

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО МЕТАЛІВ, КЕРАМІКИ І КОМПОЗИТІВ: КЛАСИЧНЕ НАДБАННЯ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ

Неорганическое материаловедение. Энциклопедическое издание в 2-х томах (3-х книгах) / Под ред. Г.Г. Гнесина и В.В. Скорохода. – К.: «Наукова думка», 2008. — 2900 с.

Стало вже традицією, підкреслюючи особливу значущість матеріалів і відповідно матеріалознавства в житті суспільства, констатувати, що назви певних епох в історії людства відбивають той основний матеріал, який воно використовувало в цей період. Наприклад, згадкою про кам'яну, бронзову та ін. епохи, як і слід було очікувати, починається вступ до 11-томного видання «Енциклопедія матеріалів: наука і технологія» (Encyclopedia of Materials: Science and Technology, Vol. 1-11, eds. K.H.J. Buschow, R.W. Cahn, M.C. Flemings, B. Ilshner, E.J. Kramer and S. Mahajan, Pergamon Press, 2001), опублікованого «Elsevier Science Ltd.». До сьогодні саме це видання, що містить близько 1800 статей загальним обсягом понад 10 тис. сторінок, за своєю масштабністю неперевершене. Проте через свій обсяг, що, як неважко здогадатися, впливає і на його вартість, цей одинадцятитомник не зміг зайняти свого місця на книжкових полицях у лабораторіях розробників і дослідників нових матеріалів.

Рецензоване видання «Неорганическое материаловедение» за редакцією Г.Г. Гнесина і В.В. Скорохода, надруковане у видавництві «Наукова думка», вміщує 237 ста-



тей, присвячених металевим і керамічним матеріалам, а також деяким видам композитів. Видання апріорі було орієнтоване на дещо іншу споживацьку нішу. Як і енциклопедія «Elsevier», двотомник містить

статті, присвячені як класичним матеріалознавчим темам, так і тим, що висвітлюють проблеми нових матеріалів і процесів, які з'явилися за останні 5–10 років.

Варто, однак, відзначити, що «жанр» енциклопедичного видання суттєво відрізняється і від звичайних енциклопедій, і від колективних монографій, що містять детальні огляди фахівців. Статті з фундаментальних основ фізичного і хімічного матеріалознавства, а також методи дослідження матеріалів зведені в окремий том і згруповані за тематичною ознакою, тоді як статті з описом різних класів (типів) матеріалів і технологічних процесів їх отримання подано в алфавітному порядку, традиційно властивому енциклопедіям. Слід зазначити, що обсяг усіх статей у двотомнику значно більший за звичні стандарти, прийняті в спеціальних енциклопедіях і довідковій літературі. По суті, схвалена редакторами концепція енциклопедичного видання є синтезом енциклопедії, довідника та підручника, і призначене воно як для студентів і аспірантів, так і для професіоналів, котрі працюють над розв'язанням міждисциплінарних проблем матеріалознавства і технології виробництва матеріалів. Широта світогляду, знання не тільки своєї, але й суміжних дисциплін — один із найважливіших чинників сталого розвитку наукового і технічного прогресу. Добре відомо, що взаємообмін ідеями і принципами розв'язання завдань між представниками різних сфер і напрямів у дослідженні матеріалів завжди мав дещо більше значення, ніж подібні тенденції в наукових спільнотах фізиків і хіміків.

Важливо, що як додаток до видання вміщено дві великоформатні версії Періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва, забезпечені додатковими довідковими даними стосовно завдань матеріалознавства (автори: Д.В. Щур, О.П. Поміткін, З.Ю. Загинайченко, Є.А. Лисенко, В.В. Скороход,

Г.Г. Гнесін, В.Б. Войтович). Саме Періодичну систему більшість учених і дослідників, котрі брали участь у спеціальному опитуванні, назвали відкриттям №1 в історії матеріалознавчої науки і практики від найдавніших часів до сьогодення.

Історія нашого суспільства — це історія його матеріальної культури. Проте діалектика і суперечності розвитку науки такі, що знадобилося декілька століть для формування предметів і категорій фізики й хімії, а потім для розмежування цих наукових дисциплін на більш вузькі напрями, щоб, нарешті, у середині ХХ століття з'явилося наукове матеріалознавство. Саме в цей період в університетах Європи і США з'являються перші департаменти матеріалознавства, а в СРСР — академічний Інститут матеріалознавства, нині — Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України. Не випадково, що саме цей інститут делегував більшість із 228 авторів «Неорганического материаловедения», у його відділах було повністю зосереджено редагування цього видання.

Проте необхідно зазначити, що процес становлення наукового матеріалознавства, попри таку величезну соціальну значущість цієї дисципліни, ще не завершений. Це добре засвідчує і зміст 1-го тому «Неорганического материаловедения», і його структура. Наука про матеріали починається зі з'ясування фундаментальних основ фізики твердого тіла і фізичної хімії, тобто, по суті, з вивчення розділів інших наук, що декому може видатися дивним. Хоча цілком очевидно, що фізика, хімія і матеріалознавство мають свої власні категорії, термінологію і поняттєвий апарат. Наприклад, таку категорію, як «метал», ці науки визначатимуть по-різному, тобто фізик, хімік і матеріалознавець, говорячи про «метали», матимуть на увазі різні за сукупністю ознак матеріальні об'єкти, і визначення «металу» в цих науках буде відмінним, тобто відповіда-

тиме категоріям певної науки. Чи є в матеріалознавстві власні, властиві тільки цій науковій дисципліні категорії? Звичайно є, і досить багато! Один із типових прикладів — це поняття «кераміка», або «керамічні матеріали». Не так легко сформулювати визначення цього поняття, але зрозуміло, що такої категорії ні у фізиці, ні в хімії немає, тобто це суто матеріалознавчий термін, що стосується специфічного об'єкта досліджень матеріалознавців. Таких прикладів можна навести багато.

Чи може матеріалознавців задовольняти така ситуація, коли загальну теорію їхньої науки підміняють основами інших дисциплін, визначаючи місце матеріалознавства як науки «вторинної», похідної від фізики і хімії? Ні безперечно. Отже, чи потрібно критикувати редакторів і авторів двотомника за те, що проблемна стаття з теорії матеріалознавства (Скорород В.В. Иерархия структурных уровней и структурная инженерия неорганических материалов — Т. 1. — С. 339–357) відкриває не все видання, а лише розділ, розміщений після опису найважливіших при розробленні нових матеріалів проблем фізики і хімії? Очевидно, що ні. Вони досить неупереджено підбили підсумок півстолітньої діяльності вчених-матеріалознавців, що й позначилося на структурі видання. Їхнє бачення науки про матеріали цілком відповідає тому, як на початку ХХІ ст. у всьому світі оцінюють стан цієї, тісно пов'язаної з іншими науками, але по суті досить незалежної, наукової дисципліни.

На жаль, ще не настав час, коли світове матеріалознавство дасть власного теоретика, подібного великому Вайскопфу, на «квантові сходи» якого посилаються автори видання. Зрозуміло, що основним предметом досліджень матеріалознавства є розроблення загальних принципів побудови з мікро- і наноструктурних елементів штучних матеріальних об'єктів соціальної значущості або, коли йдеться про природні

матеріали, — аналіз їхньої структури. Роботи з континуального моделювання матеріалів (див. Огородников В.В., Покропивный В.В., Штерн М.Б. Компьютерное моделирование в материаловедении — Т. 1. — С. 1092–1145) розпочато ще у 80-х роках ХХ ст., у тому числі й автором цих рядків, але дотепер вони не отримали гідного розвитку. Сучасним підходом у матеріалознавстві третього тисячоліття, на мій погляд, повинен бути перехід у функціональному описі властивостей (характеристик) від простого чисельного аргументу (наприклад, вміст одного з компонентів у матеріалі) до комплексного стереологічного, що повністю описує всю своєрідність мікро- і/або наноструктури матеріалу на базі тривимірних моделей (наприклад, перцептронного або перколяційного типу) вірогідності, які враховують й індивідуальність двовимірних міжфазних меж цієї структури, і специфіку одно- і нульвимірних дефектів у її фазових складниках. Тільки практична реалізація математично строгої оптимізації подібних, фізико-хімічних за своєю первинною природою, функціональних залежностей дасть змогу остаточно сформулювати предмет матеріалознавчої науки.

Фізики і хіміки чимало зробили і роблять для того, щоб зрозуміти структуру, властивості й поведінку речовини у вигляді різних мікро- і нанооб'єктів, цього фундаменту, на основі якого матеріалознавці «проектують і будують» матеріали: метали, сплави, кераміку, пластик і їхні різноманітні композиції: метало-керамічні, метало-полімерні, керамо-керамічні і т. д. Відмінність підходів у цьому разі очевидна. Для фізиків і хіміків усі фізико-хімічні системи цікаві, їхня (науковців) мета зводиться до визначення корелятивних функцій «структура–властивість» для гомогенної або впорядковано-гетерогенної системи. Матеріалознавець розглядає все крізь призму соціальної корисності, його завдання — оптимі-

зувати будову цієї сукупності й взаєморозташування мікро- і нанооб'єктів, які й визначають поняття матеріалу для його найефективнішого практичного застосування на користь соціуму.

Повертаючись до аналізу рецензованого видання, необхідно підкреслити, що, попри обмеженість ресурсів і можливостей, автори і редактори гідно впоралися зі своїм завданням. Підсумок їхньої діяльності — унікальне зібрання всебічної інформації щодо стану світової науки про матеріали — метали, кераміку, композити і процеси їх отримання — на межі тисячоліть. Проведений творцями енциклопедичного видан-

ня аналіз розвитку матеріалознавства на поточному етапі заслуговує на увагу всіх дослідників, які пов'язані з використанням нових матеріалів або безпосередньо спеціалізуються на їх розробленні і практичному впровадженні. Той великий внесок у матеріалознавство, який редактори і автори видання зробили своєю творчою працею, на мою думку, обов'язково реалізується в працях наступного покоління матеріалознавців, зміцнюючи зв'язок народів і часів.

**Ігор ШАБАЛІН,
професор Салфордського університету
Манчестер (Велика Британія)**