

ВИЩА ТЕХНІЧНА ОСВІТА. КУДИ ПРЯМУЄМО?

Оновлення технологій у всіх галузях народного господарства відбувається так стрімко, що вища школа не встигає за цим процесом. Щорічне подвоєння, а в деяких галузях потроєння, знань вимагає особливої підготовки спеціалістів у вищих навчальних закладах. Чи можливо синхронізувати вимоги сучасних технологій з можливостями навчання в нинішніх умовах? Відповідь буде неоднозначною, зважаючи на можливості нинішньої вищої школи встигати за розвитком новітніх технологій.



Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут“

Сьогодні багато критики звучить на адресу Болонського процесу, зовнішнього незалежного тестування випускників шкіл. Але ці аспекти лише спроба якось упорядкувати навчальний процес у рамках країн Європейського Союзу. Їх впровадження в умовах України неминуче, бо це робить рішучий крок до уніфікації знань, унеможливорює або значно скорочує корупцію при вступі до ВНЗ. Повертатися до старих навчальних програм, до вузької спеціалізації фахівців, традиційних вступних іспитів нерозумно, оскільки це призведе до ще більшого відставання нашої вищої школи від сучасних вимог.

Але є такі вимоги, успадковані від минулого, якими нехтувати не можна. До них належать:

- потреба засвоєння студентами знань з фундаментальних, загальнонаукових та загальнотехнічних предметів (вищої математики, фізики, хемії, нарисної геометрії та графіки, теоретичної механіки, опору матеріалів, деталей машин та теорії машин і механізмів, гідравліки, теплотехніки (теплофізики), загальної електротехніки, основ комп'ютерних знань та ін.); звичайно, обсяг цих знань змінюється залежно від фахового спрямування майбутніх випускників ВНЗ технічного спрямування;

- потреба здобуття професійних знань та професійної підготовки майбутніми спеціалістами;

- сьогодні актуальна гуманітарна освіта в рамках загальнотехнічної підготовки — вивчення основ філософії, історії (у тому числі історії України), досконале знання хоча б однієї іноземної мови, бажано англійської;

- нікому з педагогів не вдалося змусити людину оволодіти культурними надбаннями свого

народу, народів світу, знати літературу та поезію, мистецтво. Але нам невідомі і видатні особистості, які б водночас не були широко освіченими людьми, не володіли б філософією науки, не знали б загальнолюдських надбань культури.

Перехід до триступеневої системи навчання у вишах уже спрямував у першому наближенні етап навчання студентів з отриманням лише атестату бакалаврату певного спрямування.

Розглянемо докладніше бакалаврат „Нафтогазова справа“ в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу, до якого увійшли чотири колишні спеціальності — буріння свердловин, видобування нафти і газу, нафтогазопроводи і нафтогазосховища, машини та обладнання нафтових промислів. Здавалося б, що навчання студентів цього бакалаврату мало бути однаковим для всіх колишніх спеціальностей. Проте введені дисципліни „Основа нафтогазової справи“ (I курс), „Нафтогазова механіка“ (II курс) вже зберігають своє колишнє фахове спрямування. Так, у рамках дисципліни „Нафтогазова механіка“ буровикам читається механіка гірських порід та механіка руйнування порід; для спеціальності „видобування нафти і газу“ — основи фізики пласта; для газонафтогазотранспорту — механіка ґрунтів, газотрубна динаміка. Тобто не відбулося групування універсальних навчальних дисциплін для цих спеціальностей. Починаючи з III курсу, а пізніше на IV курсах, різниця в навчальних планах становить сім—вісім або й більше дисциплін, викладання яких ведеться профілюючими кафедрами для „своїх“ бакалаврів. Це свідчить про суто формальний підхід до Болонського процесу в українському виконанні.



Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

У 1950-х рр. випускник нафтового факультету здобував диплом гірничого інженера з розробки та експлуатації нафтових і газових родовищ, хоча навчався в групах НС (нафтова справа) з додатком літер НСб та НСе (буріння чи експлуатація). Усі навчальні дисципліни, включаючи курсові проекти та курсові роботи, були однаковими, а виробничі практики студенти проходили: одну на нафтових чи газових промислах, а другу — на бурових свердловинах. Переважно дипломні проекти та переддипломна практика визначали майбутній

фах. Добре це чи погано? Позитивне те, що студент, який хотів працювати інженером-буровиком, отримував ширше розуміння своєї майбутньої професії через дисципліни „Підземна гідравліка“, „Розробка нафтових і газових родовищ“ та ін. І, навпаки, студент, який хотів працювати на нафтогазовому промислах, здобував знання зі специфіки буріння свердловин.



Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут“

Нині не слід повертатися до цієї схеми. Однак треба використати Болонський процес для уніфікації та поглиблення знань на широкому полі нафтогазової справи, тобто на етапі бакалаврату. Необхідно організувати викладання окремих дисциплін викладачами різних кафедр, щоб це становило єдине ціле, як наприклад, під час вивчення „нафтогазової механіки“. Добре було б, щоби узагальнювальний курс не випереджував вивчення студентами, наприклад, гідравліки, підземної гідравліки, опору матеріялів, теорії пружності та пластичності і т. ін.

На думку багатьох викладачів ВНЗ, за останні 10—15 років рівень знань випускників знизився. У чому річ?

Одна з причин — велика різниця між вимогами вищів та знаннями випускників шкіл. Нинішні умови вступу дають можливість стати студентами технічних (природничих) ВНЗ абітурієнтам із слабкими знаннями математики та фізики (125 балів). Більшість випускників шкіл не володіє іноземними мовами, частина студентів Сходу та Півдня України не знає української мови. Тому казати про глибинну сутність впливу Болонської системи на підготовку фахівців ще рано.

Є різниця в рівні знань випускників сільських і міських шкіл.

Вплив державної та комерційної форм навчання на студентство теж неоднозначний. Дуже часто в групах „середняк“ негативно впливає на мотивацію здобуття знань іншими студентами. Державні вищі уникають відрахування контрактників, бо залежність ВНЗ від коштів студентів за комерційне навчання дуже велика.

Університети не звітують перед міністерством про працевлаштування випускників небюджетної форми навчання, часто місце роботи отримує слабший за знаннями випускник-бюджетник, а не сильніший контрактник.

Суворе регламентування чисельності професорсько-викладацького складу від наявної кількості студентів теж впливає на зниження вимог до знань.

Звичайно, Болонська система з її кредитно-модульним поділом у вивченні окремих дисциплін

сприяє більш якісному засвоєнню студентами знань. В університетах США, країн Західної Європи впродовж багатьох десятиліть семестр ділився на дві частини або річне навантаження планувалося на триместри. Це дає можливість згущувати вивчення малокредитних предметів протягом половини семестру або третин навчального року. Це вже тривалий час введено в дію у Національній академії природоохоронного та курортного будівництва (НАПКБ).

В університетах (академіях) постійно має оновлюватися навчальна база, що вимагає написання та видання підручників, посібників, різних методичних розробок. На жаль, нині навчальна база у багатьох ВНЗ дуже застаріла, вона відображає не майбутнє, а минуле. Коштів на її оновлення у вишах немає.

У вітчизняних академіях та університетах друкується чимало підручників та навчальних посібників, довідників, словників. У західній та центральній частинах країни видається література українською мовою, а в східній та південній — російською. Так склалося історично.

На нашу думку, Міністерство освіти повинне частину тиражів навчальної літератури українською мовою обов'язково надсилати в університети Півдня і Сходу України. Тоді припиняться розмови про брак підручників з математики, фізики, опору матеріялів, теоретичної механіки, гідравліки, економічних дисциплін тощо українською мовою. Варто скеровувати на мовне стажування викладачів Сходу та Півдня в ті університети, де викладання ведеться українською мовою. Найболючіше питання у технічних та класичних університетах — оновлення навчальної і лабораторної бази та працевлаштування своїх випускників.

Виробничі компанії (підприємства) не беруть участі в забезпеченні університетів новітнім устаткуванням, мало того, відмовляються навіть від проведення всіх видів практик, бо для цього у них нема гуртожитків для проживання студентів на час проходження практики, а кошторисом ВНЗ не передбачені витрати на це.



Донецький національний технічний університет

Чи може найкращий викладач (професор, доцент) постійно працювати (хоча б через два—три роки) над створенням „нової“ навчальної літератури? Однозначно не може. Затверджені Міністерством освіти та науки України (МОНУ) плани передбачають навчальне навантаження 800—1000 год. на рік. Лише це майже унеможливило постійну роботу викладача над створенням нових підручників. Не сприяє підвищенню вимог до студентських

знань і чітка прив'язка кількості студентів, що припадають на одного викладача.

Наприклад, у Бразилії підготовка підручника чи довідника оцінюється вартістю трирічної роботи професора. Те саме в університетах США і країнах Європи. У наших вишах підручники пишуть зазвичай ентузіясти. Останніми роками ентузіазм згасає.



Криворізький технічний університет

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ) з 1993 р. здійснює цільовий набір студентів з АРК, враховуючи те, що цей регіон найперспективніший стосовно нарощування власного нафтогазовидобування. Раніше виїзні екзаменаційні комісії відбирали для навчання студентів з Полтавської, Сумської та Харківської областей, де сьогодні добувається основна частина газу та нафти.

Нещодавно у Полтавському технічному університеті ім. Кондратюка, а два роки тому в Харківському політехнічному університеті з дозволу МОНУ відкрили бакалаврат з напрямку „нафтогазова справа”. Це начебто створює сприятливі умови для навчання випускників шкіл цих регіонів. При цьому „батьки” ідеї не врахували елементарного: щоб мати гідну навчальну базу, професорсько-викладацький склад, потрібно 10—15 років.

2002 р. в Криму з ініціативи керівництва ДАТ „Чорноморнафтогаз” відкрився спільний факультет морських нафтогазових технологій ІФНТУНГ та Національної академії природоохоронного та курортного будівництва (НАПКБ) (Сімферополь). Його студенти два роки навчаються у Криму, а завершують навчання в Івано-Франківську. Практику випускники проходять у підрозділах ДАТ „Чорноморнафтогаз”, у проектних та науково-виробничих організаціях півострова, де згодом і працевлаштовуються.

Упродовж перших п'яти років діяльності факультету ДАТ „Чорноморнафтогаз” давав кредити на 15 років студентам (пізніше скоротив до п'яти років), які повертаються після навчання. Відмінним кредитний борг скасовувався. Не дивно, що більшість кримчан навчалися на „добре” та „відмінно”, легко вписуючись в україномовне оточення Івано-Франківська.

Цей досвід варто запозичити регіональним вишам, оскільки, на нашу думку, він наближає нас до Болонської системи.

Сьогодні з'явилася ще одна проблема — перевиробництво спеціалістів певного спрямування. Давно вже втрачено визначення потрібної кількості спеціалістів для, наприклад, нафтової та газової

промисловості, створилося перевиробництво випускників денної, заочної форм навчання, до якої додаються ще випускники системи післядипломної освіти. Так, в ІФНТУНГ за останні роки приблизно на кількість виданих дипломів всіх цих трьох форм підготовки спеціалістів з буріння свердловин, видобування нафти і газу; проектування, будівництва й експлуатації нафтогазопроводів, інженерів — механіків нафтових та газових промислів перевищила 1200 чоловік за рік. Враховуючи те, що нафтогазова галузь перебуває у певній стагнації, працевлаштування випускників ВНЗ стає проблематичним. Тому у цих питаннях треба швидкими темпами здійснити радикальні заходи, щоб зберегти викладацький склад і забезпечити майбутніх випускників університету роботою.

Уже давно визріла потреба планово-передбачуваного навчання студентів-іноземців з Китаю, Туркменії, Таджикистану, Узбекистану, Єгипту, Іраку, Алжиру, Сомалі, Нігерії та інших країн. Але цей набір не має бути хаотичним, бо треба вирішувати і питання українськомовної підготовки іноземних студентів, і проходження ними практик на законодавчому рівні. Звичайно, треба поліпшити і якість наших студентських гуртожитків, вирішити питання ознайомлення іноземних студентів з побутом та життям українців. Добре було б, щоб університет щорічно інформував посольства цих країн про якість навчання їхніх громадян, що навчаються в Україні.

Друге і найважливіше — системне навчання спеціалістів, які закінчили навчання у ВНЗ. У західних нафтогазових компаніях давно встановлені правила підвищення кваліфікації своїх спеціалістів. До цих правил входить навчання нових технологій своїх інженерів у перші три роки їх роботи через кожні півроку. Термін такого навчання — тиждень. На наступних етапах перенавчання здійснюється через кожні рік—два або за потреби. В ці цикли навчання входять методи керування (менеджменту), економіки, фінансової діяльності. Ще одним навчанням випускників є вивчення іноземних мов для їх використання у певних галузях промисловості.



Національний університет „Львівська політехніка”

Тому сьогодні треба зосередитися на перепідготовці інженерного складу підприємств. Це своєю чергою змусить викладача йти в крок з технічним прогресом і водночас дасть можливість зменшити навантаження на викладача з 800—900 до хоча б до 250—300 год. на рік.

В Україні це навчання спеціалістів не регламентоване урядовими постановами. Тому МОНУ

та Мінпромполітики треба підготувати необхідні урядові рішення та забезпечити їх виконання. Саме ця форма діяльності ВНЗ зможе скоротити навчальне навантаження викладачів вишів та зорієнтувати їх на підготовку навчальної літератури для цієї категорії слухачів у системі післядипломної освіти.

Що стосується підготовки магістрів, то тут, на наш погляд, треба у практику їх навчання ввести теоретичні курси з певних розділів математики, фізики, які стосуються їх майбутньої роботи в науково-дослідних лабораторіях. Для спеціалістів з буріння свердловин, видобування нафти і газу, їх транспортування варто б ввести нові курси з теорії пружності, пластичності, реології складних суспензій, спеціальні розділи з гідравліки, теплофізики тощо. Тут варто підійти до навчання магістрів на індивідуальній основі.

В університетах (академіях) зосереджено найбільш потужний науковий потенціал. Тут містяться спеціалізовані ради з захисту дисертацій. Більшу частину кафедр очолюють доктори наук. Проте у багатьох випадках цей науковий потенціал реалізується лише у наукових статтях, у кращому разі — монографіях. Створення нових технологій, обладнання, нормативних документів не є завданням університетів, бо ці роботи не фінансує галузь. Водночас саме університети можуть стати могутніми генераторами нових технологій, але для цього компанії державної чи приватної форми власності мають ставити перед університетами конкретні тематичні завдання із встановленими термінами їх розробки, забезпечувати фінансування цих робіт, хоча би в початкових обсягах, а повний розрахунок здійснювати по виконанню

робіт. І ці результати повинні корелюватися зі світовими досягненнями галузі.

Щодо самої системи керівництва ВНЗ, то, як відомо, впродовж майже ста років (до 1944 р.) ректор Львівської політехніки обирався лише на рік. Зміна ректорів не впливала на якість управління ВНЗ. Ще з радянських часів у країнах-сателітах СРСР (Болгарії, Польщі, Угорщині) ректор обирався лише на один чотирирічний термін, після чого його замінював новий обранець Вченої ради. До речі, у Бразилії ректори вищих за світовим виміром університетів (штату Ріо де Жанейро або Католицького університету ім. Кеннеді) обираються лише на трирічний термін. І від цього якість керівництва великими колективами не страждає.

Наша практика, коли ректори працюють по 10—20 років або й довше, успадкована з часів СРСР і базується на цілком інших принципах, ніж у передових країнах світу. В наших умовах варто б нормативно обмежити обрання ректорів на один або два терміни. До речі, ректор (і проректори) є виконавцем рішення вченої ради, а не їх керівником. Погодження кандидатур на посаду ректора з Міністерством освіти та керівництвом (центральною чи місцевою) неприпустиме. Це прерогатива Вченої ради, яка зазвичай обирає ректора на один—два терміни по три або чотири роки кожен.

Вища школа в Україні ввійшла в нову фазу, отже, не враховувати змін у розвитку суспільства вже неможливо. Надто дрібязкові бюрократичні вимоги МОНУ не можуть вирішити складного виду діяльності університетів у нових умовах.

Роман ЯРЕМІЙЧУК

ЛАЗЕРНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ШТУЧНИХ СУПУТНИКІВ ЗЕМЛІ ТА МІСЯЦЯ

Останніми десятиліттями розвинулись нові методи астрономічних вимірювань, котрі витіснили класичні методи спостережень і дають можливість вирішувати низку задач з астрономії, геодезії та геодинаміки на вищому рівні точності. Зокрема, з 1 січня 1988 року Міжнародна служба обертання Землі перейшла на нові методи спостережень для визначення параметрів обертання Землі — лазерну локацію штучних супутників Землі та Місяця, радіоінтерферометрію на наддовгих базах. Лазерна локація супутників (ЛЛС) — сьогодні одна з високоточних методик дослідження властивостей ряду геодинамічних явищ.

Принцип дії ЛЛС-станції¹ полягає у тому, що короткий світловий імпульс, який генерується лазерним передавачем, через оптичну систему потрапляє в телескоп, який колімує лазерний пучок і направляє його на локований об'єкт (масив кутикових відбивачів на супутнику або Місяці) (Іл. 1).

Частина імпульсу лазера, яка направляється на коаксіальний фотоелемент, перетворюється в електричний імпульс *Старт*. Відбитий від супутника світловий імпульс, який приймається тим же телескопом, через відповідну оптичну систему надходить у фотоприймач, що перетворює його в електричний імпульс *Стоп*. При багатократному повторенні лазерних імпульсів утворюється послідовність *Старт Стоп'ових* сигналів, які передаються на комп'ютерний лічильник подій. У комп'ютері проводиться виділення відбитого локаційного сигналу з шуму, визначається час поширення лазерного імпульсу до цілі та назад (локаційне запізнення), проводиться контроль та управління системами станції, а також реєстрація інформації про результати вимірювання. Локаційне запізнення помножене на швидкість світла є миттєвою топоцентричною відстанню до супутника. Такі необроблені дані ЛЛС-станція оперативно

¹ Астрономічний енциклопедичний словник / За загальною редакцією І. А. Климишина та А. О. Корсунь.— Львів, 2003.— 548 с.