

УДК 664.061.4:084

**І.Ф. МАЛЕЖИК**, доктор техн. наук,

**В.Л. ЗАВ'ЯЛОВ**, канд. техн. наук,

**О.Ю. ШЕВЧЕНКО**, доктор техн. наук,

**В.С. БОДРОВ**, канд. техн. наук,

**Ю.В. ЗАПОРОЖЕЦЬ**, канд. техн. наук,

**Н.В. ПОПОВА**, канд. техн. наук,

**Т.Г. МИСЮРА**, канд. техн. наук,

*Національний університет харчових технологій*

**К.В. ЧЕБОТАРЬОВА**,

**Н.В. КУДРЯ**

## **НАУКА ПРО ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ТА ЇЇ МІСЦЕ СЕРЕД СУЧАСНИХ НАУК**

*Показано місце і роль фундаментальної полінауки про процеси і апарати харчових і хімічних виробництв в сучасній класифікації наук, її прогнозований розвиток на основі системного і еволюційного підходів, а також основоположну методологічну роль процесів і апаратів при вивченні технологічних дисциплін харчових виробництв.*

**Ключові слова:** процеси і апарати харчових виробництв, наука, харчова промисловість, дисципліна.

---

© І.Ф. Малежик , В.Л. Зав'ялов , О.Ю. Шевченко, В.С. Бодров, Ю.В.

Запорожець, Н.В. Попова, Т.Г. Мисюра, К.В. Чеботарьова, Н.В. Кудря, 2011

Розвиток харчової технології в сучасних умовах спрямований на збільшення продуктів харчування та підвищення технологічного оснащення існуючих виробництв, створення нових технологічних, як правило комбінованих, процесів. На початку свого виникнення у взаємозв'язку розглядались всі процеси, що охоплені харчовими виробництвами – як хімічні так і фізичні. У подальшому розвитку вже існуючої на початку ХХ сторіччя науки про процеси і апарати хімічних технологій активно використовувались загальні закономірності фізичних процесів, одночасно досліджувались нові

закономірності притаманні харчовим виробництвам і вони поступово виділялись у самостійну науку «Процеси і апарати харчових виробництв».

Сучасна харчова промисловість характеризується великою кількістю виробництв, що відрізняються умовами протікання технологічних процесів, різноманітністю фізичних властивостей вихідної технологічної сировини та ін. Разом з тим, всі технологічні процеси, що супроводжують харчову технологію представляють собою комбінацію порівняно невеликої кількості типових процесів (нагрівання, охолодження, фільтрування, осадження, сушіння, перегонка, сорбція і т.д.)

Широкий розвиток в ряді провідних країн хімічної та, в тому числі, харчової промисловості за порівняно короткий історичний період 120-150 років викликав нагальну потребу в інженерній науці, що узагальнює закономірності основних виробничих процесів та утворюючої методи раціональної класифікації [1].

Тому розвиток фундаментальної технологічної науки, якою є наука про процеси і апарати харчових виробництв, прогнозується в напрямі використання системного і еволюційного підходів із залученням досягнень інших полінаук.

Міркуючи над тим, як змінювалась загальна структура наукового пізнання протягом двох з половиною тисячоліть, які тенденції науки у майбутньому, ми звертаємось до проблеми класифікації наук, як системи усіх наукових знань.

Створюється враження, що в теперішній час ми знаходимося на роздоріжжі: попередні погляди на загальну структуру наукових знань почали руйнуватися, втрачається минула простота та стрункість науки, удосконалюються її зв'язки. Ось чому, щоб вірно оцінити сучасний стан науки, її перспективність, слід подивитися на її пройдений шлях.

Так, в кінці XIX і на початку XX ст. були висловлені ідеї, що поклали початок нової дисципліни, яка в різних країнах отримала такі найменування: «Chemical Engineering» (в англomовних країнах), «Ingeniera química» (Іспанія), «Genie Chimique» (Франція), «Erfahrungstechnik» (Германія), «Inzenieria

Chemiczna» (Польща), «Процеси та апарати харчових виробництв». Але у будь-якому випадку всі ці назви передають змістовність нової науки [2, 3].

Ідея про спільність ряду основних процесів і апаратів, що використовуються в хімічних виробництвах, належить Ф.А. Денисову (1828 рік), що лягла в основу нової навчальної дисципліни з розрахунку та проектуванню основних процесів і апаратів, створеної проф. А.К. Крупським на початку минулого століття у Петербурзькому технологічному інституті та пізніше І.А. Тищенком у Московському вищому технічному училищі.

Книга А.К. Крупського «Начальные главы учения о проектировании по химической технологии» (1909 рік) була однією з перших спроб узагальнення теорії основних фізико-хімічних процесів незалежно від галузі промисловості. В США – аналогічна праця Уокера, Льюїса та Мак-Адамса «Принципи науки про процеси і апарати» (1923 рік) [1]. Пізніше у вступі книги «Типова хімічна апаратура», що вийшла у 1935 р. вони написали: «Ми вибрали для викладання основні процеси, загальні для всіх хімічних виробництв, а не деталі спеціальних технологічних процесів... Маємо надію, що ця книга надихне інженерів науково проектувати апарати...» [2, 3].

Разом з тим проф. Стабніковим В.М. була висунута думка, що при вивченні процесів хімічної технології встановлюються загальні принципи, що лежать в основі будь-якого процесу [2]. Адже вивчення гідродинамічних, теплових та дифузійних процесів лягли в основу створення таких наук, як біофізика, біоінженерія, хімічна кібернетика тощо. Таким чином, виникнувши на підґрунті інших наук, оформившись в окрему, наука про процеси і апарати сама стала базою формування багатьох полінаук.

Проф. Стабніков В.М. наголошував, що в сучасній науці існує дві протилежні тенденції диференціації та інтеграції, коли мова йде про виникнення однієї науки на стику інших і навпаки. Наприклад, такі інтегральні полінауки як фізична хімія, фізико-хімічна механіка, біологічна хімія, процеси і апарати та ін. виникають тоді, коли вивчення деякого об'єкта природи або техніки вимагає розгляду питання комплексно, з точки зору ряду інших наук.

Для розуміння цього питання розглянемо уявлення філософа і методолога науки, дослідника наукової творчості, архівіста і письменника, академіка АН СРСР Б.М. Кедрова, за якими диференційований попередній склад науки у майбутньому трансформується у єдину полінауку, що поглинає в себе всі нині існуючі окремі науки. Така трансформація коментується спеціальною схемою (рис. 1) з уявними своєрідними променями світла, яке проходить на своєму шляху через призму, кільце, лінзу і т.д.. Подібно тому як цей промінь світла, проходячи через відповідні уявні «прилади», притерпає різні перетворення, так і наука у своєму розвитку проходить складні ступені пізнання [4].

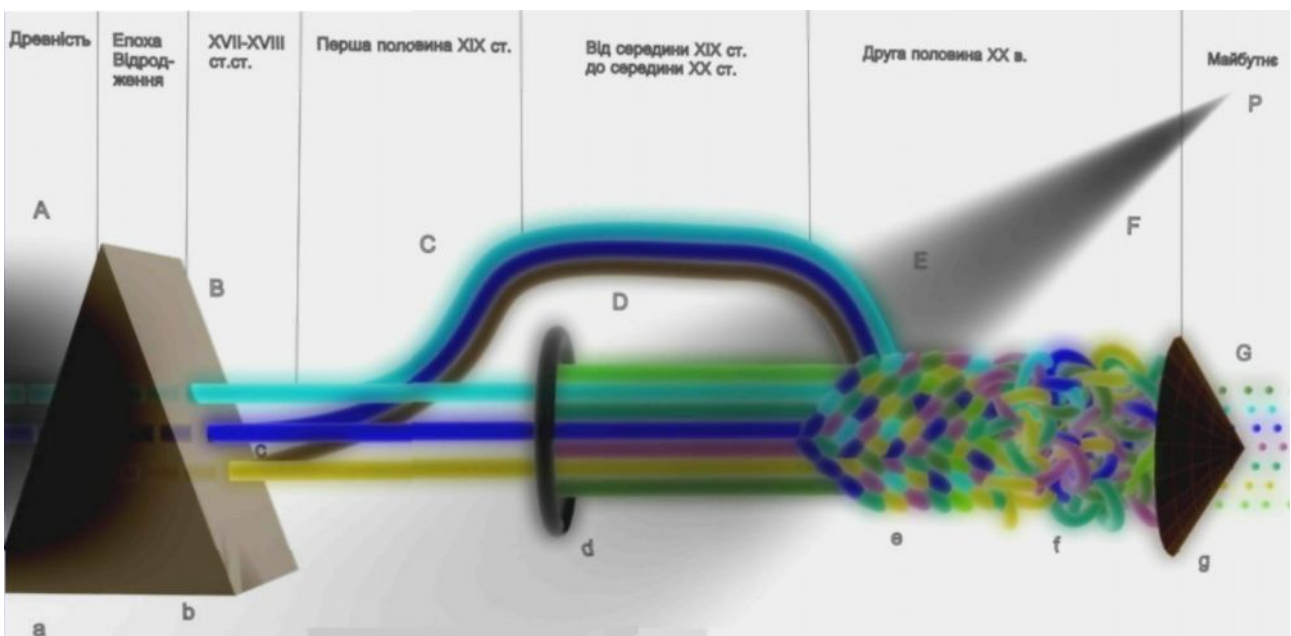


Рис. 1. Схема еволюції розвитку науки:

A - "дифузійна" стадія нерозчленованої науки стародавності; B - початкова стадія диференціації наук, поява перших фундаментальних наук; C - відділення технічних наук від фундаментальних; D - початкова стадія інтеграції наук, поява перших "мостів" - перехідних наук між фундаментальними науками; E - середня стадія інтеграції наук, міждисциплінарних наук; F - розвинена стадія інтеграції наук, поява комплексних наук; G - утворення єдиної науки майбутнього як вища стадія інтеграції наук; a - "вікно пізнання"; b - "призма аналізу"; c - "ножиці розщеплення"; d - "кільце синтезу"; e - "сплетення взаємодій"; f - "комплексний вузол або клубок"; q - "сполучна лінза"; p - "дзеркало практики"

Так, якби через відкрите віконце, яке ми назвемо «вікном пізнання», до людства проник «світловий промінь», в якому спершу не можна було розрізнити будь-яких його складових. Це була нерозчленована наука давнини, що знаходилась під владою філософії (А). Тільки в кінці давнини в середині цієї єдиної нерозділеної науки стали проявлятися майбутні окремі науки. На схемі це зображено у вигляді тонких кольорових перервних ліній всередині білої смуги. В епоху Відродження (XV-XVI століття) «промінь» якби заломився через «призму аналізу» (b) і розшарувався на ряд роз'єднаних між собою паралельних кольорових «промінчиків» - окремих фундаментальних наук (В).

У кінці XVIII століття почалося відділення прикладного знання від теоретичного. Механізм цього процесу показано як «від'єднання» (с), внаслідок чого почали виникати особливі технічні науки – галузі науково-технічного знання (С). До середини XIX століття в основному вичерпав себе процес односторонньої диференціації наук, коли зв'язок наук здійснювався лише шляхом зовнішніх зв'язків. З цих пір домінуючою стає інтеграція наук, причому зв'язування колишніх наук відбувається завдяки появі нових наук, які немов би перекидають «містки» між раніше ізольованими одна від одної фундаментальними науками. Початок процесу інтеграції наук дало відкриття закону збереження і перетворення енергії. На схемі початок цього процесу показано як проходження фундаментальних наук через «кільце синтезу» (D) з подальшим утворенням наук – смуг проміжних або змішаних. У результаті проміжки між фундаментальними науками виявилися заповненими. До таких проміжних наук можна віднести астрофізику, що з'явилася в 1860 році, хімічну термодинаміку – в 1870-х роках, біохімію – на межі XIX і XX століть.

До середини XX століття під впливом сучасної науково-технічної революції паралельний, хоча і взаємопов'язаний, розвиток «чистих» і прикладних наук порушується і всі науки починають як би переплітатися між собою, приходячи в тісну взаємодію. Виникла кібернетика, яка пронизує в якості загально абстрактної науки і зв'язує між собою найтіснішим чином цілий

ряд конкретних наук – біологічних, суспільних, технічних. Якщо раніше проміжні, перехідні науки, зв'язували собою суміжні науки в їх загальному ряду, то тепер з'єднуються між собою науки, що далеко стоять одна від одної.

Так, при об'єднанні природознавства із суспільними науками в одну науку технічні науки, що фактично входять в них, повинні з'явитися всередині цього об'єднання. В наш час ця тенденція почала проявлятися ще з більшою силою, зв'язуючи між собою всі три основні групи наук: суспільні, природничі та технічні.

Подальше насичення взаємозв'язку та взаємодії наук повинно призвести до ще більшого єднання всіх наук, до їх взаємного проникнення, утворення особливих комплексів наук та наукових дисциплін.

Таким чином, подавши науку у вигляді деякого уявного «променя світла», поставивши на його шляху різноманітні, також уявні нами, «прилади» («призму», «кільце», «лінзу» та інше), схематично можливо показати основний хід історичного руху науки від далекого минулого через сучасність до порівняно віддаленого майбутнього. «Світловий» образ допомагає уявно в нашому розумінні охопити цей своєрідний її рух.

В цьому аспекті слід звернути увагу на науку про процеси і апарати. На початку свого виникнення ця дисципліна представляла конгломерат різноманітних відомостей про процеси. Наука мала описовий характер, а відомості про процеси були об'єднані загальними принципами. Формування науки почалось з класифікації процесів хімічної технології, які вже співпадали з сучасними уявленнями. Але найбільш перспективною була класифікація Д.І. Менделєєва та розвинена далі А.К. Крупським, І.А. Тищенко та ін. Така класифікація надала можливість створити струнку систему знань, що лягла в основу сучасних підручників.

Місце науки про процеси і апарати в загальній класифікації групи наук визначає її зв'язок з базисними науками, що коментується схемою проф. В.М. Стабнікова на рис. 2. В цій групі наук процеси і апарати посідають чільне місце поряд із загальною хімічною технологією. Ці науки є базисними для вивчення

галузевих технологій, а самі базуються на ряді інших базисних наук (філософія, математика, хімія, фізика, технологія матеріалів, біологія, біохімія та ін.).

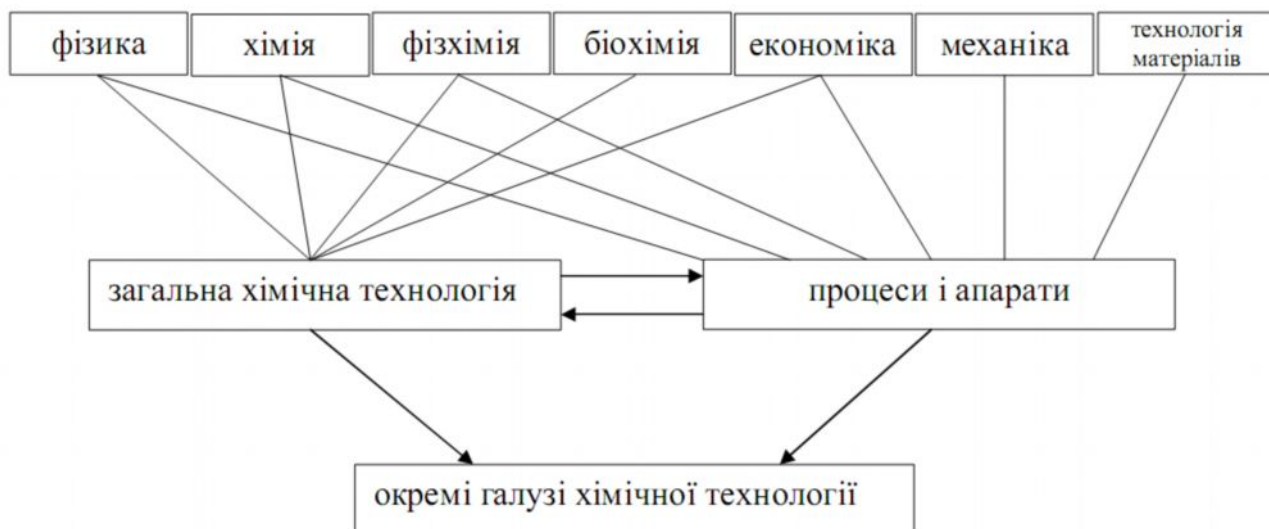


Рис. 2. Зв'язок науки про процеси і апарати з базисними науками

Раніше висловлювалась думка, що при подальшому розвитку науки про процеси і апарати кожен з розділів стане самостійною наукою, не пов'язаною з іншими розділами. Але проф. В.М. Стабніковим обґрунтовано [2], що при глибокому вивченні процесів хімічної технології встановлюються загальні принципи, що лежать в основі будь-якого процесу. І дійсно, вивчення гідродинамічних, теплових і дифузійних процесів надали можливість висунути узагальнюючі ідеї для цих процесів під впливом сучасних тенденцій, що лягли в основу створення сучасних наук, таких як біофізика, хімічна кібернетика, біоінженерія, біо-фізико-хімічна інженерія та ін. І в цьому контексті наука про процеси і апарати відіграє основоположну методологічну роль.

Отже, процеси і апарати харчових виробництв – це сукупність наукових та інженерних знань, що надають можливість створювати нові та удосконалювати існуючі технології та обладнання для виробництва харчових продуктів, узагальнювати теоретичні та експериментальні методи досліджень основних процесів, а у підготовці студентів дисципліна «процеси і апарати» є провідною в загально-інженерній підготовці студентів і відіграє вирішальну роль в опануванні ними спеціальних дисциплін.

## Висновки

Базуючись на ряді основних фундаментальних наук, наука про процеси і апарати тісно пов'язана з інженерною практикою. Вона активно впливає на технічний прогрес, продовжуючи розвиватися та опановуючи нові методи досліджень, слугує потужним фактором у розвитку всіх наук харчової технології.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Касаткин А.Г.* Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах / А.Г. Касаткин // Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1971. – С. 11-23.
2. *Стабников В.Н.* Наука о процессах и аппаратах и ее место в ряду других наук / В.Н. Стабников // Пищевая промышленность. – 1969. – №10. – С.44-49.
3. *Стабников В.Н.* Возникновение и развитие науки о процессах и аппаратах пищевых производств / В.Н. Стабников // Изд. ВУЗ «Пищевая технология.» - 1970. – №2. – С. 75
4. *Кедров Б.М.* Еще раз о современной классификации наук / Б.М. Кедров // Наука и жизнь. – 1985. – №5. – С.33-36.

*Одержано редколлегією 23.09.2011*

**И.Ф. МАЛЕЖИК, В.Л. ЗАВЬЯЛОВ, А.Ю. ШЕВЧЕНКО, В.С. БОДРОВ,  
Ю.В. ЗАПОРОЖЕЦ, Н.В. ПОПОВА, Т.Г. МИСЮРА, К.В. ЧЕБОТАРЕВА,  
Н.В. КУДРЯ**

### **НАУКА О ПРОЦЕССАХ И АППАРАТАХ И ЕЕ МЕСТО СРЕДИ СОВРЕМЕННЫХ НАУК**

*Показано место и роль фундаментальной полинауки о процессах и аппаратах пищевых и химических производств в современной классификации наук и ее прогнозированное развитие на основе системного и эволюционного*



*подхода, а также основополагающая методологическая роль процессов и аппаратов при изучении технологических дисциплин пищевых производств.*

***Ключевые слова:** процессы и аппараты пищевых производств, наука, пищевая промышленность, дисциплина.*

**V.ZAVIALOV, I.MALEZIK, A.CHEVCHENKO, V.BODROV,  
Y.ZAPOROZHETS, N.POPOVA, T.MISYURA. K.CHEBOTAREVA,  
N.KUDRIA**

**SCIENCE OF PROCESSES AND DEVICES  
AND ITS PLACE AMONG MODERN SCIENCE**

*Displaying the place and role of fundamental poliscience about the processes and apparatus of food and chemical industries in the modern classification of sciences, its projected development on the basis of systematic and evolutionary approaches and the fundamental methodological role of processes and devices in the study of technological subjects for food industry.*

***Key words:** processes and devices for food industry, science, food industry, discipline.*