися як «внутрішня», а по відношенню до технічного пристрою вона може бути виключно «зовнішньою».

При цьому окремі складові в біологічному об'єкті відіграють роль не тільки структурних елементів, але ще і й передають інформацію, забезпечують енергію і виконують ряд інших функцій [12, с. 18]. Крім того, органічні речовини, що складають живий організм, відсутні в природі, у необхідному вигляді вони «виробля-

ються» *самим* живим організмом (або іншими організмами, але в остаточному підсумку з матеріалів неорганічних). Для створення ж технічних пристроїв *людина* використовує матеріали, надані природою, відповідно їх перетворюючи. Уже через це технічний пристрій не може породжуватися «сам із себе» і для свого створення вимагає наявності деякого *креативного «зовнішнього» агента*.

Утворення складних технічних систем порівняно з системами біологічними (багатоклітинними організмами) також відбувається відповідно до певної інформаційної «моделі» – своєрідного технічного «генотипу», причому останній являє собою інформаційний «дубль» самої майбутньої будови – її елементи (частини) є *структурним аналогом* відповідних елементів (частин) реального пристрою. Відповідно і для технічних наук характерним є ізоморфізм будови ідеальних об'єктів будові інженерних об'єктів, що моделюються за допомогою знань даної технічної науки [1]. Це стосується і з'єднань цих частин разом з їх функціями. Питання, однак, полягає в способі реалізації «технічного генотипу», створюваного в певних матеріальних носіях на основі накопиченої суспільством інформації, але локалізованої *поза* створюваним об'єктом.

«Модель» майбутнього технічного об'єкта спочатку виникає у *свідомості* його творця, тобто реальний технічний об'єкт є об'єктивацією, опредмеченням його «ідеальної моделі», що існує у свідомості. «В голові» у людини в ідеальному образі, на відміну від біологічного генотипу, зафіксована *функціональна структура* якраз самого предмета, що об'єктивується за допомогою людської діяльності. Але людина – істота суспільна в усіх проявах своєї життєдіяльності, у тому числі і у створенні технічних пристроїв. По-перше, саме створення ідеального образу технічного пристрою має суспільний характер. По-друге, під час створення переважної більшості технічних пристроїв необхідні колективні дії, що вимагає якоїсь екстеріоризації (для інших) зазначеного ідеального образу. Крім того, по-третє, накопичені знання повинні передаватися (навіть незалежно від створення даного конкретного об'єкта) іншим людям (як у процесі спільної й «паралельної» діяльності, так і наступним поколінням).

Спочатку «конструктивна розробка знаряддя не була відділена від його безпосереднього виготовлення» [11]. При цьому протягом тисячоліть передача «технічних геномів» і їх розвиток здійснювалися *в процесі суспільної практики*. Однак ускладнення технічних об'єктів, розподіл праці, що постійно розвивався, і необхідність кооперації та координації спільної діяльності одночасно з ускладненням технічних пристроїв привели до необхідності тим чи іншим чином *зовні* зафіксувати «ідеальну модель» технічного об'єкта, що реалізувалося у створенні деякого проміжного (між цією «ідеальною моделлю» та її матеріальною реалізацією) *знакового* утворення – *технічного документа*. Тобто тут маємо документальний запис інформації у процесі просторово-часовому розділення власне документа, способу відтворення документа і способу відтворення виробу, що передбачений цим документом» [5, с. 119]. Давши завдяки цьому можливість залучати до створення технічного пристрою на його різних етапах більш широке коло людей, така зовнішня фіксація забезпечила можливість створення складних технічних систем, вичерпна інформація про які взагалі вже могла і «не вміщатися» в одній голові.

Головним (хоча, зрозуміло, і не єдиним) документом, що виконує роль «генома» технічного пристрою, стало його *умовне зображення* – креслення (ескіз, схема і т. ін.). Перш за все саме його поява дала можливість у певному сенсі екстеріоризувати «ідеальну модель» майбутнього технічного об'єкта, що дозволило зробити

процес його створення дійсно колективним. Подальший розвиток техніки незмінно пов'язаний з усе зростаючим обсягом технічної документації – своєрідного «генома» технічних пристроїв. Цей геном, однак, на відміну від генома біологічного, за своєю локалізацією чітко відділений від свого фенотипічного втілення.

Тепер будь-які зміни в майбутньому технічному пристрої (в тому числі і порівняно з його прототипом) можуть з'явитися тільки в тому випадку, якщо їх у тому чи іншому вигляді було внесено до його генотипу-документа. Особливу важливість цей момент має у двох випадках: під час удосконалення існуючого технічного пристрою і організації його серійного випуску. В обох випадках відповідним змінам у самому пристрої повинні передувати їх інформаційне закріплення в генотипі-документі – своєрідні «мутації» останнього.

Така «зовнішня фіксація генома» привела до ще одного важливого результату. Можливість зовнішньої фіксації структури майбутнього технічного пристрою певним чином змінило характер «мутацій» технічних «генів» у процесі суспільної практики. Отримавши своє також матеріальне втілення, така «модель» стала в деякому відношенні і певною мірою *замісником* самого пристрою. Її матеріальне закріплення в певній *системі знаків* дозволяло більш повно представити структуру і навіть функціонування майбутнього пристрою, тобто здійснювати свого роду «суспільну практику» в «ідеальному вигляді» [15, с. 33], вносячи ще до матеріальної реалізації об'єкта, яка вимагає часом досить значних витрат, корективи в його «генотип».

Таким чином, технічний документ перетворився на надзвичайно суттєвий *самостійний етап* у генезисі технічного пристрою. З одного боку, у даний час будь-які зміни останнього можливі лише за відповідних змін у технічній документації. Особливо помітно це в разі серійного виробництва, коли технічні документи так само визначають свій об'єкт, як (в кінцевому підсумку) генотип – біологічний організм. З іншого ж боку, важливою складовою створення технічного об'єкта стало його доопрацювання і дослідження на стадії документа (тобто *в знаковій формі*). Іншими словами, значна частина дослідження технічного об'єкта з відповідним відбором найкращих рішень може бути здійснена не на ньому самому, а на такій його своєрідній «моделі».

Відповідно сьогодні як специфічні фази розвитку конкретного технічного об'єкта можуть бути виділені: *ідеальна* (у свідомості людини), *знакова* (матеріально-ідеальна) і *матеріальна*. Зараз до цього процесу все більше залучається комп'ютерне моделювання. Поки що з його допомогою виконуються часткові завдання, але цілком можна собі уявити, що коли-небудь розробка технічних пристроїв чи не повністю здійснюватиметься комп'ютером. Це розширить можливості конструювання та проектування, але одночасно значною мірою змінить згадану процедуру «зовнішнього» інформаційного відбору. Власне, він буде вестися так само, як і в минулі часи, тобто мовби «всередині» моделюючого пристрою. Однак у дуже істотній частині це вже буде не мозок людини, а комп'ютер, що втілює у своїх програмах суспільну практику, але по відношенню до мозку конкретної людини також є об'єктом «зовнішнім».

Наступний етап створення нового технічного пристрою, що певною мірою продовжує попередній – його «фізичне моделювання» або в цілому, або в істотних складових. На такій «моделі» перевіряється *основна функція* майбутнього технічного пристрою – без урахування або з обмеженням інших, підпорядкованих або супутніх функцій. Цей етап може закінчуватися створенням більш-менш повного

макета – матеріальної «моделі», що в основному реалізує задану основну функцію. За результатами перевірки коригується «генотип», що фіксує структуру майбутнього устрою.

І, нарешті, виготовляється дослідний зразок технічного пристрою, тобто здійснюється певна послідовність дій зі створення певної *кінцевої* матеріальної структури. Для того щоб це стало можливим, на всіх етапах розробки обов'язково враховується можливість технологічної реалізації прийнятих рішень. Готовий зразок – по суті (з погляду його дослідження) вже дійсна *натурна модель* певного класу технічних об'єктів – піддається випробуванням на предмет належного виконання ним призначеної йому суспільно необхідної функції (бажано в контрольованих умовах). І тільки за результатами такої перевірки остаточно визначаються структурні рішення, фіксовані в документах, за якими буде створюватися заданий технічний пристрій (точніше, клас таких пристроїв). А далі настає етап суспільної практики, яка тільки й здатна визначити подальшу долю даного технічного пристрою.

У разі ретроспективного розгляду його розвитку будь-який технічний об'єкт є ланкою в ланцюзі конструктивних змін – як і будь-який біологічний організм є ланкою еволюційного ланцюга. Для того щоб це мало місце, необхідна передача інформації від попереднього елемента до наступного. Однак проста передача «генома» в обох випадках приводила б тільки до копіювання – формування нової особини, що нічим не відрізняється від попередньої. Тільки зміна генотипу приводить до змін у реалізованому відповідно до нього фенотипі.

Якщо знову ж проводити паралелі з виникненням нових біологічних організмів, то нові технічні пристрої несуть у собі перш за все вже наявні, раніше реалізовані і відібрані суспільною практикою технічні елементи (окремі технічні рішення) – як біологічні організми несуть ознаки, що визначаються їх генотипом. Вони передаються від «батьків» «нащадкам», однак з урахуванням впливу інших у чомусь аналогічних технічних пристроїв (як у випадку формування генотипу біологічної особини в разі схрещування). У цьому випадку вже є певні «сторонні запозичення», що з відповідними наслідками змінюють певним чином генотип. У біології такий процес називається *комбінативною мінливістю*, що виникає завдяки рекомбінації генів унаслідок або випадкового характеру з'єднання батьківських гамет, або взаємного обміну ділянками гомологічних хромосом (кросинговер). Нові технічні пристрої також у більшості випадків створюються як певна комбінація вже існуючих елементів з певними функціями. Але така мінливість, будучи джерелом колосального спадкового розмаїття, характерного як для живих організмів, так і для технічних пристроїв, не породжує тих змін у генотипі, які необхідні для виникнення *нових видів*. Такі зміни виникають у результаті *мутації*.

У біології мутація – це реорганізація репродуктивних структур клітини під впливом певних фізичних, хімічних або біологічних факторів (мутагенів). Мутації виникають *випадково, раптово і стрибкоподібно* як дискретні зміни ознак. На відміну від неспадкових змін, мутації являють собою якісні зміни, які біологічними особинами передаються з покоління в покоління. Аналогічне положення має місце й у техніці. *Новий елемент* (технічне рішення), якого до цих пір не існувало в технічних пристроях того чи іншого виду, що вноситься в конструкцію технічного пристрою як його «мутація», також з'являється стрибкоподібно і раптово. Вона виникає з тих чи інших *випадкових* причин або «в голові» конструктора, або (часто з не менш випадкових причин) в самій конструкції. Зміни останнього роду

в біологічному організмі, не будучи відбитими в його генотипі, не успадковуються. У технічних пристроях вони, пройшовши спочатку через «голову» конструктора, внаслідок «зовнішньої» локалізації «генотипу» можуть стати частиною останнього і відповідно успадковуватися. Але як новий біологічний організм отримує життя лише в результаті відбору, так і новий технічний пристрій «приживається» в техносфері тільки за позитивних результатів відбору в процесі суспільної практики.

Переважає більшість таких змін як у біологічній, так і в технічній еволюції не приносить користі і не успадковується. Рідкісні корисні зміни закріплюються в генотипі і передаються потомству. Відмінність же полягає в тому, що в техніці відбір ведеться на рівні не тільки «фенотипу», але й «генотипу» [7]. Та незважаючи на наявність істотних відмінностей між біологічними та технічними об'єктами їх спільні риси під час використання досягнень еволюційної біології дають суттєві переваги конструкторам у практичному опрацюванні нових технічних об'єктів [6], а історикам техніки в теоретичних дослідженнях ряду проблем генезису технічних систем.

Бібліографічні посилання

1. **Горохов, В. Г.** К вопросу в специфике технических наук в системе научного знания [Текст] / В. Г. Горохов, В. М. Розин // Вопр. философии. – 1978. – № 9. – С. 76.
2. **Гриффен, Л. А.** Общественный организм (введение в теоретическое обществоведение) [Текст] / Л. А. Гриффен. – К., 2005. – 628 с.
3. **Дятчин, Н. И.** Классификация и систематизация законов техники [Текст] / Н. И. Дятчин // Ползуновский альманах. – 2011. – № 2. – С. 22–27.
4. **Добровольский, В. В.** Опыт структурного анализа механизмов. [Текст] / В. В. Добровольский, И. И. Артоболевский // Структура и классификация механизмов. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1939. – С. 49–66.
5. **Кудрин, Б. И.** Введение в технетику [Текст] / Б. И. Кудрин. – Томск, 1991. – 552 с.
6. **Кудрин, Б. И.** Применение понятий биологии для описания и прогнозирования больших систем, формирующихся технологически [Текст] / Б. И. Кудрин // Электрификация металлургических предприятий Сибири. – Томск, 1976. – Вып. 3. – С. 171–204.
7. **Кудрин, Б. И.** Техноэволюция и ее закономерности [Текст] / Б. И. Кудрин // Электрификация металлургических предприятий Сибири. – Вып. 6. – Томск, 1989. – С. 168–210.
8. **Маркс, К.** Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Т. 20. – 828 с.
9. **Маркс, К.** Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Т. 23. – 908 с.
10. **Мелещенко, Ю. С.** Техника и закономерности ее развития [Текст] / Ю. С. Мелещенко. – Л.: Лениздат, 1970. – 246 с.
11. **Михайлов, В. Е.** Роль идеального в развитии техники (Философский анализ эволюции процесса создания технических средств в истории развития техники) [Текст]: автореф. канд. филос. наук / В. Е. Михайлов. – Л., 1975. – С. 12.
12. Основы общей биологии [Текст] / Под общ. ред. Э. Либберта. – М., 1982. – 437 с.
13. **Петров, В.** История разработки законов развития технических систем [Электронный ресурс] / В. Петров. – Режим доступа: <http://www.trizminsk.org/e/23111>.
14. **Половинкин, А. И.** Основы инженерного творчества [Текст]: учеб. пособие / А. И. Половинкин. – Волгоград, 1985. – 368 с.
15. **Попов, Е. В.** Технический объект и предмет технических наук [Текст] / Е. В. Попов // Философские вопросы технического знания. – М., 1984. – С. 22–39.
16. **Рёло, Ф.** Техника и ее связь с задачей культуры [Текст] / Ф. Рёло. – СПб., 1885.
17. **Шинкаренко, В. Ф.** Основы теории эволюции электромеханических систем [Текст] / В. Ф. Шинкаренко. – К., 2002. – 288 с.

Надійшла до редколегії 25.10.2014