

РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ УЗАГАЛЬНЕННЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ОСНОВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Бачієва Л.О.

Українська інженерно-педагогічна академія

Досліджено проблему репрезентації великої кількості об'єктів і їхніх ознак на основі узагальнення та представлена відповідна технологія. Розроблена технологія базується на визначенні характеристик об'єктів: функція, ключові конструктивні елементи, фізичний принцип дії, параметри та показники й, на їх основі, встановлення прототипу (типового представника) обладнання. Реалізація технології забезпечує визначення переліку машин та апаратів, дослідження яких в навчальному процесі дозволить студентам сформувати вміння здійснювати дослідницьку діяльність всього переліку технічних об'єктів, що використовуються в галузі хімічної промисловості. Такий підхід дозволив узагальнити біля 105 технічних об'єктів і сформувані 18 типових представників цього обладнання.

Ключові слова: технічний об'єкт, типовий зразок, узагальнення інформації.

Постановка проблеми. Соціально-економічні зміни, що відбуваються в сучасному українському суспільстві, здійснюють безпосередній вплив на систему освіти й вимагають нових підходів до її реалізації, розвитку та оновлення. Ці зміни, а також розвиток науки та техніки, призводять до підвищення вимог щодо якості підготовки студентів. Висуваються більш високі вимоги до підготовки фахівців у галузях промисловості в зв'язку з необхідністю їх подальшого розвитку.

Наведене вище підкріплюється основними принципами освіти України, які визначені у законах «Про освіту», «Про вищу освіту», Національній доктрині розвитку освіти: інтеграція освіти з наукою і виробництвом, органічне поєднання освіти та науки, підготовка фахівців, здатних до творчої праці, професійного саморозвитку, освоєння та впровадження наукоємних технологій.

При цьому, розвиток інформаційного суспільства характеризуються тим, що в 2002 р. людством було вироблено інформації 18·10¹⁸ байт (18 ексабайт). За п'ять останніх років людством було вироблено інформації більше, ніж за всю попередню історію. Обсяг інформації у світі зростає щорічно на 30%. В середньому в рік у світі виробляється 2,5·10⁸ байт/на людину [3]. Відтак, пріоритетним напрямом є впровадження технологій, які дозволяють вирішити проблему представлення й засвоєння в процесі навчання величезної кількості інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання вирішення проблеми представлення великої кількості об'єктів і їхніх ознак на основі узагальнення наведені в роботах [2; 4]. Проте питання узагальнення технічних об'єктів потребує подальшого вивчення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Для здійснення технологій хімічних виробництв використовуються десятки тисяч різноманітного обладнання; навчальний процес фахівців охоплює лише їх основні зразки (біля 105 технічних об'єктів), а отже постає проблема визначення переліку машин і апаратів, дослідження яких в навчальному процесі дозволить студентам сформувати вміння здійснювати дослідницьку діяльність всього переліку технічних об'єктів, що використовуються в галузі хімічної промисловості.

Метою статті є опис реалізації технології представлення великої кількості об'єктів і їхніх ознак на основі узагальнення. Розроблена технологія базується на визначенні характеристик об'єктів: функція, ключові конструктивні елементи, фізичний принцип дії, параметри та показники й, на їх основі, встановлення прототипу (типового представника) обладнання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як вже зазначалося, для здійснення технологій хімічних виробництв використовуються десятки тисяч різноманітного обладнання. У процесі навчання фахівців з машин і апаратів хімічних виробництв вивчається біля 105 технічних об'єктів. Під час вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень» постає проблема визначення переліку машин і апаратів, дослідження яких в навчальному процесі дозволить студентам сформувати вміння здійснювати дослідницьку діяльність всього переліку технічних об'єктів, що використовуються в галузі хімічної промисловості.

Для розв'язання проблеми представлення великої кількості об'єктів і їхніх ознак на основі узагальнення розглянемо модель репрезентації понять за допомогою прототипу, яка наведена у [2; 4]. Таким чином, у процесі засвоєння все більшої кількості об'єктів та їхніх ознак завдяки природному, об'єктивно існуючому механізму мінімізації інформації за рахунок узагальнення, виникає необхідність застосування моделі репрезентації понять за допомогою прототипу.

Відмінною ознакою цього механізму є групування людиною об'єктів за потрібними ознаками навколо особливих об'єктів, які називаються прототипами. «Прототипом є такий об'єкт, який в найбільш чіткій формі відображає структуру класу як цілого, і який можна представити сукупністю ознак, які найкраще відрізняють цей клас понять від інших» [4, с. 135]. Як зазначає М. Лазарев [2]: «...при наявності репрезентації понять за допомогою прототипу ідентифікація поняття починається з порівняння його з прототипом, а вже потім відбувається його визначення як елемента більш високого, чи більш низького рівня в ієрархії понять» [2, с. 236].

Отже, встановлення прототипів забезпечить підвищення ефективності навчального процесу завдяки зменшенню кількості часу на визначення та порівняння елементів знань. Реалізуючи модель репрезентації понять за допомогою про-

тотипу (типового представника) в межах нашого дослідження, необхідно визначити прототипи обладнання хімічних виробництв.

Першим етапом роботи щодо визначення прототипу обладнання є встановлення технічних об'єктів дослідницької діяльності в хімічній промисловості. На етапі визначення технічних об'єктів дослідницької діяльності в хімічній промисловості слід виконати такі кроки:

- визначити перелік фізико-хімічних процесів хімічної промисловості;
- визначити перелік обладнання (машин та апаратів), яке реалізує фізико-хімічні процеси хімічної промисловості.

Аналіз джерел науково-технічної інформації дозволив встановити, що технічними об'єктами дослідницької діяльності фахівці з машин та апаратів хімічних виробництв є обладнання, що забезпечує здійснення:

- механічних процесів (переміщення твердих матеріалів, подрібнення твердих матеріалів, класифікація матеріалів, дозування та змішування матеріалів);
- гідромеханічних процесів (переміщення рідин та газів, очищення газів, розподіл рідких неоднорідних систем, перемішування речовин);
- теплових процесів (нагрівання та охолодження, випаровування, кристалізація, штучне охолодження);
- масообмінних процесів (абсорбція, екстракція, ректифікація, адсорбція, сушіння).

У подальшому на підставі аналізу джерел науково-технічної інформації визначимо групи фізико-хімічних процесів, які входять до видів. Таким чином, встановимо, що:

- механічні процеси та обладнання включають в себе такий перелік груп: переміщення твердих матеріалів, подрібнення твердих матеріалів, класифікація (сортування) матеріалів, дозування та змішування матеріалів;
- гідромеханічні процеси та обладнання включають в себе такий перелік груп: переміщення рідин та газів, розділення рідких неоднорідних систем (відстоювання, фільтрування, центрифугування), очищення газів, перемішування;
- теплові процеси та обладнання включають в себе такий перелік груп: нагрівання та охолодження, випаровування, кристалізація, штучне охолодження;
- масообмінні процеси та обладнання включають в себе такий перелік груп: абсорбція, екстракція, ректифікація, адсорбція, десорбція, сушка.

У подальшому нами сформований перелік технічних об'єктів, що входять до кожного виду. Наступним нашим завданням є: узагальнити визначений перелік обладнання та встановити типові зразки технічних об'єктів галузі. Для узагальнення визначеного переліку обладнання використаємо модель репрезентації декларативних знань (1). При цьому, як зазначає М. Лазарев: «...декларативні знання – це знання про факти та предмети, які пов'язані з концептуальними та образними репрезентаціями в пам'яті людини; процедурні знання – це знання про те, як виконувати ті чи інші дії» [2, с. 182].

На основі [2] для розробки моделі опису технічного об'єкта використаємо модель репрезентації декларативних знань (1) та отримаємо:

$$T = (R, S, D, Y) \quad (1),$$

де T – технічний об'єкт;

R – множина ознак, яка описує функцію технічного об'єкта;

S – множина ознак, яка описує перелік ключових конструктивних елементів технічного об'єкта;

D – множина ознак, яка описує фізичний принцип дії технічного об'єкта;

Y – множина ознак, яка описує параметри та показники технічного об'єкта.

Реалізуючи модель (1) проведемо аналіз типів обладнання, які є типовими для групи обладнання; для кожного технічного об'єкта визначимо такі характеристики: функція, ключові конструктивні елементи, фізичний принцип дії, параметри та показники. При цьому ми відзначали наступне:

– під функцією технічного об'єкта ми розуміємо його призначення та характеристику матеріалів для яких його доцільно використовувати;

– під ключовими конструктивними елементами ми розуміємо елементи конструкції, які безпосередньо здійснюють фізико-хімічний процес перетворення речовин;

– під фізичним принципом дії ми розуміємо сутність фізико-хімічного процесу перетворення речовин і взаємодії ключових конструктивних елементів, які забезпечують його здійснення;

– під параметрами ми розуміємо сукупність конструктивних і технологічних чинників, які впливають на здійснення фізико-хімічного процесу перетворення речовин та взаємодії ключових конструктивних елементів, габаритні розміри;

– під показниками ми розуміємо сукупність технологічних характеристик, за якими можливо оцінити ефективність виконання технічним об'єктом фізико-хімічного процесу перетворення речовин і взаємодії ключових конструктивних елементів.

На основі отриманої інформації визначимо типовий зразок групи обладнання. Для цього скористаємося інтерпретацією моделі (1) та отримаємо модель опису типового зразка технічних об'єктів (2).

Модель опису типового зразка технічних об'єктів:

$$T_{\text{тип.}} = \{R_{\text{тип.}}, S_{\text{тип.}}, D_{\text{тип.}}, Y_{\text{тип.}}\} \quad (2),$$

де $T_{\text{тип.}}$ – технічний об'єкт типовий для типу технічних об'єктів;

$R_{\text{тип.}}$ – множина ознак, яка описує функцію типового зразка типів технічних об'єктів;

$S_{\text{тип.}}$ – множина ознак, яка описує перелік ключових конструктивних елементів типового зразка типів технічних об'єктів;

$D_{\text{тип.}}$ – множина ознак, яка описує фізичний принцип дії типового представника типів технічних об'єктів;

$Y_{\text{тип.}}$ – множина ознак, яка описує параметри та показники типового зразка типів технічних об'єктів.

Для реалізації розробленої технології слід розробити алгоритм. Алгоритм визначення типового зразка групи обладнання:

1) визначити типову технічну функцію групи обладнання (технічну функцію більшості зразків групи обладнання);

2) визначити типові ключові конструктивні елементи для групи обладнання (ключові конструктивні елементи більшості зразків групи обладнання);

3) визначити типовий принцип дії групи обладнання (принцип дії більшості зразків групи обладнання);

4) визначити типові показники та параметри, що характеризують роботу групи обладнання (показники й параметри більшості зразків групи обладнання);

5) вибрати обладнання, яке відповідає визначеним типовим характеристикам. Тобто, технічна функція, ключові конструктивні елементи, принцип дії, показники та параметри типу обладнання відповідають типовим для групи;

6) з вибраного переліку типових зразків обрати один і визнати типовим для даної групи обладнання.

Аналіз науково-технічної літератури дозволив нам визначити перелік технічних об'єктів і технологій, що є предметом дослідження майбутніх фахівців у галузі хімічних виробництв. Як можливо відмітити, цей перелік складається зі 105 типів обладнання. Така кількість обладнання унеможлиблює здійснення процесу навчання дослідженню кожного з них. Отже, постає проблема щодо узагальнення наведеної кількості обладнання та формування невеликого, але достатнього переліку технічних об'єктів, який забезпечить досягнення цілей навчання основам наукових досліджень і дозволить якісне перенесення отриманих дослідницьких умінь на інші технічні об'єкти хімічних технологій. Способом вирішення цієї проблеми встановлено навчання за допомогою типового технічного об'єкта – типового представника групи обладнання.

Наведемо приклад визначення типового представника для групи обладнання задля переміщення твердих матеріалів. На першому етапі визначимо перелік способів виконання процесу переміщення твердих матеріалів (горизонтальне переміщення, вертикальне переміщення, зміша-

не переміщення). На другому етапі визначимо перелік обладнання, яке реалізує горизонтальне (стрічкові пластинчасті, скребкові, гвинтові та вібраційні транспортери), вертикальне (елеватори) та змішане переміщення (транспортер з зануреними скребками, пневмотранспорт, гідротранспорт). Для кожного типу обладнання, процесу переміщення твердих матеріалів, відповідно до моделі (2) визначимо: функцію, ключові конструктивні елементи, фізичний принцип дії, параметри та показники роботи. На наступному етапі, здійснюючи попарне зіставлення характеристик кожного типу обладнання, встановимо такий, що виконує функцію, яка характерна для всіх зразків групи обладнання, має ключові конструктивні елементи, наявні в більшості зразків групи обладнання, фізичний принцип дії типового представника співпадає з принципом дії більшості зразків групи обладнання; його робота характеризується основним для групи обладнання параметрами та показниками. Для вказаної групи обладнання в якості типового нами обрано скребковий транспортер. У подальшому таку послідовність дій здійснимо для кожної групи обладнання та визначимо типового представника для кожної з них.

Висновки з даного дослідження і перспективи. Представлена технологія дозволяє узагальнити інформацію щодо 105 технічних об'єктів галузі хімічних виробництв та репрезентувати їх 18 типовими представниками. Конкретний зразок (типовий) обладнання визначається через раніше отриману інформацію щодо способів виконання даного фізико-хімічного процесу та переліку обладнання, яке входить до вказаної групи, функції всіх конкретних технічних об'єктів, переліку ключових конструктивних елементів всіх конкретних технічних об'єктів, фізичного принципу дії всіх конкретних технічних об'єктів, параметрів та показників всіх конкретних технічних об'єктів. \

Подальші дослідження будуть спрямовані на реалізацію технології у навчальному процесі та обґрунтуванні її ефективності.

Список літератури:

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – Новосибирск, 1986. – 294 с.
2. Лазарев М.І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загально інженерних дисциплін: Монографія / М.І. Лазарев. – Х.: НФаУ, 2003. – 356 с.
3. Luman P., Varian H.R. How much information. Release of the University of California. Oct. 27, 2003. – 356 с.
4. Хофман И. Активная память: экспериментальные исследования и теории человеческой памяти / И. Хофман – М.: Прогресс, 1986. – 312 с.

Бачиева Л.А.

Украинская инженерно-педагогическая академия

РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБОБЩЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация

Исследована проблема репрезентации большого количества объектов и их признаков на основе обобщения, и представлена соответствующая технология. Разработанная технология базируется на определении характеристик объектов: функция, ключевые конструктивные элементы, физический принцип действия, параметры и показатели и, на их основе, установление прототипа (типичного представителя) оборудования. Реализация технологии обеспечивает определение перечня машин и аппаратов, исследование которых в учебном процессе позволит студентам сформировать умение осуществлять исследовательскую деятельность всего перечня технических объектов, используемых в области химической промышленности. Такой подход позволил обобщить около 105 технических объектов и сформировать 18 типичных представителей этого оборудования.

Ключевые слова: технический объект, типовой образец, обобщение информации.

Bachieva L.O.

Ukrainian Engineering-Pedagogical Academy

IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGY OF GENERALIZATION IN THE PROCESS OF TRAINING BASES OF SCIENTIFIC RESEARCH

Summary

The problem of representing a large number of objects and their features based on the synthesis and provided relevant technology. The technology is based on identifying characteristics of objects, feature key design elements, physical principle, parameters and indicators and, based on them, Prototype (typical representative) equipment. Implementing technology provides a definition of the list of machines and vehicles, research in the educational process which will allow students to form the ability to carry out research activities the whole list of technical objects used in the chemical industry. Such an approach to generalize about 105 technical objects and generate 18 typical representatives of this equipment.

Keywords: technical object, a typical example, synthesis of information.