

Мы ўступаем у эпоху татальнай нанарэвалюцыі, якая прыносіць у наша жыццё нават большыя змены, чым камп'ютарная рэвалюцыя канца ХХ стагоддзя, сцвярджаюць вучоныя. Да такіх змен абавязкова трэба быць падрыхтаванымі. Зараз гэта зрабіць стане намнога прасцей: у выдавецтве "Вышэйшая школа" выйшаў вучэбны дапаможнік пад назвай "Нанаматэрыялазнаўства", аўтарамі якога з'яўляюцца П.А.Віцязь, М.А.Свідуніч і Д.В.Куіс.

Нягледзячы на тое, што кніга разлічана на студэнтаў тэхнічных спецыяльнасцей устаноў вышэйшай адукацыі, карыснай яна будзе ўсім, хто хоча зразумець, што адбываецца ў сусветнай навуцы зараз і што нас чакае ў недалёкай будучыні. Мы сустрэліся з адным з аўтараў гэтай кнігі — кіраўніком апарату Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі акадэмікам Пятром Аляксандравічам ВІЦЯЗЕМ, каб пагутарыць аб тым, што даюць нам нанатэхналогіі і чаму так важна іх вывучаць.

Свет нана ў адной кнізе

— **Пётр Аляксандравіч, мы часта гаворым пра нанатэхналогіі, нанаматэрыялазнаўства, дзе ключавым звязом з'яўляюцца часціцы нанамераў. Дапамажыце, калі ласка, уявіць гэтую велічыню.**

— Для таго каб вока змагло распазнаць часціцу памерам 1 нм, яе неабходна павялічыць у дзясяткі тысяч разоў. А для таго каб даследаваць нанаструктуру, неабходна павялічыць яе ў 1 млн разоў, што магчыма толькі дзякуючы сучасным электронным і сканіруючым зондавым мікраскопам. Калі прамаштабіраваць 1 нм да таўшчыні чалавечага воласа, то волас у адпаведным маштабе меў бы дыяметр каля 3 м, а рост чалавека — прыкладна 100 км.

— **Такія памеры ўражаюць. Нядзіўна, што актыўныя даследаванні ў сферы нанатэхналогій сталі магчымымі толькі з развіццём тэхнікі. Аднак упэўнена, што знаёмства чалавека з нанасветам пачалося значна раней. Гэта так?**

— Задоўга да наступлення эпохі нанатэхналогій чалавек не раз сутыкаўся і нават выкарыстоўваў аб'екты і працэсы, якія належаць нанасферы, аднак нават і не падазраваў пра гэта. Узяць, напрыклад, бродзільныя працэсы пры вырабе віна, піва, сыра, хлеба з біякаталізатарамі — ферментамі, якія маюць нанамэры. Ці, напрыклад, выраб каляровага шкла шляхам дабаўлення металічных наначасціц. Чалавек інтуітыўна выкарыстоўваў нанатэхналогіі, аднак іх мэтанакіраванае развіццё і выкарыстанне без разумення фізікі і хіміі наапрацаваў і нанаструктур, без навуковага базісу немагчыма.

— **Пётр Аляксандравіч, у якіх сферах зараз прымяняюцца не інтуітыўныя, а прафесійныя нанатэхналогіі?**

— У нанаматэрыялаў вельмі шырокае кола прымянення. Гэта і нанаэлектроніка, і нанамеханіка, і нанамедыцына. Выкарыстоўваюцца яны ў будаўніцтве, у касмічнай сферы, аграпрамысловым комплексе... Працягваць можна доўга. Напрыклад, у раслінаводстве нанапрэпараты выкарыстоўваюцца ў якасці мікраўгнаенняў, што забяспечвае павышэнне ўстойлівасці амаль усіх харчовых і тэхнічных культур (у сярэднім у 1,5—2 разы). Эфект дасягаецца дзякуючы больш актыўнаму пранікненню мікраэлементаў за кошт нанамэраў часціц і іх нейтральнага (у электрахімічным сэнсе) статусу.

Вельмі важна, што нанатэхналогіі дазваляюць ствараць гатовыя вырабы, якія ўтрымліваюць мільёны элементаў, мінаючы стадыю вытворчасці матэрыялаў, асобных дэталей, іх далейшай апрацоўкі і зборкі. Найбольшае распаўсюджанне такія тэхналогіі атрымалі ў цвёрдацельнай электроніцы, калі на паверхні паўправадніковай пласціны ствараюцца дзясяткі і сотні мільёнаў нанамаштабных элементаў вялікай інтэгральнай схемы. Часцей за ўсё такія інтэгральныя схемы на адным чыпе выкарыстоўваюцца ў якасці мікрапрацэсараў ці блокаў аператыўнай памяці ў персанальных камп'ютарах.

— **Пётр Аляксандравіч, калі ў нанаматэрыялаў такое шырокае кола прымянення, зраблю здагдку, што яны валодаюць спецыфічнымі ўласцівасцямі, якія даюць ім значныя перавагі перад іншымі матэрыяламі.**

— Сапраўды. Уласцівасці матэрыялу залежаць не толькі ад прыроды матэрыялу, але і ад памераў часціц, якія ўваходзяць у яго склад і ўплываюць на яго фізічныя, хімічныя, магнітныя і іншыя ўласцівасці. Гэты ўплыў вучоныя зараз і вывучаюць.

Безумоўна, цяжка ўявіць, што пры драбненні, напрыклад, кавалачка цукру або кухоннай солі пачынаючы з некаторых памераў атрыманыя часціцы гэтых рэчываў перастаюць быць салодкімі ці салёнымі, змяняць свой колер ці электраправоднасць, прыходзяць з магнітнага стану ў немагнітны ці стануць таксічнымі. Аднак пры пераходзе ў сферу нанамаштабу ўласцівасці любых рэчываў могуць мяняцца падобным чынам.

Прыклад з кавалачкамі цукру ці солі не варта ўспрымаць літаральна — гэта ўсяго толькі вобраз. Аднак у многіх рэчывах пры памяншэнні памеру часціц уласцівасці радыкальна мяняюцца. Гэта дае магчымасць ствараць матэрыялы з зададзеным комплексам якасцей для пэўных умоў эксплуатацыі. У прыватнасці, можна ў некаль-

кі разоў павялічыць трываласць пэўнага аб'екта. Раней, напрыклад, пры вырабе шаблі яе лязо наварвалі, пры гэтым цвёрдасць павышалася, а пластычнасць, наадварот, змяншалася. Зараз, павялічваючы трываласць нанаструктур, можна захаваць і іх пластычнасць. Таму тытанавыя, алюмініевыя сплавы і нават жалеза прымяняюцца ў медыцыне, космасе, авіяцыі.



— **Пётр Аляксандравіч, я так разумею, пра ўсё гэта можна прачытаць у вашым падручніку "Нанаматэрыялазнаўства". Пра што яшчэ можна даведацца з кнігі?**

— Акрамя спецыфікі нанаматэрыялаў і нанатэхналогій, у кнізе раскажваецца пра метады даследавання нанаматэрыялаў. Асобна аналізуюцца нанатэхналогіі для электронікі, медыцыны, аховы навакольнага асяроддзя, энергетыкі, аграпрамысловага комплексу і інш. Раскажваецца пра гісторыю развіцця нанатэхналогій і даецца прагноз адносна іх будучыні. Усё гэта вельмі важна, бо мы стаім на парозе нанарэвалюцыі.

Аднак любая рэвалюцыя — гэта перш за ўсё пераворот у свядомасці людзей. Без гэтага немагчыма паспяховае развіццё новых галін ведаў. Таму азнаямленне і навучанне асновам нананавукі і нанатэхналогій проста неабходна. Патрэбна хаця б "запальная" колькасць спецыялістаў рознага профілю, якія б разумелі фронт і аб'ём работ у гэтай сферы, стратэгічныя, эканамічныя і сацыяльныя наступствы, перавагі і небяспекі асваення нанатэхналогій і нанатэхнікі. Спецыялістаў трэба рыхтаваць ужо зараз, пачынаючы знаёмства з азамі нанатэхналогій яшчэ са школы, каб сарыентаваць моладзь перад выбарам прафесіі.

Калі школьнікі зацікавяцца гэтай сферай, з іх змогуць вырасці вучоныя па новых кірунках. Хаця ў неабходнасці ранняга далучэння моладзі да перадавой навукі ёсць і іншая прычына. Калі я быў школьнікам, нас вучылі, што тэмпература плаўлення — велічыня пастаянная. Аказалася, яна можа мяняцца. Тое самае можна сказаць пра іншыя ўласцівасці матэрыялаў. Аднак моладзь лёгка ўпісваецца ў новыя веды. Дарэчы, іх засваенню пасадзейнічае падручнік, які мы падрыхтавалі ў 2010 годзе разам з М.А.Свідунічам, — вучэбны дапаможнік для школьнікаў "Асновы нанатэхналогій, нанаматэрыялаў".

— **Пётр Аляксандравіч, вялікі дзякуй за размову.**

Святлана ШЫЯН.
shiyann@ng-press.by
Фота Алега ІГНАТОВІЧА.