

Іванчук А. В.

кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри образотворчого, декоративного мистецтва,
технологій та безпеки життєдіяльності
Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського

МОРФОЛОГІЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЯК ОБ'ЄКТ ВИВЧЕННЯ МАЙБУТНІМИ ВЧИТЕЛЯМИ ТЕХНОЛОГІЙ

Відомо, що в змісті освітньої галузі «Технології» є варіативні модулі «Технологія електротехнічних робіт» (7–9 класи) з вивченням елементів автоматики та «Основи автоматики і робототехніки» (10–11 класи) [4]. Однак на шляху до організації процесу навчання за цими варіативними модулями лежить низка проблем, наприклад, відсутність підготовлених учителів трудового навчання та технологій, відсутність матеріальної бази для проведення уроків, складність сприйняття учнями спеціальної термінології [4]. Отже, важливо підготувати елементарну теоретичну базу для свідомого вивчення школярами елементів автоматики і робототехніки. В її основі має бути «... донесення школярам основних ідей та принципів схемотехніки» [4, с. 542]. Обов'язковою вимогою до змісту технічного навчального матеріалу бути релевантним фаховій діяльності вчителя технологій [5].

У творчому спадку відомого українського вченого в галузі кібернетики Володимира Гарбарчука є низка науко-популярних публікацій [1; 2; 3], які варто, на нашій погляд, використати для формування в школярів поняття про основи морфології систем автоматизації.

На думку В. Гарбарчука розпочинати вивчення теоретичних основ автоматики потрібно з ілюстрації принципів кібернетики Н. Вінера на прикладі кібернетичної моделі мислення людини [2; 3]. Зокрема, 1) кібернетична система утворюється з двох підсистем: об'єкта управління та керуючої підсистеми, 2) управління можливе за наявності в системі каналу зворотного зв'язку для передачі вихідної інформації з об'єкта управління на вхід керуючої підсистеми, 3) якщо не задана системна мета, то управління нею є неможливим [3].

При поясненні кібернетичної моделі мислення людини В. Гарбарчук виходив із того, що мислення без цілі не буває, а його типовими цілями буває прийняття рішення або формулювання судження про щось, чи про когось. На його думка саме ціль перетворює будь-яку систему на кібернетичну. Оскільки до цього часу нема розробленої цілісної теорії мислення людини, тому кібернетична модель процесу мислення людини буде мати вигляд так званої «чорної скриньки» та її представляють так, як на рис.1 [2].

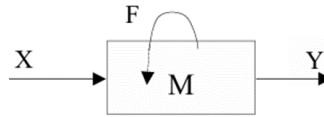


Рис. 1. Узагальнена кібернетична модель процесу мислення людини:

X –вхідна інформація; Y – вихідна інформація; M – алгоритм мислення;

F – вибрана людиною ціль процесу мислення

У кібернетичному розумінні на вході процесу мислення людини є інформація. Ця інформація має сенс і змістовність, тому налагоджується інформаційний контакт людини із зовнішнім середовищем. На відміну від інформації, яка входить до автоматичної технічної системи, яка має форму бітів, вхідна інформація для людини завжди має інтегровану форму, наприклад, якщо вона образна, то це буде інтеграція відео-, графічних, звукових та комбінованих одно-, дво- чи тривимірних образів. Людина повинна перетворити цю інформацію для досягнення системної мети. Якщо вихідна інформація була образна, то вихідна, переважно, також буде образною. Різниця між машиною і людиною тут буде в тому, що деякі образи людина може відтворити на зовнішніх носіях таких як ноти для музичних образів, картини для графічних образів тощо. Принципово також відрізняється кібернетична система мислення людини від технічної кібернетичної системи тим, що якісні складові вхідної інформації є суб'єктивними, адже залежать від рівня знань людини або від наявності цих знань. Наприклад, якщо людина не знає китайської мови, то найкраща китайська поезія не матиме для неї жодного сенсу, крім множини звуків. З іншого боку, якщо поет не знає математики, то математичні моделі не будуть мати для нього жодного сенсу [2].

На цій моделі можливо розпочати пояснення кібернетичних аспектів поняття «системи». Відповідно до кібернетичного підходу будь-яка система функціонує для досягнення системної мети. Тому елементи цієї системи об'єднують у структуру виключно для досягнення системної мети. Однак кожний елемент системи має й свою локальну ціль, при чому вона може мати певну ступінь неузгодженості із системною ціллю системи. Звідси, на думку, В. Гарбарчука впливає потреба в керуванні елементами системи, щоб усунути конфліктність між окремими елементами та якісно досягти системну ціль [1]. Отже, наявність системи з системною метою – це атрибут кібернетичної системи. Таким чином, В. Гарбарчук радив розпочинати вивчати питання автоматизації не напряму через введенням спеціальних понять, а поступово, використовуючи різні евристичні, зокрема, кібернетичну модель процесу мислення людини [1].

Таким чином, можна перейти до розгляду власне кібернетичної системи як основ будь-якої системи автоматичного керування технічним об'єктом. У ній завжди буде об'єкт управління, тобто підмножина елементів кібернетичної системи, здатних виконувати функції, необхідні для досягнення системної цілі та регулятор або суб'єкт управління як підмножина

елементів, здатних управляти об'єктом для обов'язкового досягнення системної цілі (див. рис. 2 [3]).

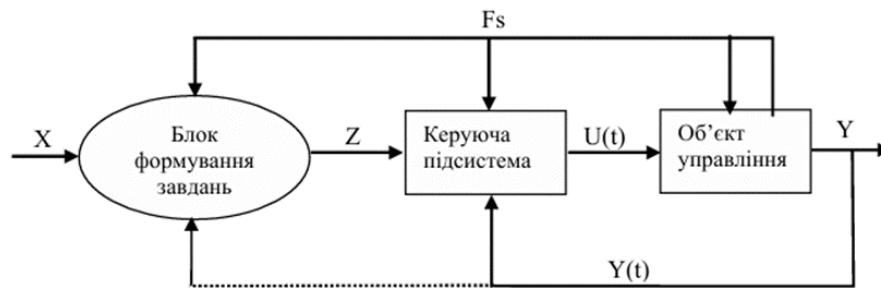


Рис. 2. Структура кібернетичної системи:

F_s – системна ціль; X – множина входів; Y – множина виходів (результатів управління); $U(t)$ – алгоритм управління, який відповідає системній цілі, поставленим завданням, обмеженням Z та поточним результатам управління $Y(t)$, що надходять по каналу зворотного зв'язку.

Отже, є підстави використати творчий спадок відомого українського кібернетика В. Гарбарчука для розробки навчального матеріалу про основи схемотехніки. Подальші дослідження у цьому руслі доцільно зосередити на ілюстрації вказаного методологічного підходу прикладами побутових пристроїв (холодильника, пральної машини, автоматичної системи відкривання воріт до садиби, «розумного дому» тощо).

Список використаних джерел

1. Гарбарчук В. І. Концептуальні основи теорії штучного інтелекту. *Штучний інтелект*. 2004. №3. С. 47–57.
2. Гарбарчук В. І. Деякі принципові проблеми теорії інформації на шляху до штучного інтелекту. *Штучний інтелект*. 2008. №3. С. 28–35.
3. Гарбарчук В. І. Методологічні аспекти управління державою як інтелектуальною кібернетичною системою. *Штучний інтелект*. 2010. №3. С. 13–24.
4. Яким Р. С., Крашевський А. П. Вивчення автоматики і робототехніки на уроках технологій. *Актуальні проблеми сучасної науки* : матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф. викладачів та студентів, м. Дрогобич, 19 квіт. 2019 р. Дрогобич : ДДПУ ім. І. Франка, 2019. С. 541–543.
5. Ivanchuk A., Podolyanchuk S., Marushchak O. Feature of engineering training for future technology teachers. *ENVIRONMENT. TECHNOLOGY. RESOURCES. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. 2025. Vol.3. P. 145–150. <https://doi.org/10.17770/etr2025vol3.8519>