

Єдність освіти і науки - стратегічний чинник Болонського процесу

[Професор А. Марченко, проректор з наукової роботи]

#5-6 от 16.03.2004

Magna charta universitatum

Щоб відповідати потребам суспільства, дослідження і навчання в університетах повинні бути морально і інтелектуально незалежними від будь-якої політичної і економічної влади.

Досвід економічно розвинутих країн світу доводить, що освіта і наука є одними з головних чинників забезпечення динамічного розвитку держави, конкурентоспроможності її економіки, поліпшення якості життя суспільства. Бурхливий розвиток високих технологій, отримання значних фінансових прибутків від практичного впровадження цих технологій підсилюють пріоритетність освіти і науки, фактично змінюючи їх статус: від важливих галузей до основних функцій держави.

В сучасних нелегких умовах зміни соціально-політичної формації і переходу до ринкової економіки вищі навчальні заклади, як осередки освіти і науки, показали свою адаптивність до змін, значною мірою зберегли свій високий потенціал і, незважаючи на труднощі, роблять суттєві кроки в своєму розвитку. Прикладом цього може бути Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут".

Сьогодні НТУ "ХПІ" - це один із найпотужніших науково-освітніх центрів системи вищої освіти України. На протязі практично 120-річної історії університету в ньому склалися і плідно працюють відомі в Україні і далеко за її межами наукові школи з фізики металів та напівпровідників, електричного приводу, азотного синтезу, тепломасообміну та енергозбереження, керамічних та композиційних матеріалів, промислової та медичної електроніки, інформаційних технологій, систем управління, технології жирів, з проблем органічних палив, турбінобудування, танкобудування, високоефективних технологій металообробки, технічної електрохімії, двигунів внутрішнього згоряння, механіки, фізики високих напруг, досліджень іоносфери Землі. Біля витоків цих шкіл стояли такі видатні вчені як А.М. Ляпунов, Г.Ф. Проскура, В.М. Хрущов, В.І. Атрощенко, Л.С. Палатнік, І.М. Бабаков, А.П. Філіппов, Я.І. Шнеє, П.П. Будніков, М.М. Глаголев, Б.Н. Тютюнников, лауреат Нобелівської премії Л.Д. Ландау та ін.

Науковий потенціал НТУ "ХПІ" сьогодні визначають також інститути "Молнія" та "Іоносфера", експериментальні бази яких рішенням Кабінету Міністрів України віднесено до таких, що становлять національне надбання держави. Про вагомість досліджень, які виконуються вченими цих інститутів, свідчить факт внесення відповідними міжнародними організаціями кожного інституту за своїм напрямком до десяти найбільш важливих наукових установ світу. НТУ "ХПІ" є багатопрофільним науковим закладом. Сьогодні вченими університету проводяться фундаментальні і прикладні дослідження з пріоритетних напрямів науки і техніки. Ці дослідження виконуються за 94 бюджетними та біля 300 госпдоговірними НДР, загальний обсяг складає близько 10 млн. грн. Вчені НТУ "ХПІ" вибороли і сьогодні працюють за 15 міжнародними науковими грантами на загальну суму біля 2,2 млн. євро.

Наукові дослідження і прикладні розробки виконуються на замовлення таких визначальних для економіки України підприємств як ДП "Завод ім. Малишева", ВАТ "Харківський тракторний завод", ДП "ФЕД", ВАТ "Турбоатом", Казенне підприємство ХКБД, ЗМКБ "Прогрес" ім. Івченка, КБ ім. Антонова, Сумське ВО ім. Фрунзе та ще біля 100 інших вітчизняних підприємств, а також на замовлення закордонних фірм з Росії, Австрії, Швейцарії, Індії, Італії, Південної Кореї.

Наукова діяльність в університеті за останні 4 роки характеризується вагомими результатами, динамізмом, націленістю на вирішення актуальних проблем промисловості України, розробкою та впровадженням нових технологій, нових конструкцій машин і обладнання з високими техніко-економічними показниками. Ці позитивні зрушення спираються на більш ніж столітні традиції університету, широке використання нових підходів щодо організації науки, які сформовані вимогами часу. Основні з них:

- забезпечення інтеграції навчального процесу, науки та виробництва, створення навчально-науково-виробничих комплексів, філій кафедр на виробництві для ефективного виконання наукових робіт та підготовки фахівців;
- підтримка наукових шкіл, перехід від стратегії їх утримання до стратегії розвитку; підготовка молодих науковців для наукових шкіл - магістрів, кандидатів і докторів наук;
- максимальне сприяння науковим дослідженням у галузях високих технологій;
- широке співробітництво і кооперація з установами НАН України, АПН України, галузевими академіями наук;
- спрямування фундаментальних та прикладних науково-дослідних робіт на вирішення актуальних проблем економіки України, організаційні заходи щодо впровадження результатів наукових досліджень;
- розвиток міжнародного науково-технічного співробітництва та заходи щодо інтеграції до світового наукового простору, виборювання наукових грантів;
- розвиток нових форм співпраці з вітчизняними й закордонними підприємствами та установами, залучення інвестицій для оновлення наукової лабораторної бази;
- популяризація наукових досягнень науковців НТУ "ХПІ" шляхом активної участі у всеукраїнських, регіональних та міжнародних виставках, виступів у засобах масової інформації.

Розглянемо коротко деякі із цих напрямів.

Єдність освіти, науки, інтеграція з виробництвом

Як і для інших провідних університетів, для НТУ "ХПІ" стратегічним є забезпечення єдності освітньої і наукової діяльності, інтеграції їх з виробництвом. Це дозволяє динамічно реагувати на потреби економіки, ефективно використовувати нові знання для модернізації існуючих навчальних дисциплін. Нові знання, отримані при виконанні науково-дослідних робіт, шляхом трансформації їх у технології освітнього процесу, є необхідною умовою для відкриття нових спеціальностей і спеціалізацій.

Сьогодні НТУ "ХПІ" створив навчально-виробничі комплекси разом з такими визначальними для економіки України підприємствами, як ДП "Завод ім. Малишева", ВАТ "Харківський тракторний завод", ДП "ФЕД", ВАТ "Турбоатом", Казенне підприємство ХКБМ ім. Морозова,

Казенне підприємство ХКБД, ЗАТ "Харківська бісквітна фабрика", ВАТ "Електроважмаш", Науково-дослідний інститут радіовимірювань та ін. Тут створені філії кафедр, де провідні фахівці читають курси лекцій, виконуються студентські науково-дослідні роботи, магістерські і аспірантські наукові дослідження. На замовлення підприємств вченими університету розробляються нові технології, створюються нові конструкції.

Як відзначалося вище, НТУ "ХПІ" є багатопрофільним освітньо-науковим центром. Тому для окремого підприємства наукові дослідження можуть проводитися комплексно, з різних напрямів науки і техніки. Так, наприклад, для потреб ДП "Завод ім. Малишева" 19 кафедр НТУ "ХПІ" проводять наукові дослідження з проблем технології машинобудування, динаміки і міцності машин, матеріалознавства, колісних і гусеничних машин, двигунів внутрішнього згорання, верстатів та різальних інструментів, технології обробки та формування композиційних матеріалів, математичного моделювання складних технічних систем та з інших проблем.

Ще одним прикладом ефективної співпраці може бути створення навчально-наукового та лікувально-діагностичного комплексу "Радмір-Політех". Він оснащений найсучаснішим лікувально-діагностичним обладнанням вітчизняного виробництва, що не поступається кращим закордонним аналогам. У створенні цього обладнання разом з фахівцями інституту радіовимірювань "Радмір" беруть участь вчені кафедри промислової та біомедичної електроніки університету. На базі цього комплексу проводяться науково-дослідні роботи, здійснюється навчальний процес, виконується діагностика та лікування ряду захворювань для студентів та науково-педагогічних працівників НТУ "ХПІ".

Тісна співпраця з промисловістю забезпечує практично 100-відсотковий розподіл молодих фахівців після закінчення університету, зростання обсягів госпдоговірних НДР, а залучення до виконання цих робіт наукових шкіл університету сприяє їх розвитку.

Наукові школи

Сьогодні в НТУ "ХПІ" плідно працюють 25 наукових шкіл. Всі значні досягнення і здобутки в діяльності університету, отримання державних премій та інших урядових і академічних нагород, розробка нових технологій та нових конструкцій, удосконалення курсів лекцій та модернізація лабораторного обладнання - все це пов'язано з діяльністю наукових шкіл. Вони відіграють провідну роль у виконанні госпдоговірних наукових досліджень на замовлення вітчизняних та закордонних підприємств, фірм та установ, у впровадженні фундаментальних та прикладних НДР, що фінансуються з бюджету, у підготовці кадрів високої кваліфікації для наукової та викладацької діяльності.

Підтримка наукових шкіл є стрижнем концепції розвитку університету на період до 2010 року. Вона забезпечується через впровадження програм "Кадри" і "Підручник", збільшення за останні 4 роки практично вдвоє кількості наукових конференцій, більшість із яких отримала статус міжнародних, максимально можливу у сучасній скрутні фінансову допомогу для удосконалення наукового обладнання, закупівлі матеріалів, комп'ютерів тощо.

Проблеми енергозбереження успішно вирішує наукова школа з процесів тепло- і масообміну в каналах складної геометричної форми. Результати численних науково-дослідних робіт (керівник професор Л.Л. Товажнянський) реалізовані у конструкціях сучасних пластинчастих

теплообмінних апаратів, які використовуються в багатьох галузях промисловості, паливно-енергетичному комплексі і комунальній енергетиці. В 1995 році в НТУ "ХПІ" утворено Центр енергозберігаючих інтегрованих технологій, основними напрямами діяльності якого являються проведення наукових досліджень і впровадження їх результатів в економіку України з метою енерго- і ресурсозбереження, зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище. Дослідження проводяться спільно з ученими Великобританії, Бельгії, Франції, Румунії, Чехії і других країн. Ще раніше - в 1991 р. - при університеті була створена фірма "Содружество - Т", яка разом з Центром енергозберігаючих технологій НТУ "ХПІ" і Манчестерським університетом (Великобританія) застосовує сучасні методи системного аналізу для енергоефективної реконструкції системи теплозабезпечення. За останні 10 років введено в експлуатацію понад 3500 пластинчастих теплообмінників, проведена реконструкція понад 1500 теплових пунктів в 18 областях України.

Іншим важливим здобутком наукової школи енергозбереження та тепло- і масообміну є розроблена технологія дифузійного карбідного легування поверхонь чорних металів. Ця технологія дозволяє підвищувати корозійну стійкість та зносостійкість поверхонь, забезпечувати якості нержавіючої сталі. Для цілого ряду деталей та вузлів, що працюють в агресивних середовищах, з підвищеним механічним навантаженням, ця технологія може мати пріоритетне застосування. Вона отримала схвальні відгуки фахівців промисловості, а також відзначена на багатьох виставках.

Наукова школа високовольтної імпульсної техніки (нинішні керівники - професори В.М. Михайлов і В.І. Кравченко) виникла в 30-х роках тепер уже минулого століття. Тоді у високовольтній лабораторії на кафедрі передачі електричної енергії Харківського електротехнічного інституту (пізніше політехнічного) було розроблено і споруджено унікальний за світовими мірками того часу генератор штучних блискавок з робочою напругою в три мільйони вольт. Зроблено це було для випробувань електроенергетичної системи Донбасу на стійкість до впливу грози. Через двадцять років потому було розроблено і запущено найпотужніший у колишньому СРСР п'ятимільйонний генератор імпульсів напруги для випробувань силових трансформаторів. Світову славу здобули виконані в Харкові дослідження електромагнітних процесів та їхній вплив на об'єкти аерокосмічної техніки. Унікальний генератор штучних блискавок на 15 мільйонів вольт для наукових досліджень фізики блискавки став вінцем розробок колективу інституту "Молнія". Кожний літак за час експлуатації 15-20 разів піддається ударові блискавки, тобто приблизно раз на рік екіпаж та пасажери ризикують своїм життям через відмову радіоелектронної та електротехнічної апаратури. Ще свіжі в пам'яті вибух трансформатора на Запорізькій та аварійна ситуація на Південноукраїнській АЕС, пов'язані з грозовими впливами, коли було знеструмлено кілька населених пунктів, а можливі наслідки важко було навіть спрогнозувати. Щоб почуватися спокійно і захищено за таких ситуацій, і працюють понад двісті співробітників нашої науково-виробничої і дослідної організації.

Наукова школа з дослідження геокосмосу (керівник проф. В.І. Таран) проводить дослідження іоносфери в природному та штучно збудженому стані протягом понад 30 років. За кількістю і рівнем засобів діагностики іоносферної плазми і активного впливу на неї експериментальна

база НДІ "Іоносфера" знаходиться на рівні найсучасніших дослідницьких центрів Америки і Південної Європи. Експериментальна база має два високо потенційних радари некогерентного розсіяння метрового діапазону: один - з найкрупнішою в світі zenітною дводзеркальною параболічною антеною діаметром 100 м для дослідження іоносфери на висоті до 1500 км, другий - з повноповоротною антеною діаметром 25 м, який дозволяє досліджувати просторові характеристики іоносфери в радіусі 700-1000 км.

Наукові школи університету через свої базові кафедри забезпечують співпрацю з установами НАН і АПН України, галузевими академіями наук.

Вчені кафедри хімічної технології неорганічних речовин, каталізу і екології співпрацюють з такими закладами НАН України: Інститутом фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України - в галузі кінетики та фізико-хімічних основ приготування каталізаторів захисту навколишнього середовища від оксидів азоту; Інститутом проблем машинобудування - з питань розробки технологій інтенсифікації видобутку вуглеводнів; Інститутом сорбції та проблем ендоекології - в галузі використання адсорбентів в хімічних технологіях.

Спільно з Інститутом загальної і неорганічної хімії НАН України підготовлено міжнародний проект "Розробка автоматизованого контролю технології очищення рудничних вод від важких металів" за програмою INTAS.

Кафедра промислової біомедичної електроніки спільно з Інститутом електродинаміки НАН України щорічно проводять Міжнародну науково-технічну конференцію "Силова електроніка та енергоефективність".

Кафедра фізичного матеріалознавства для електроніки та геліоенергетики спільно з Інститутом екології НАН України виборола право у рамках Міжнародного проекту виступати у якості експерта по створенню Демонстраційного центру з використання сонячної енергії у курортних зонах Чорноморського узбережжя.

Вчені кафедри різання матеріалів та різальних інструментів у творчій співпраці з вченими підвідомчого НАН України науково-технологічного концерну "Інститут монокристалів" розробили конкурентноспроможну (світового рівня) технологію високопродуктивної та якісної обробки оптичних полімерів, у тому числі пластмасових сцинціляторів.

Кафедра фізичної хімії плідно співпрацює з Інститутом монокристалів НАН України в галузі досліджень термодинаміки і радіаційних явищ у багатокомпонентних напівпровідниках з ізовалентними домішками.

Кафедрою парогенераторобудування виконуються науково-дослідні роботи з удосконалення технологічних систем і процесів виробництва електроенергії і теплоти у співдружності з Інститутом проблем машинобудування, Інститутом технічної теплофізики та Інститутом газу НАН України.

Кафедра теоретичної та експериментальної фізики разом із науковцями Інституту фізики напівпровідників, Фізико-технічного інституту низьких температур НАН України та Національним науковим центром "Харківський фізико-технічний інститут" ведуть наукові дослідження властивостей фазових перетворень в області малих концентрацій домішок, що є основою для керування властивостями напівпровідникових твердих розчинів і створення нових термоелектричних і фотоелектричних матеріалів.

Кафедри інженерно-фізичного факультету, що представляють школу механіки, плідно співпрацюють з ІПМаш НАН України по вирішенню наукових проблем програми "Ресурс", яка спрямована на оцінку стану об'єктів промисловості, мостів та інших інженерних споруд. Для успішної реалізації концепції гуманізації та гуманітаризації інженерної освіти НТУ "ХПІ" уклав договори про творчу співпрацю з установами АПН України: Інститутом педагогіки і психології професійної освіти, Інститутом проблем виховання, Інститутом вищої школи, Інститутом засобів навчання. В рамках цих договорів удосконалюються навчальні плани підготовки фахівців, проводяться наукові дослідження.

Науковим школам належить виключна роль у проведенні наукових досліджень в галузях нових високих технологій.

Наукові дослідження в галузях високих технологій

Сучасне суспільство неможливо уявити без усіх вигод цивілізації, створення яких засновано на високих технологіях. Сьогодні нові технології - головна рушійна сила конкурентної боротьби в економічно розвинутих країнах. Тільки нові високі технології в змозі запропонувати такий рівень функціональних, техніко-економічних, естетичних та інших якостей виробів, який традиційними технологіями забезпечити неможливо. Велика наукоємність та складність високих технологій, постійне їх удосконалення потребують високої кваліфікації виконавців, постійного навчання і перепідготовки, що переводить в практичну площину реалізацію концепції, головне гасло якої - навчання на протязі всього життя. Сьогодні, здається, це найсуттєвіший аргумент на користь інтеграції освіти, науки і виробництва. Неможливо уявити нові високі технології без інтеграції до світового освітянського та наукового простору, виробничої кооперації.

Для Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" наукові дослідження, розробка і впровадження нових технологій та побудова на їх основі нових ефективних конструкцій є стратегічною метою і для сьогодення, і на перспективу. Як приклад, можна навести створення навчально-наукового центру високих технологій в машинобудуванні на базі кафедри різання та ріжучих інструментів (завідувач кафедри професор А.І. Грабченко). Цей центр обладнано найдосконалішими установками Rapid Prototyping, які реалізують ідеологію новітніх генеративних технологій. По концентрації найсучаснішого обладнання, технологічним можливостям, науковому забезпеченню і новим концепціям трьохрівневих генеративних технологій цей центр не має собі рівних в країнах СНД.

Технологія Rapid Prototyping дозволяє на основі комп'ютерного образу деталі шляхом лазерної стеріолітографії чи лазерного порошкового спікання виготовляти з великою точністю деталі та вузли, які традиційними засобами виготовити неможливо. Чим складніші деталі і вузли - тим більша вигода від впровадження цієї технології.

На базі центру ведеться підготовка фахівців по новій спеціалізації "Інтегровані генеративні технології", проводяться семінари для фахівців промисловості, виконуються магістерські, аспірантські та докторантські наукові дослідження, проводяться НДР на замовлення промисловості.

Створення центру було б неможливим без великих інвестицій страхової компанії "Лема" і

ЗАТ "Верифікаційні моделі", які повірили в запропоновану ідею, високому професіоналізму вчених університету.

Коли йдеться про високі технології, можна також навести приклад створення за допомогою вітчизняних та закордонних фірм центру ферментних технологій на базі кафедри технології жирів (завідувач кафедри професор Ф.Ф. Гладкий). Це теж інвестиційний проект, за яким було поставлено найсучасніше обладнання, що дозволяє на основі традиційних жирних кислот рослинного та тваринного походження виготовляти експериментальні хімічні сполуки з унікальними властивостями.

В університеті проводяться наукові дослідження з наноматеріалознавства, фізики тонких плівок, наноструктур металів, напівпровідників та композитів. Всі ці дослідження мають високий рейтинг, результати досліджень публікуються в закордонних провідних фахових журналах.

Отримані результати впровадження нових технологій, сучасний світовий досвід доводять, що за новими технологіями майбутнє і держав, і всього людства.

Можемо зробити більше

Безумовно, важливими є всі складові й напрями наукової діяльності. Неможливо говорити про доцільність науки без організаційних заходів по спрямуванню фундаментальних та прикладних науково-дослідних робіт на вирішення актуальних проблем економіки держави. Наші цілеспрямовані зусилля в цьому дозволили підняти рейтинг наукових розробок вчених університету, забезпечити зростання за останні 4 роки обсягів наукових досліджень в 11 разів. Про зацікавленість промисловості свідчить і факт підписання в травні 2000 року Договору про співробітництво з 100 промисловими підприємствами харківського регіону. Наукову діяльність у НТУ "ХПІ" неможливо уявити без молодого поповнення, без участі в її проведенні студентів, магістрів, аспірантів і докторантів.

Сьогодні ефективним фактором впровадження наукових розробок є популяризація наукових досягнень шляхом участі у всеукраїнських, регіональних та міжнародних виставках, виступах в засобах масової інформації.

Важливим важелем є також міжнародне науково-технічне співробітництво.

Всі ці та інші напрями в полі зору ректорату, з більшості напрямів наукової діяльності є позитивні зрушення.

І останнє. Все так добре і немає проблем? Безумовно, ні. Ми ще маємо значні резерви підвищення ефективності наукової діяльності. Перш за все, шляхом активізації роботи тих кафедр, вклад яких в університетські здобутки ще є незначним. Першочерговим є також завдання оновлення лабораторного обладнання. Всі можливі заходи з цього питання керівництвом університету здійснюються. Але самотужки, без допомоги держави, вирішення цього питання неможливо.

Наша держава має значні втрати від низького рівня фінансування науки. Це є однією з причин від'їзду фахівців високої кваліфікації на роботу за кордон. За даними російських ЗМІ від'їзд одного такого фахівця оцінюється втратою для держави приблизно триста тисяч доларів США. Низький рівень фінансування не дозволяє оновлювати наукове обладнання, що також негативно впливає на результати наукових досліджень. Тому, гадаю, на першому

етапі вкрай важливо забезпечити підвищення фінансування наукової та науково-технічної діяльності у розмірі не менше 1,7 відсотка валового внутрішнього продукту України, що є вимогою статті 34 Закону України "Про наукову та науково-технічну діяльність".