

УДК 378.001.891

О.С. Бешта

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ НАЦІОНАЛЬНОГО ГІРНИЧОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Національний гірничий університет – це найстаріший провідний навчальний та науковий заклад у гірничій галузі України, заснований 1899 року як Катеринославське вище гірниче училище. Завдяки стрімкому розвитку у 1912 році отримав назву гірничий інститут ім. Артема, а з 1993 року здобув статус автономного державного вузу IV рівня акредитації та назву Державна гірнича академія України. Через роки поспіль академія здобула статус Національної, а 2002 року НГАУ реорганізована в Національний гірничий університет.

Сучасний Національний гірничий університет спрямовує свою діяльність на забезпечення інноваційного розвитку економіки України шляхом розвитку наукоємних технологій ефективного використання природних ресурсів країни. Для цього в НГУ з акцентовано увагу на наступних напрямках діяльності в науковій сфері:

- розвиток інноваційної інфраструктури університету;
- інноваційна діяльність і впровадження у виробництво та навчальний процес новітніх технологій, приладів і систем;
- підвищення якості і ефективності фундаментальних наукових досліджень і прикладних розробок;
- підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

Організаційна діяльність вузу зосереджена на розвитку інноваційної структури, а саме:

- центр трансферу технологій для комерціалізації майнових прав інтелектуальної власності;
- навчально-науково-виробничі комплекси;
- науково-освітні центри;
- лабораторії сумісного використання унікального устаткування.

Створені спільно з бізнесом і успішно діють навчально-науково-виробничі комплекси (ННВК):

ННВК «Вугілля», до складу якого увійшли ВАТ «Вугільна компанія «Червоноармійська-Західна №1», Український науково-дослідний інститут вибухобезпечного електроустаткування, «Дондіпровуглемаш», Державне ВАТ «Трест «Донецькшахтопроходка»;

ННВК «Енергія» об'єднав ВАТ «Дніпровський машинобудівний завод», Державне ВАТ «Конструкторське бюро «Дніпровське», Міжнародну науково-промислову корпорацію «ВЕСТА»;

ННВК «Машинобудування», до складу якого увійшли Науково-виробнича група «Дніпротехсервіс», ВАТ «Дніпропетровський агрегатний завод», Державне підприємство «Південний машинобудівний завод ім. А.М. Макарова»;

ННВК «Безпека» у складі Державного Макіївського науково-дослідного інституту з безпеки робіт у гірничій промисловості (МАКНДІ), Науково-дослідного інституту рятувальної справи і пожежної безпеки, державного підприємства «Науково-дослідний інститут безпеки праці і екології у гірничорудній і металургійній промисловості».

ННВК «Інфокомунікації» співпрацює з 18 вищими навчальними закладами України, провідними науковими і проектними організаціями, підприємствами. Серед них: Одеська національна академія зв'язку, Національний університет «Львівська політехніка» та ін.

У ННВК «Енергія» створені студентські групи цільової підготовки фахівців для підприємств і організацій, що входять в ННВК; працівники підприємств проходять підготовку у лінгвістичних центрах НГУ; проводяться міжнародні наукові конференції; створена спеціалізована комп'ютеризована лабораторія цільової підготовки з цифрових

Надбання наукових шкіл

телекомунікаційних систем; організовані виробничі практики студентів третього і четвертого курсів на підприємствах ННБК; виконуються дипломні проекти за тематиками ННБК.

У ННБК «Вугілля» і ННБК «Машинобудування» виконуються програми підготовки фахівців на замовлення підприємств, що входять до складу комплексів; студенти проходять практику, фахівці підприємств ННБК читають їм лекції. Виконуються науково-технічні проекти на замовлення підприємств, видаються монографії. Зокрема, спільно з інститутом «Дондипровуглемаш» ведеться наукова робота «Передача інформації по силових жилах очисного комбайна»; спільно з УкрНДІВЕ виконано два проекти: «Створення програмно-апаратних засобів контролю і управління підземним електроенергетичним комплексом шахт» і «Наукове обґрунтування технічних рішень з компенсації реактивної потужності».

У рамках ННБК «Інфокомунікації» укладений договір між університетом і Дніпропетровським радіоприладобудівним коледжем, що регламентує співпрацю у напрямі підготовки фахівців і залучення випускників коледжу до навчання в НГУ. За підтримки ЗАТ «Київстар GSM» проводяться студентські олімпіади з напряму підготовки «Телекомунікація». Перспективи розвитку у форматі ННБК – цільова підготовка фахівців, практика і стажування з використанням сучасного устаткування, науково-технічні проекти.

У рамках існуючих ННБК забезпечується працевлаштування випускників університету.

У Національному гірничому університеті створений *науково-освітній центр (НОЦ) «Стійкість геотехнічних систем: процеси, явища, ризики»*. Цей пілотний проект – результат конкурсу серед провідних університетів країни, грант Фонду цивільних досліджень і розвитку США (CRDF). Проект має ключове значення для розвитку науки і підготовки фахівців.

Склад заявленого проекту орієнтований на об'єднання відомих наукових шкіл університету, що відповідають науково-освітньому напрямку НГУ. До участі в проекті залучено понад десять кафедр за напрямами “Гірнична справа”, “Геологія”, “Геофізика”, “Комп'ютерні науки”.

Фундаментальна основа проекту полягає у формуванні базових наукових знань про функціонування фізично і природно збалансованих систем з геологічною і технічною складовими від мікро- до макрорівнів. Ухвалення принципу збалансованості закладено в освітню компоненту проекту як головна теза.

У рамках НОЦ проводиться технічне оснащення сучасними приладами: електронним мікроскопом, електронним спектрометром парамагнітного резонансу, гідравлічною машиною для досліджень властивостей гірських порід, магнітометрами.

Для фундаментальної підготовки студентів 1-2-го курсів за науково-освітніми напрямами НОЦ коректується методичний склад лабораторних робіт кафедри фізики з електромагнетизму і оптики на базі існуючих лабораторій з сучасним устаткуванням.

Поєднання наукової і освітньої компонент НОЦ здійснюється через узгодження програм навчання студентів за напрямами “Гірнична справа”, “Геологія”, “Геофізика”, “Комп'ютерні науки” з п'ятьма науковими напрямами проекту.

Для студентів і молодих дослідників проводяться конкурси на наукові і освітні розробки за цими п'ятьма напрямами. Вони включають конкурси на кращу наукову і навчально-методичну роботу серед молодих дослідників, на кращу дипломну роботу серед студентів-випускників за напрямами діяльності НОЦ, на кращу курсову роботу серед студентів; присудження персональних стипендій НОЦ студентам і аспірантам; виділення грантів молодим ученим, студентам і аспірантам на участь в національних і міжнародних наукових конференціях, на стажування в українських і закордонних дослідницьких організаціях; виділення індивідуальних і колективних грантів на виконання ініціативних наукових проектів.

Важливим результатом діяльності Національного гірничого університету є створення *Дніпропетровського центру Корпорації «Науковий парк «Київська політехніка»* на базі університету, у форматі якого виконуються регіональні проекти, унікальні наукові проекти

Надбання наукових шкіл

«Національний центр вибухових технологій» і «Комплексні лінії з переробки твердих промислових і побутових відходів». Реалізація цих проектів дозволить істотно підвищити рівень наукових досліджень і розробок університету з проблем ресурсо- і енергозбереження, інформаційних технологій, нових матеріалів, екології, вибухових і переробних технологій, а також комерціалізувати їх результати.

Активна співпраця з академічною наукою, університетами України і зарубіжними навчальними закладами, підприємствами є вагомим складовим науково-інноваційної діяльності гірничого університету. НГУ має тісні зв'язки з багатьма інститутами Національної академії наук України (НАН України) і Академії педагогічних наук України (АПН України), університетами Європи, США, Китаю і т.д.

З метою інтеграції вузівської і академічної науки, забезпечення широкого залучення провідних учених НАН України до співпраці з НГУ діють інститути подвійного підпорядкування Міністерства освіти і науки України (МОН України), НАН і АПН України як структурні підрозділи університету: навчально-науковий Інститут гірничої і металургійної електроенергетики, Інститут економіки промислового розвитку, Інститут гуманітарних проблем, Інститут педагогіки вищої технічної освіти, регіональне відділення Інституту козацтва Інституту історії України НАН України.

Створено Інститут з проектування гірничих підприємств, відкрито авторизований центр фірми «Шнейдер електрик» (Франція), базовий навчальний Центр за інформаційними CAD/CAM/CAE/PDM і CALS технологіями. Ці організації ефективно працюють, розвиваючи сферу наукових досліджень, підвищуючи якість підготовки інженерних і наукових кадрів.

Завдяки такій співпраці маємо сприятливі умови для сумісного використання вченими гірничого університету унікального наукового устаткування, підвищення кваліфікації, стажування, цільової аспірантури і докторантури, проведення фундаментальних і прикладних досліджень.

Результати наукових досліджень публікуються і доповідаються на міжнародних конференціях у провідних університетах і наукових центрах Німеччини, США, Канади, Польщі, Швейцарії, Росії, України, Британії, Румунії.

Якість фундаментальних і прикладних досліджень гірничого університету забезпечується шляхом їх виконання в рамках міжнародних проектів і договорів, упровадження наукових досліджень у виробництво.

За більш ніж сторічну історію університету створені і діють наукові школи з основних напрямів наукової діяльності:

– геологія – професори П.Г. Нестеренко, О.З. Широков, брати Ю.М. і В.М. Нагорні – ними доведена доцільність створення і розвитку Західного Донбасу і Придніпровського вугільного басейну;

– геофізика – член-кор. НАН України К.Ф. Тяпкін, професори Я.А. Юньков і Г.Я. Голіздра – ними інтерпретовані геофізичні аномалії;

– геохімія, генезис руди, прогнозування і пошук родовищ чорних, кольорових і дорогоцінних металів – професори О.Д. Додатко і В.М. Кравченко;

– технологія підземного видобутку корисних копалин – професори Я.Е. Некрасовський, В.С. Рахутін, А.І. Зільберман, І.А. Кияшко, О.В. Колоколов, В.І. Бондаренко;

– відкрита розробка родовищ корисних копалин – професори М.Г. Новожилов, А.Ю. Дриженко, І.Л. Гуменик;

– збагачення корисних копалин – професори В.А. Гуськов, В.І. Кармазин, Ю.Ю. Серго, М.Г. Бедрань, П.І. Пілов;

– геомеханіка підземних споруд – професори Ф.Я. Белаєнко, О.П. Максимов, Л.Я. Парчевський, О.М. Шашенко;

– гірничотранспортне устаткування і процеси – академік АН УРСР М.С. Поляков, професори Б.О. Кузнецов, О.О. Ренгевич, В.В. Мішин, М.Я. Біліченко;

– аерологія шахт і охорона праці – член-кор. АН УРСР Ф.О. Абрамов, професори

Надбання наукових шкіл

В.О. Бойко, В.І. Голінько, М.Ф. Кременчуцький, О.В. Зберовський;

– системи електропостачання і електротехнічне устаткування – академік НАН України Г.Г. Півняк, професори Г.Є. Євреїнов, В.Б. Уманський, С.А. Волотковський, В.Т. Заїка, Ю.Т. Разумний, С.І. Випанасенко, Г.А. Кігель, В.Д. Трифонов;

– технології машинобудування, матеріалознавство – професори П.М. Шилов, Р.П. Дідик;

– процеси зсуву гірських порід і земної поверхні – професори І.Г. Лисиця, А.І. Осецький, Є.Г. Петрук;

– системи автоматизації – професори А.О. Іванов, В.О. Бунько, В.І. Жуковицький, В.В. Ткачов;

– технологія і техніка розвідувального буріння – професори Є.Ф. Епштейн, В.Г. Ясов, С.Я. Сологуб, М.А. Дудля, О.М. Давиденко.

Учені університету досягли успіхів у створенні конкурентоспроможних прикладних розробок і новітніх технологій за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки. Так, наприклад, останніми роками виконано кілька важливих робіт, що перелічені нижче.

Запропонована оптимізація режимів роботи електротехнологічних установок шляхом використання неповнофазних режимів електропечей, що дозволяють підвищити енергетичні показники установки і знизити рівень вищих гармонік (науковий керівник – Півняк Г.Г., академік НАН України). Визначені межі співвідношення потужностей трансформатора і печі. Розраховані нагрівальні елементи окремих фаз. Виконано аналіз різних способів побудови індукційних установок і режимів їх роботи. Запропонована конструкція індуктора, що забезпечує малий потік розсіювання, що дозволить підвищити енергетичну ефективність процесу нагріву дроту малого діаметра.

Створені наукові основи адгезійно-хімічної агломерації дисперсних в'язко-пластичних систем (науковий керівник – Пілов П.І., д-р техн. наук, проф.). Розроблена технологія адгезійно-хімічної агломерації мінеральної сировини. Одержані закономірності утворення структурованих систем у процесі адгезійно-хімічної агломерації.

Розроблена методика оцінки комплексного впливу технологічних і організаційних заходів на поліпшення економічних і екологічних показників господарської діяльності гірничодобувних підприємств (наукові керівники – Саллі В.І., д-р техн. наук, проф.; Прокопенко В.І., д-р техн. наук, проф.; Шаров О.І., канд. геол.-мін. наук, проф.). Визначений механізм управління інвестиційним процесом збереження потенціалу потужності шахт регіону. Надані науково-методичні рекомендації щодо реорганізації шахт для забезпечення їх інвестиційної привабливості.

Запропоновані методичні підходи до оцінки стану капітальних виробок з невідомою передісторією в складних гірничо-геологічних умовах на підставі використання комплексу геофізичних, натурних, експертних і аналітичних методів досліджень (науковий керівник – Шашенко О.М., д-р техн. наук, проф.). Розроблена математична модель породного середовища з плоскими дефектами, що містить горизонтальну виробку. Встановлені закономірності зміни напружено-деформованого стану навколо подовженої виробки з розвитком викидів у покрівлі і обґрунтована ефективна конструкція комбінованого двошарового кріплення АНТ для забезпечення його тривалої стійкості в умовах вертикальної тріщинуватості. Розроблена методика розрахунку кріплення АНТ і надані рекомендації для її впровадження.

Розроблені теоретичні основи і проведені експериментальні дослідження методів підвищення чутливості сегментації низькоконтрастних зображень земної поверхні на основі методів багатопараметричної адаптивної кластеризації (науковий керівник – Бусигін Б.С., д-р техн. наук, проф.). Розглянуті наступні методи: сегментація зображень шляхом нейромережевої кластеризації багатовимірних даних; сегментація зображень за гістограмними характеристиками в базисі Грама-Шмідта; сегментація зображень у спектральному базисі сингулярних векторів гістограмних характеристик. Розроблені елементи комп'ютерної технології і спеціалізованої геоінформаційної системи можуть використовуватися в системі Держкомгеології України, а також

Надбання наукових шкіл

в інших відомствах і організаціях (Міністерство аграрної політики України, Міністерство охорони навколишнього середовища України, Міністерство промислової політики України, Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій і у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, та ін.), що займаються питаннями геологічного і екологічного картування, прогнозу і пошуку корисних копалин, виявлення потенційно небезпечних ділянок (підтоплення, структури зсувів, стан сільськогосподарських угідь і ін.), екологічного моніторингу.

Виконана оцінка впливу варіацій ротаційного режиму Землі на геодинамічні процеси в земній корі (науковий керівник – Тяпкін К.Ф., член-кор. НАН України, д-р геол.- мін. наук, проф.). Одержані: методика розрахунків полів деформацій і напружень для випадку в'язко-пружної товстостінної моделі тектоносфери; схеми розподілу деформацій і напружень у тектоносфері, обумовлені варіаціями ротаційного режиму Землі і місячно-сонячними припливами; залежності між варіаціями ротаційного режиму Землі, місячно-сонячними припливами і геодинамічними процесами.

Встановлені закономірності ініціації вибухових речовин чутливими до дії лазерного імпульсу вибуховими сполуками (наукові керівники – Соболев В.В., д-р техн. наук, проф., Чернай А.В. д-р фіз.-мат. наук). Сформульовані основні фізико-хімічні критерії вибору ініціюючих вибухових речовин, що можуть бути перспективними у використанні їх в оптичному детонаторі; розроблена фізико-математична модель ініціації лазерним імпульсом системи вибухових сполук у циліндричній системі координат, що відповідає компонуванню оптичного детонатора; розроблений експериментальний зразок оптичного детонатора, апробований при виконанні робіт зі зварювання вибухом тонкостінних труб з трубними дошками і маркуванню нафтових труб.

Визначений механізм формування розривів Західного Донбасу і їх впливу на газонасність і стан гірського масиву (науковий керівник – Садовенко І.О., д-р техн. наук, проф.). Розроблена типізація розривів залежно від механізму і часу їх формування. Встановлені параметри формування розривів різних морфологічних типів, кінематика і динаміка їх формування, якісні і кількісні характеристики впливу різних типів розривних порушень на газонасність вугільних пластів та інші геологічні параметри вугленосної товщі Західного Донбасу. Практична цінність виконаних досліджень полягає у використанні результатів у проектах розробки родовищ корисних викопних і окремих вугільних пластів у межах Західного Донбасу.

Запропоновані екологічно чисті і безпечні технології видобутку вугілля (науковий керівник – Бузило В.І., д-р. техн. наук, проф.). На основі аналітичного рішення плоскої задачі геомеханіки методом Фур'є і чисельного рішення, виконаного методом кінцевих елементів, розроблений розрахунковий алгоритм для визначення напружено-деформованого стану шаруватого неоднорідного порідного масиву при підробці; для умов шахт Західного Донбасу побудовані криві зсувів, деформацій і швидкостей осідань земної поверхні, необхідні для обґрунтування технологічних параметрів розробки вугільних шарів під об'єктами, що охороняються. На основі встановлених закономірностей розроблена «Методика розрахунку раціональних параметрів екологічно чистої і безпечної технології розробки пологих вугільних пластів».

Розвинена теорія ударних процесів за наявності шару сипкого матеріалу (науковий керівник – В.П. Франчук, д-р техн. наук, проф.) Розроблені методики експериментального дослідження ударного процесу за наявності шару сипкого матеріалу, проведені експерименти і одержані нові дані з урахуванням особливостей даного процесу. Запропоновані критерії об'ємного і поверхневого руйнування часток сипкого середовища у вміщуваному об'ємі. Розроблений критерій ковзання сипкого середовища. Розглянутий процес об'ємної іонізації, що виникає при віброударному навантаженні матеріалів у процесі механохімічних перетворень.

Науково обґрунтовані стратегічні напрями підвищення ефективності відкритої розробки родовищ України (науковий керівник – Гуменик І.Л., д-р. техн. наук, проф.).

Надбання наукових шкіл

Запропоновано новий методологічний підхід до оцінки ефективності екологічно безпечної технології розробки великоплощадних родовищ зі значною потужністю розкриття шляхом визначення залежностей гірничо-геологічних коефіцієнтів розкриття від кута падіння пласта і зміни граничного коефіцієнта розкриття від грудкуватості корисних копалин. Обґрунтовано новий концептуальний підхід до оптимізації динаміки виробничої потужності кар'єрів і створена відповідна методологія.

Визначені раціональні режими роботи енергозберігаючих електроприводів для кар'єрних бурових верстатів (науковий керівник – Бешта О.С., д-р техн. наук, проф.). Розроблені рекомендації зі створення автоматизованого електроприводу змінного струму для операцій спуску-підйому ставу верстатів шарошечного буріння. Створена математична модель електро-гідромеханічної трансмісії в операціях спуску-підйому як об'єкта управління.

Розроблені інтелектуальні засоби автоматизованої діагностики роботи гірничого устаткування (науковий керівник – Ткачов В.В., д-р техн. наук, проф.). Створені експериментальний зразок і програмне забезпечення інтелектуального пристрою автоматичної діагностики конвеєрної стрічки. Розроблені базові схеми алгоритмів роботи інтелектуальних засобів автоматичної діагностики конвеєрної стрічки.

Сформовані наукові основи створення ефективного використання мобільних підйомних установок в умовах гірничих підприємств (науковий керівник – Самуся В.І., д-р техн. наук, проф.). Обґрунтовані технічні рішення і рекомендації з проектування систем електроприводу, управління і електропостачання мобільної підйомної установки, впровадження яких дозволяє розробити типорозмірний ряд мобільних підйомних установок для їх ефективного використання при аварійно-рятувальних роботах в умовах гірничих підприємств.

Обґрунтовано використання природних адаптогенів для реабілітації навколишнього середовища і людини, схильних до впливу гірничих підприємств (науковий керівник – Горова А.І., д-р біол. наук, проф.). Розроблена методологія використання гумінових адаптогенів для реабілітації стану здоров'я населення, яке живе на техногенно-перенавантажених територіях. Підготовлені рекомендації щодо використання фізіологічно активних гумінових препаратів для підвищення резистентності організму людини до дії несприятливих наслідків впливу гірничих підприємств.

Обґрунтована і досліджена методологія підвищення рівня інформаційної безпеки в комп'ютерних системах і мережах підприємств гірничо-металургійного комплексу (науковий керівник – Кузнецов Г.В., д-р техн. наук, проф.). Запропоновані рекомендації зі створення і використання захищених комп'ютерних систем і мереж. Розроблена модель програмного комплексу підвищення захисту інформації від несанкціонованого доступу в комп'ютерних системах і мережах з використанням методів штучного інтелекту. Створено дослідний зразок програмного комплексу підвищення захисту інформації від несанкціонованого доступу в комп'ютерних системах і мережах.

Створені методологічні основи гемологічної оцінки якості каменесамоцвітної сировини південно-східної частини Українського щита (науковий керівник – Баранов П.М., д-р техн. наук, проф.). Розроблена методика гемологічної оцінки як окремого зразка, так і сировини гемологічного об'єкта в цілому. Розв'язані проблеми вибору технології і оптимальних схем обробки матеріалів, супутніх при видобутку самоцвітів східних блоків Українського щита: джеспіліту (і його декоративних різновидів), тектонітів (зокрема епідозитів) та ін. Результати досліджень сприяють удосконаленню економічного механізму в геологічній галузі України, раціональному і ефективному використанню кольорового каміння, а також виявленню закономірностей ціноутворення на всіх етапах надкористування у цій сфері і злагодженій роботі вітчизняного каменесамоцвітного ринку.

Безперечно, що Національний гірничий університет відноситься до групи провідних технічних вузів України як науково-освітній центр, що займається випуском фахівців і фундаментальними науковими дослідженнями за напрямками підготовки і використання ресурсної бази країни і світу.