

## SCIENTIFIC SCHOOL OF GEOMECHANICS AND UNDERGROUND CONSTRUCTION OF DNIPRO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

*O. Shashenko<sup>1</sup>, O. Solodyankin<sup>1\*</sup>, S. Hapieiev<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine*

*\* Corresponding author: [alex.solodyankin@gmail.com](mailto:alex.solodyankin@gmail.com)*

**Abstract.** The concept of "scientific school" is disclosed. The main features of a scientific school and the role of its leader are given. Attention is paid to the founders of the scientific school of geomechanics at Dnipro University of Technology. Retrospectively shows the main results and achievements of the research team of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics from the day of its foundation to the present day, the contribution to the development of the scientific school of geomechanics and underground construction of Dnipro University of Technology. Particular attention is paid to the first years of the department's work, since it was during this period that the theoretical and methodological foundations of its successful scientific activity were formed. Provided information about leading scientists, representatives of scientific teams of the department in different years of its activity. Examples of effective cooperation between scientists and representatives of industrial organizations are presented. Separately, the scientific direction of construction and geotechnics, which has been actively developing at the department for the last 15 years and already has corresponding achievements, is noted. The main factors of effective scientific activity of the Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics are given. Based on the proposed criteria, the effectiveness of the scientific school of geomechanics and underground construction of Dnipro University of Technology. Perspective tasks and directions of research are indicated.

**Keywords:** scientific school, Department of Construction, Geotechnics and Geomechanics, Dnipro University of Technology.

### НАУКОВА ШКОЛА ГЕОМЕХАНИКИ І ПІДЗЕМНОГО БУДІВНИЦТВА НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

*О.М. Шашенко<sup>1</sup>, О.В. Солодянкін<sup>1\*</sup>, С.М. Гапеев<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна*

*\* Відповідальний автор: [alex.solodyankin@gmail.com](mailto:alex.solodyankin@gmail.com)*

**Анотація.** Розкрито поняття "наукова школа". Наведені основні ознаки наукової школи та роль її очільника. Приділена увага засновникам наукової школи геомеханіки в НТУ «Дніпровська політехніка». Ретроспективно показані основні результати та досягнення наукового колективу кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки з дня її заснування до сьогодні, вклад в розвиток наукової школи геомеханіки і підземного будівництва НТУ «Дніпровська політехніка». Особлива увага приділяється першим рокам роботи кафедри, оскільки саме в цей період формувалися теоретичні та методологічні основи її успішної наукової діяльності. Наведені відомості про провідних вчених, представників наукових колективів кафедри різних років її діяльності. Надані приклади результативного співробітництва науковців з виробничими організаціями. Окремо відзначений науковий напрям з будівництва та геотехніки, що активно розвивається на кафедрі останні 15 років і вже має відповідні досягнення. Наведені головні фактори ефективної наукової діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки. На підставі запропонованих критеріїв виконана оцінка ефективності діяльності наукової школи геомеханіки і підземного будівництва НТУ «Дніпровська політехніка. Означені перспективні задачі та напрямки досліджень.

**Ключові слова:** наукова школа, кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки, Дніпровська політехніка.

**Вступ.** Світова історія свідчить, що розвиток багатьох галузей науки зумовлено діяльністю наукових шкіл, що створюються з актуальних напрямів. Сьогодні, коли всі галузі науки досягли високого рівня, а багато проблем вимагають об'єднання зусиль вчених і цілих колективів і, часто різних галузей науки, значення наукових шкіл надмірно зростає.

Поняття "наукова школа" багатозначне і, в силу цього, має різні визначення [1]. Так, у вузькому розумінні, науковою школою вважають вчених, які підготували під керівництвом відомого вченого дисертації. У багатьох вузах під цим терміном мається на увазі "науковий напрям", і лише в рідкісних випадках наукові школи представлені, як наукові колективи з їх історією становлення, розвитку та сучасного стану, що завоювали популярність високим рівнем досліджень. І все ж багато вчених сходяться на думці, що наукова школа – це спільнота дослідників, об'єднаних навколо вченого генератора ідей, що володіє особливими дослідними і, що важливо, людськими якостями. При такому вченому об'єднується група соратників і учнів, які поділяють його наукові ідеї та принципи, методологію досліджень, спільно виконують розроблену ним дослідницьку програму. В ході її виконання йде інтенсивний обмін думками, результатами, науковою інформацією, що підвищує ерудицію колективу.

Важливою функцією такої школи є турбота про наукову зміну. Вчений-керівник і його колеги прагнуть сформувати з числа дослідників (студентів, аспірантів, докторантів) наукових, а багато в чому і світоглядних однодумців.

Чільною постаттю наукової школи, стрижнем і обов'язковою умовою існування є її лідер. На формування наукових шкіл впливає наявність у лідера якостей, необхідних не тільки для наукової діяльності, а й дозволяють згуртувати навколо себе творчий колектив – він одночасно є і наставником і колегою. Особливо наголошується виховний аспект наукових шкіл, причому основне моральне "навантаження" несе її лідер [1]. І, так повелося в науці, провідні наукові школи носять ім'я свого засновника і вчителя.

Традиційно основним осередком вищого навчального закладу виступає кафедра. Однак у провідних вузах все більшого значення відіграють саме наукові школи. Але не кожен науковий колектив кафедри може претендувати на звання наукової школи. Більш того, не на кожній кафедрі існує чіткий науковий напрямок, який передбачає, що керівник цього підрозділу – доктор наук, а наукові дослідження завершуються захищеними дисертаціями, опублікованими працями.

**Відомості про наукову школу геомеханіки і підземного будівництва НТУ «Дніпровська політехніка».** В жодному з попередніх видань з історії ДГІ-НГУ-НТУ ДП аж до 2004 року не була представлена повна історія становлення та розвитку школи геомеханіки і підземного будівництва. Справа в тому, що основний внесок в розвиток цього напряму зроблений вченими кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки (БГГМ). У той час як перші основоположні праці школи належать М.М. Протодьяконову – професору кафедри гірничого мистецтва і О.М. Диннику – професору кафедри теоретичної механіки. В окремих роботах [2-4] з історії кафедри БГГМ «викреслювали» період з 1930 – рік її заснування по 1944 рік – дуже важливий, з нашої точки зору період, оскільки саме в цей час склалися основні напрямки досліджень і методологічний фундамент наукової школи. Лише в статті Ф.Я. Білаєнка [5] досить повно показаний розвиток цієї наукової школи, проте тільки в першій 50-річній відрізку її історії. У наступних виданнях з історії ДГІ-НГУ-НТУ ДП такої повної інформації не було. Проте, розвиток цього напряму тривало головним чином завдяки роботам кафедри БГГМ, а також працями вчених інших кафедр – М.І. Розовського, І.О. Садовенка, Л.В. Новікової та інших. У книзі "Історія кафедри будівництва і геомеханіки" [6] діяльність вчених показана в рамках становлення і розвитку наукової школи геомеханіки і підземного будівництва НГУ і присвячена 100-річчю від дня її заснування в Катеринославському вищому гірничому училищі в 1904 році, коли М.М. Протодьяконов почав проводити свої фундаментальні дослідження.

В [7] представлено історію розвитку наукової школи геомеханіки і підземного будівництва максимально повно. Однак з часу цієї публікації минуло майже 12 років, а у

зв'язку з 90-річчям від дня заснування кафедри БГГМ, актуальним буде навести нові результати і досягнення вчених, представників цього наукового напрямку.

**Засновники школи.** Засновником наукової школи геомеханіки в НТУ «Дніпровська політехніка» був професор М.М. Протодьяконов. Найважливішим результатом його робіт стало створення наукового підходу до питань вивчення властивостей гірських порід, розрахунку і вибору параметрів рудничного кріплення, обґрунтування нових методологічних прийомів дослідження гірського тиску. Подальший розвиток цього напрямку в вузі пов'язаний з діяльністю О.М. Динника – академіка АН України і АН СРСР. Найбільш вагомим результатом його роботи стало застосування методів теорії пружності для задач визначення величини гірського тиску на кріплення ствола і напружень навколо горизонтальних виробок. Однією з найпоширеніших гіпотез про розподіл напружень в породному масиві, яка не втратила свого значення до теперішнього часу, є гіпотеза О.М. Динника.



Професор М.М.  
Протодьяконов  
(1874-1930)

Створена в 1930 р. кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки продовжила ці дослідження і розширила перелік наукових напрямів в області геомеханіки і підземного будівництва.

На кінці 20-х – початку 30-х рр. ХХ століття в СРСР почалася індустріалізація, в основі якої передбачався розвиток гірничодобувної галузі. Широкомасштабне будівництво виконувалося в Донбасі, Кривому Розі, на Уралі. На сході країни створювалася вугільно-металургійна база "Урал-Кузбас". Почалося освоєння районів Сибіру і Далекого Сходу, а також республік Середньої Азії та Кавказу. Проектувалося будівництво Московського метрополітену.



*Новосильцев*  
Іван Степанович  
(1890-1937)



*Білаєнко*  
Федір Якимович  
(1893-1962)

Розвиток гірничої промисловості шляхом механізації робіт в корені змінило геомеханіку гірничих процесів. Внаслідок механізації виїмки довжина лав в Донбасі збільшилася до 100-150, а іноді перевищувала 300 м. Управління покрівлею в лавах стало складною проблемою, яка вимагала спеціальних досліджень, до яких підключився Дніпропетровський гірничий інститут. Навесні 1928 року, раніше ніж в інших вузах Радянського Союзу, була розпочата підготовка гірничих інженерів-будівельників, а 1 жовтня 1930 р. утворена кафедра «Проходка шахт», завідувати якою був призначений професор І.С. Новосильцев. У цей період він є

науковим керівником гірничої секції Вугільного НДІ і консультантом Управління Нового Будівництва Вугілля і Шахтобуду.

У 1935 р. кафедру очолив Ф.Я. Білаєнко. До цього часу він керував комплексом наукових робіт ДГІ, в числі яких: вивчення властивостей гірських порід, дослідження напружено-деформованого стану (НДС) масиву навколо виробок в шахтних умовах, аналітичні і лабораторні методи моделювання геомеханічних процесів, розробка теоретичних основ визначення гірського тиску. Об'єкти досліджень – Нікопольське родовище марганцю, Донбас.

Так, наприклад, впровадження рекомендацій кафедри з управління покрівлею на шахтах Донбасу збільшило продуктивність праці в лаві на 40% і підвищило видобуток вугілля. Встановлено типові методи управління покрівлею при різних умовах залягання пластів вугілля, вивчено розподіл тиску порід в лавах, що дало надійну основу для розрахунку кріплення.

У 1936 р. Ф.Я. Білаєнком написана монографія «Властивості гірських порід з точки зору управління покрівлею» – одна з перших в бібліотеці наукової школи геомеханіки. Під його

керівництвом на кафедрі була створена лабораторія буропідривних робіт, готувалося обладнання для дослідження властивостей порід в складному напруженому стані.

У 1939 р. Білаєнко Ф.Я. захистив докторську дисертацію «Теоретичні основи тиску гірських порід та їх практичні застосування до розробки тонких і середньої потужності пластів кам'яного вугілля», а результати всіх робіт під його керівництвом за значимістю з'явилися величезним кроком уперед в області геомеханіки.

**Розвиток напрямків школи геомеханіки і підземного будівництва.** Основні наукові роботи кафедри в післявоєнний період пов'язані з відновленням і розвитком Донецького, Криворізького і Нікополь-Марганецького басейнів. При кафедрі обладнані лабораторії – оптична і центробіжного моделювання.

Білаєнком Ф.Я. встановлено, що в поведінці порід і гірському тиску істотне значення має фактор часу. Виконаний комплекс досліджень з вивчення тиску гірських порід на кріплення ствола. На шахтах Нікопольського марганцевого басейну була встановлена низка технологічних параметрів при розробці руди гідромеханічним способом (І.С. Маршак). В умовах великого гірського тиску був впроваджений спосіб виїмки руди, який отримав назву «ступеневого фронту», і мав широке поширення на шахтах басейну.

У 1950-х рр. формується два основних напрями досліджень: вивчення фізики вибухового руйнування, дослідження природи здимання порід і стійкості виробок. Кафедра здобуває унікальну надшвидкісну фотоустановку, яка дозволила вивчати вибухове руйнування в динаміці.



Збори дипломників гірничого факультету. 1951 р.: перший ряд справа наліво – проф. Рубинський Ю.М., аспірант Біліченко М.Я., проф. Білаєнко Ф.Я., інж. Лічін А.Я.

гірського тиску надає повзучість порід, вирішена задача взаємодії кріплення ствола і бокових порід в новій постановці: з позицій теорії пластичності з урахуванням фактору часу. Розроблений новий метод розрахунку кріплення стволів. Йому також належить так звана енергетична теорія гірського тиску.

До кінця 1950-х – початку 60-х рр. в ДГІ сформувався сильний науковий колектив, до складу якого увійшли професора Ф.Я. Білаєнко, М.І. Розовський, доцент Ж.С. Єржанов і молоді вчені кафедри Л.Я. Парчевський, А.М. Зорін, В.Т. Глушко, якими розвивається науковий напрям школи геомеханіки в області реології.



Відкриття меморіальної дошки М.М. Протодьяконову. У центрі – проф. О.П. Максимов, праворуч – ректор ДГІ проф. О.О. Ренгевич

За результатами успішного розвитку цих робіт під керівництвом Ф.Я. Білаєнко низка молодих вчених захистили кандидатські дисертації. Подальші дослідження в цій області дозволили захистити докторські дисертації Ф.І. Кучерявому (1970), М.Ф. Друкованому (1971), Р.П. Дідику і В.В. Мішину (1985).

Ф.Я. Білаєнком було встановлено, що в умовах великих глибин суттєвий вплив на величину

Дослідження здимування порід у виробках склали основу докторської дисертації О.П. Максимова «Дослідження природи видавлювання гірських порід в підземні виробки» (1964), в якій викладена гідродинамічна теорія здимування порід.

У 1965 р. існуючі тоді в ДГІ малочисельні кафедри шахтобудівельного напрямку були об'єднані в одну – «Будівництва шахт і підземних споруд». Очолив кафедру О.П. Максимов – професор, керівник НДР в області геомеханіки, стійкості виробок, вдосконалення технології гірничопрохідницьких робіт. Напрями наукових робіт кафедри на цьому етапі:

- дослідження деформацій масиву на великих глибинах і вдосконалення технології кріплення протяжних виробок;
- розробка ефективної методики визначення фізико-механічних властивостей гірських порід як основи для проектування підземних виробок;
- вдосконалення вибухової технології видобутку будівельного каменю.

За цими напрямками запропоновані методи розрахунку навантажень на кріплення виробок, отримані реологічні характеристики порід, впроваджені замкнуті конструкції кріплення. Об'єктами досліджень були шахти Львівсько-Волинського басейну, Центрального і Західного Донбасу.

Фундаментальні дослідження геомеханічних процесів склали основу докторської дисертації доц. Л.Я. Парчевського «Стійкість виробок в зоні впливу виробленого простору» (1969).

Парчевський Л.Я. – професор, завідувач кафедри маркшейдерії в 1979-1993 рр. Наукові інтереси – геомеханіка, стійкість виробок, деформування і зрушення породного масиву. Дослідження закономірностей взаємодії кріплення і вміщуючих порід в умовах випадкового впливу зовнішнього навантаження дозволили в ймовірнісних категоріях оцінити стійкість виробок і розробити ефективні методи прогнозу.

Одним з найбільш перспективних напрямів виявилось застосування комбінованих кріплення – АНТ, ШСНТ та ін., що дозволяють використовувати несучу здатність приконтурних порід, мають високий опір гірському тиску, більш технологічні та економічні. Дослідженням і розробкам в цьому напрямку присвячені праці О.П. Максимова, О.М. Шашенка, А.М. Роєнка, С.М. Реви, А.А. Жолоба.

На кафедрі в цей період організована ГНДЛ-11. Основні роботи лабораторії пов'язані з удосконаленням вибухової технології видобутку будівельного каменю на основі максимального використання енергії вибуху з урахуванням порушеності масиву.

Вперше в Радянському Союзі кафедра почала розробку технології торкрет-бетонування на шахтах "Должанська-Капітальна", "Ворошиловградська-1". На основі цього способу була розроблена технологія ремонту вертикальних стволів шахт без зупинки їх функціонування. Галузевим інститутом ДонВУГІ були взяті за основу результати цих робіт і застосовані в інших регіонах.

Унікальні дослідження повзучості гірських порід в умовах об'ємного напруженого стану виконані асистентом В.І. Кійком та отримані реологічні характеристики гірських порід.

З початку 1970-х інтереси кафедри в області підвищення стійкості виробок в складних умовах сформували міцні наукові зв'язки з ВО «Спецтампонажгеологія», його головою – доктором технічних наук, професором Е.Я. Кіпком і багатьма його послідовниками, провідними фахівцями, згодом докторами наук.

У 1980-90 рр. Алферовим О.С. розроблені нові методи прогнозу властивостей і стану гірських порід за результатами геологічної розвідки родовищ.

З 1981 р. кафедра включилася в галузеву програму з розробки методу прогнозу викидів



Максимов  
Олександр Павлович  
(1919-2008)



Кучерявий  
Феодосій Іванович  
(1918-1996)

вугілля і газу (Міреп С.В., Масленніков Є.В.). Розроблений метод і оригінальна апаратура безперервного акустичного контролю стану масиву включені до нормативних документів, апаратура тривалий час успішно експлуатувалася на шахтах Росії і Донбасу.

У 1986 р при кафедрі створена галузева науково-дослідна лабораторія (ГНДЛ-17) фізичних процесів і технології гірничого виробництва. Співробітниками лабораторії розроблена ресурсозберігаюча технологія каменевидобування міцних порід, що не має аналогів. Успішні випробування проводилися в Карелії та Україні.

У цей період підготовлена і в 1988 р захищена докторська дисертація О.М. Шашенком на тему «Стійкість підземних виробок в неоднорідному породному масиві».

**Сучасні напрями і перспективи розвитку.** З 1990 року кафедру очолив д-р техн. наук, професор О.М. Шашенко. Він продовжив дослідження кафедри і заклав фундамент нових наукових напрямків. В його працях отримали подальший розвиток питання геомеханіки, підвищення стійкості виробок, запропонований принципово новий підхід до проектування витрат на підтримання виробок на основі ймовірно-статистичних моделей. Він є автором біфуркаційної теорії зривання порід, наукового відкриття, нової теорії міцності гірських порід. В даний час О.М. Шашенко – академік Академії інженерних наук, Академії будівництва і архітектури та Академії гірничих наук України, член міжнародного товариства з геомеханіки ISRM, Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки, Заслужений діяч науки і техніки України, автор 12 монографій, 5 підручників.

Науково-дослідна робота вчених кафедри в цей період присвячена питанням удосконалення конструкцій кріплення виробок і розрахункових методик, вдосконалення способів підтримання, охорони виробок і прогнозу їх стану.

Результатом тривалих досліджень є докторська дисертація А.М. Роєнка «Стійкість підготовчих виробок вугільних шахт в умовах великих глибин» (1995). В даний час професор А.М. Роєнка – академік академії будівництва і архітектури України.

З 1993 р під керівництвом проф. В.В. Соболева проводяться дослідження нових закономірностей, властивостей і явищ в термодинамічно метастабільних системах під дією різних полів, лазерного випромінювання та можливості практичного використання ефектів, що досліджуються.

Соболев В.В. – завідувач лабораторією геології і фізики мінералів, лауреат нагороди ім. Ярослава Мудрого, академік АН Вищої школи України, голова наукової ради з високоенергетичної обробки матеріалів, член міжнародної асоціації матеріалознавців (ASMI), Європейської асоціації фахівців з динамічної обробки матеріалів (DUMAT). Він автор 12 монографій, підручників та навчальних посібників, 85 винаходів.

В області наук про Землю Соболевим В.В. зроблений ряд відкриттів, встановлені невідомі природні явища, відкритий новий клас вибухових речовин, що ініціюють, розроблена



Моделювання геомеханічних процесів в лабораторії кафедри БШ і ПС. Здобувачі О.О. Сдвижкова і М.Д. Глухов, к.т.н. Л.В. Новікова та О.М. Шашенко, проф. Л.Я. Парчевський. 1985 р.



*Парчевський  
Леонід Яковлевич  
(1919-2010)*



*Шашенко  
Олександр  
Миколаєвич*

технологія їх отримання. Проф. Соболеву В.В. належить оригінальна теорія виникнення раптових викидів вугілля і газу. Під його керівництвом захистили докторські дисертації низка співробітників Дніпровської політехніки, в тому числі старший науковий співробітник кафедри Чернай А.В.

Чернай А.В. – доктор фізико-математичних наук. Наукові інтереси – взаємодія імпульсного лазерного випромінювання з вибуховими речовинами. Ним відкриті два класи високочутливих ВР, розроблена нова оптична система ініціювання зарядів. Автор 2 монографій, 12 винаходів.

Дослідження з використанням теорії ймовірностей в геомеханіці,

розпочаті професорами Парчевським Л.Я. і Шашенком О.М., отримали подальший розвиток у роботах д.т.н. Сдвижкової О.О., Пустовойтенка В.П. та ін., що дозволило створити новий науковий напрям в геомеханіці породного масиву – статистичну геомеханіку.



Роєнко Анатолій  
Миколайович



Соболев Валерій  
Вікторович



Чернай Анатолій  
Володимирович  
(1952-2017)



Сдвижкова  
Олена Олександрівна



Пустовойтенко  
Валерій Павлович

Сдвижкова О.О. – професор, завідувачка кафедри вищої математики. Наукові інтереси – механіка гірських порід, статистична геомеханіка, чисельне моделювання. Вона автор наукового відкриття, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, 8 монографій.

Пустовойтенко В.П. – професор кафедри БГГМ, Президент Академії муніципального управління та завідувач кафедри управління міським господарством. Наукові інтереси – механіка гірських порід, технологія будівництва підземних споруд, управління міським господарством. Автор низки підручників і монографій.

Використання методів чисельного моделювання в роботах Р.М. Терещука, А.К. Гавриша, С.М. Гапеева, Н.В. Хозяйкіної дозволили дослідити низку процесів гірничого виробництва.

Метод і апаратура акустичного прогнозу викидонебезпечності також отримали подальший розвиток. В останні роки апаратура АК-1 застосовувалася для прогнозу зон аномальних напружень при проходці виробок по викидонебезпечних піщаниках, в зонах геологічних порушень та ін.

Значні результати проведених в останні роки досліджень в області геомеханіки, чисельного моделювання, розвиток ймовірно-статистичного напрямку геомеханіки



Професор В.В. Соболев зі здобувачем під час проведення експерименту

дозволили обґрунтувати структуру автоматизованої системи геомоніторингу на основі більш простого, високоефективного і менш дорогого підходу, в порівнянні з зарубіжними аналогами.

З 1999 року на кафедрі працює професор, доктор технічних наук Мінеєв С.П. – фахівець в галузі управління динамічними проявами гірського тиску, член Центральної комісії з питань вентиляції, дегазації і боротьби з ГДЯ. Автор трьох альбомів технологічних схем безпечного ведення гірничих робіт на викидонебезпечних пластах, 9 монографій, низки брошур і понад 60 авторських свідоцтв і патентів.

У 2004 р. колектив молодих вчених кафедри (Коваленко В.В., Терещук Р.М., Гапеев С.М. і Хозяїкіна Н.В.) отримав Премію Президента України.



*Лауреати премії Президента України*

автор 15 монографій, підручника, 6 патентів, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Академії технічних наук України і чл.-кореспондент Академії гірничих наук України.

Останні 15 років діяльності кафедри були дуже плідним. В першу чергу слід відзначити тісну співпрацю вчених кафедри з провідними підприємствами і науковими організаціями України, виконання наукових досліджень в рамках міжнародних грантів.

У 2007 р. колектив вчених дев'яти кафедр НГУ, в тому числі і кафедри БГГМ брав участь в реалізації першого в Україні проекту Науково-освітнього центру «Стійкість геотехнічних систем: процеси, явища, ризики», що фінансувався МОН України, Фондом цивільних досліджень та розвитку США (CRDF) і Національним гірничим університетом. Спрямованість проекту: фундаментальні дослідження геологічних структур, геотехнологій, ресурсного та енергетичного потенціалу надр, відновлення навколишнього середовища гірничодобувних регіонів.

В рамках реалізації даного проекту була проведена модернізація дослідного центру, який об'єднує лабораторії геомеханіки, фізико-хімії геотехнічних систем, геофізики, ГІС-технологій, залучення до наукових досліджень, а також матеріальна підтримка студентів та аспірантів.

В рамках наукових інтересів кафедри і зацікавленості керівництва шахти «Комсомолець Донбасу», з 2009 р. проводилися комплексні дослідження з прогнозування структури і НДС неоднорідного тектонічно порушеного масиву для обґрунтування і розробки основних технологічних рішень при видобуванні вугілля.

У 2009 році доц. Солодянкін О.В. захистив докторську дисертацію «Геомеханічні моделі в системі геомоніторингу глибоких вугільних шахт і способи забезпечення стійкості виробок», де отримали подальший розвиток питання, пов'язані з оцінкою напружено-деформованого стану породного масиву і розробкою нових способів забезпечення стійкості виробок в складних умовах і на великих глибинах. Ним запропонований новий критерій здимання, а також розглянута нова концепція управління геомеханічними процесами для підвищення стійкості виробок глибоких шахт. Він –

Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, академік Академії технічних наук України і чл.-кореспондент Академії гірничих наук України.



*Вивчення деформацій металевого кріплення.  
Проф. А. М. Роєнко, доц. О.В. Солодянкін*



І це не поодинокі роботи, в яких задіяний великий колектив наукових співробітників кафедр, а також співробітники кафедр вищої математики та геофізичних методів досліджень. Щорічно на кафедрі виконується кілька НДР, в тому числі з зарубіжними партнерами (Росія, Білорусія, Польща, Ізраїль). Наприклад, у 2009 році таких робіт було вісім з обсягом фінансування 500-800 тис. грн.

За результатами виконання науково-дослідної роботи зі створення і впровадження комплексу обладнання для живлення, управління й захисту технологічних систем гірничих виробництв у співпраці з робітниками УкрНДІВЕ професор Соболев В.В. отримав Державну премію України в галузі науки і техніки (2010 р.).

За значні результати у співпраці робітників НВО «Павлоградський хімічний завод» і науковців Національного гірничого університету отримала Державну премію в галузі науки і техніки завідувачка кафедри вищої математики Сдвижкова О.О. (2015 р.).

У 2014 році доц. Гапеев С.М. захистив докторську дисертацію «Модельовання і прогноз геомеханічних процесів у виробках глибоких шахт». У цій роботі узагальнені результати досліджень з удосконалення методів чисельного моделювання геомеханічних процесів, що розвиваються в породному масиві в околі виробок глибоких шахт. Гапеев С.М. – директор науково-навчального центру "Лабораторія геомеханіки ДТЕК" та науково-дослідного центру гідрогеомеханіки та термодинаміки геотехнічних систем, чл.-кореспондент Академії гірничих наук України, автор 5 монографій, патенту.

З 2016 року Гапеев С.М очолив кафедру будівництва, геотехніки і геомеханіки.

У 2010 році почалося тривале співробітництво вчених університету з компанією «ДТЕК-Павлоградвугілля». Науковці кафедри БГГМ вирішили цілу низку технічних задач з впровадження нової техніки та сучасних технологій, технічних розробок для складних гірничо-геологічних умов регіону, енергозбереження, охорони праці та ін. Деякі з них являли високий науковий інтерес і новизну. Результати комплексу робіт, виконаних протягом останніх років і спрямованих на підвищення ефективності видобутку вугілля, розкриття нових запасів, розташованих за зонами тектонічних порушень, подовження роботи вугільних шахт, покращення екологічного стану регіону отримали визнання на державному рівні – в 2018 році працівники компанії «ДТЕК Павлоградвугілля» і співробітники кафедри – доц. Вигодін М.О., завідувач кафедрою БГГМ Гапеев С.М. та проф. Солодянкін О.В. отримали Державну премію України у галузі науки і техніки.

Високими державними нагородами відзначені і молоді вчені школи геомеханіки і підземного будівництва. Лауреатами премії Президента для молодих вчених стали молоді співробітники кафедри, кандидати наук Кравченко К.В., Халимендик О.В. та Дубицька М.С. у 2015 р., науковий співробітник Прокудін О.З та кандидат наук Логунова О.О. у 2017 р.

У 2006 році кафедра розпочала підготовку фахівців за напрямом «Промислове та цивільне будівництво». Для підготовки інженерів-будівельників на кафедру були запрошені провідні фахівці в цій області: Шаповал В.Г. – д.т.н., Волкова В.Є. – д.т.н., професор, Іванова Г.П. –



*Мінсєв  
Сергій Павлович*



*Солодянкін  
Олександр  
Вікторович*



*Гапеев Сергей  
Николаевич*



*Шаповал Володимир  
Григорович*

к.т.н., доцент, Нечитайло О.Є. – к.т.н., доцент.

Дослідження за даним науковим напрямом проводяться як з фундаментальних напрямів, так і в рамках прикладних робіт. Тематика робіт пов'язана з вивченням деформування геомеханічної системи «фундамент-грунтовий масив» в зоні дії теплових насосів, з вдосконаленням методики розрахунку стійкості укосів, вивченням осідання великорозмірних фундаментів і вдосконаленням методик їх розрахунку, технічним діагностуванням будівель і споруд гірничих підприємств, вивченням зміни властивостей ґрунтів в основі багатопверхових житлових будинків і споруд в умовах тривалої дії динамічних навантажень, використанням гірських порід гірничодобувних підприємств для створення матеріалів, що тверднуть та ін.

Головою комплексу наукових робіт за вказаними напрямками є Шаповал В.Г. – д-р техн. наук, професор, дійсний член Академії будівництва України, член президії Українського та міжнародного товариств геомеханіки, іноземний член Російського товариства з механіки ґрунтів, геотехніки і фундаментобудування, автор 8 монографій, 2 підручників.

За короткий термін за даним напрямом захистили дисертації співробітники та здобувачі кафедри: докторську – Моркляник Б.В. (2015), кандидатські – Жабчик К.С. (2016), Шепель Н.М. (2016), Легенченко В.С. (2016), Гаркуша В.С. (2017).

**Методологія підготовки кадрів вищої кваліфікації.** Високі досягнення кафедри в наукових дослідженнях, в підготовці кандидатів і докторів наук, керівників високого рангу для гірничодобувної галузі та підземного будівництва є закономірним результатом всієї системи підготовки фахівців.

Базова інженерна підготовка фахівців закладалася в освітньо-професійних програмах навчання шахтобудівників. Головними принципами цієї програми були хороша фундаментальна і глибока спеціалізована підготовка, універсальність, практична підготовка на гірничих підприємствах. В даний час, на додаток до цього – володіння комп'ютерною технікою, знання економіки, управління, проектно-кошторисної справи та іноземних мов, що дозволяє випускникам легко адаптуватися до специфіки інших спеціальностей.

Історія кафедри свідчить, що гірничі інженери-будівельники успішно працюють у всіх галузях народного господарства, займаючи найвищі посади. Серед них: Щербань О.М. – віце-президент АН УРСР, Лауреат Державної премії СРСР, Заслужений діяч науки і техніки УРСР; Полак Е.В. – заступник міністра вугільної промисловості ССРСР; Полтавець В.І. – директор інституту «Луганськдіпрошахт», міністр вугільної промисловості України, лауреат Державної премії України; Кучерський М.І. – Голова правління Навойського ГМК, Голова Ради концерну «Кизилкумредметзолото», Заслужений інженер республіки Узбекистан, двічі лауреат Державної премії СРСР, Герой Узбекистану і багато інших.

Щорічно на кафедрі виконується кілька НДР за найбільш актуальними темами виробництва, в т.ч. із зарубіжними партнерами, публікується 80-100 і більше статей, реєструється кілька патентів, виходять у світ підручники, монографії та збірники наукових праць.

Співробітники кафедри постійно брали участь в роботі спеціалізованих рад із захисту дисертацій, що також є складовою ефективною роботи наукової школи. В даний час



Лауреати Державної премії України 2018 року з Президентом НАН України Борисом Євгеновичем Патеном

співробітники кафедри беруть участь в роботі чотирьох спеціалізованих рад, в тому числі рад Дніпровської політехніки, Придніпровської академії будівництва та архітектури, Інституту фізики гірничих процесів, Інституту геотехнічної механіки, а в раді Д 08.080.04 представлено відразу 6 співробітників кафедри. Крім цього, проф. О.М. Шашенко і О.В. Солодянкін – члени експертної ради ДАК МОН України.

**Оцінка результатів діяльності наукових шкіл геомеханіки і підземного будівництва НТУ «Дніпровська політехніка».** Питання оцінки ступеня ефективності і значимості наукових шкіл вимагає особливого підходу, що враховує своєрідність і унікальність цього феномена. Критерії оцінки повинні включати як кількісні, так і якісні показники їх діяльності.

Основними якісними характеристиками наукової школи є: популярність, високий рівень досліджень, їх оригінальність, національний і / або світовий рівень визнання, наукові традиції, багатогранність досліджень, спадкоємність поколінь. Досить важлива ознака в характеристиці наукової школи це те, що її діяльність перевіряється часом. Кількісними критеріями наявності наукової школи можуть бути [8]:

- захист докторських (не менше 3) або кандидатських (не менше 10) дисертацій послідовниками і першою хвилею дослідників за напрямом і тематикою, закладеною засновниками наукової школи або
- відкриття, отримані колективом чи окремими дослідниками; або
- монографії (не менше 5); або
- створені на базі наукової школи науково-виробничі структури, що діють в загальнонаціональному і/або міждержавному масштабі; або
- розроблені та, що завоювали, загальнонаціональні / світові ринки виробу, технології тощо.

Вимоги сучасного ринку – створення інноваційних наукових шкіл. Розвиток фундаментальних наук і класичних наукових шкіл не може автоматично забезпечити науково-технічний прогрес. Для цього розвиток даних напрямів необхідно доповнити аналогічними пріоритетами в інноваційних процесах, для ефективного руху знання по ланцюжку: наука-інноватика-практика.

#### *Основні показники наукових шкіл Дніпровської політехніки з геомеханіки і підземного будівництва*

Засновник школи – д-р техн. наук, професор	Підготовлено		Відкриття	Монографії	Науково-виробничі структури при науковій школі
	д.т.н.	к.т.н.			
Новосільцев Іван Степанович	-	-	-	-	гірнична секція Вугільного НДІ
Білаєнко Федір Якимович	1	6	-	1	
Кучерявий Феодосій Іванович	3	10	-	6	ГНДЛ-11
Максимов Олександр Павлович	3	35	-	4	ГНДЛ-11, ГНДЛ-17
Парчевський Леонід Якович	2	5	-	1	
Соболев Валерій Вікторович	6	10	4	7	відділ геології та фізики мінералів
Шашенко Олександр Миколайович	10	42	1	8	ГНДЛ-17, НОЦ «Стійкість геотехнічних систем»
Сдвижкова Олена Олександрівна	-	5	1	7	НОЦ «Стійкість геотехнічних систем»
Гапеев Сергій Миколайович	-	3	-	5	НДЦ гідрогеомеханіки геотехнічних систем
Шаповал Володимир Григорович	-	10	-	10	

Принципи діяльності НТУ «Дніпровська політехніка» відповідно до Стратегічного плану розвитку університету до 2026 року повинні відповідати напрямам структурної перебудови економіки країни, враховувати світові тренди розвитку суспільства та технологій, передбачати виклики, що постануть у майбутньому [9].

Забезпечити відповідність цим принципам університету повинні наступні напрями діяльності в науковій сфері:

- розвиток інноваційної інфраструктури вузу;
- інноваційна діяльність та впровадження у виробництво і навчальний процес нових технологій, приладів і систем;
- підвищення якості та ефективності фундаментальних досліджень і прикладних розробок;

- підготовка науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

Важлива роль при виконанні поставлених задач відведена провідним науковим школам університету.

**Висновки.** За всю історію існування кафедри, її співробітниками опубліковано близько 3000 наукових праць, отримано близько 200 авторських свідоцтв і патентів, в т.ч. і зарубіжних, написано близько 80 наукових монографій і брошур.

Оцінка результатів діяльності показує, що наукові школи вчених кафедри БГГМ на всіх етапах розвитку до сьогоднішнього дня по праву належать до провідних не тільки в Україні, а й за кордоном, а відкриті ними нові наукові напрями, відкриття, природні закони та явища є подальшим розвитком наукової школи геомеханіки і підземного будівництва, значні результати і досягнення внесли вагомий вклад у створення нових і удосконалення існуючих технологій будівництва підземних об'єктів, значне підвищення їх ефективності і забезпечення безпечних умов праці робітників.

### References

1. Ярошевский М.Г. Логика развития науки и научная школа // Школы в науке / Под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского, Г. Кребера, и др. – М., 1977. – С. 86.  
Yaroshevskiy M.G. Logika razvitiya nauki i nauchnaya shkola // Shkoly v nauke / Pod red. S.R. Mikulinskogo, M.G. Yaroshevskogo, G. Krebera, i dr. – M., 1977. – S. 86.
2. Днепропетровский горный институт им. Артема. 1899-1949 гг. – Д., 1949. – 103 с.  
Dnepropetrovskiy gornyy institut im. Artema. 1899-1949 gg. – D., 1949. – 103 s.
3. Днепропетровский горный институт: Исторический очерк / Под ред. Г.Г. Пивняка, А.А. Ренгевича, К.Ф. Тяпкин и др. – К.: Техніка, 1995. – Кн. 2: Кафедры (1899-1992). – 408 с.  
Dnepropetrovskiy gornyy institut: Istoricheskiy ocherk / Pod red. G.G. Pivnyaka, A.A. Rengevicha, K.F. Tyapkin i dr. – K.: Tekhnika, 1995. – Kn. 2: Kafedry (1899-1992). – 408 s.
4. Максимов О.П., Шашенко О.М. Наукова школа підземного будівництва // Науковий вісник НГАУ. – 1999. – №1. – С. 42-44.  
Maksimov A.P., Shashenko A.N. Nauchnaya shkola podzemnogo stroitel'stva // Naukovyy visnyk NGAU. – 1999. – №1. – S. 42-44.
5. Белаенко Ф.А., Маршак И.С. Роль ученых института в развитии учения о давлении горных пород и в области шахтного строительства // Изв. Днепропетровского горного ин-та им. Артема. – Д., 1957. – Т. XXXIII (1917-1957). – С. 39-45.  
Belayenko F.A., Marshak I.S. Rol' uchenykh instituta v razvitii ucheniya o davlenii gornykh porod i v oblasti shakhtnogo stroitel'stva // Izv. Dnepropetrovskogo gornogo in-ta im. Artema. – D., 1957. – T. XXXIII (1917-1957). – S. 39-45.
6. Шашенко А. Н., Солодянкин А. В. История кафедры строительных геотехнологий и геомеханики Национального горного университета. – Донецк: Норд-Пресс, 2004. – 544 с.  
Shashenko A. N., Solodyankin A. V. Istoriya kafedry stroitel'nykh geotekhnologiy i geomekhaniki Natsional'nogo gornogo universiteta. – Donetsk: Nord-Press, 2004. – 544 s.
7. Шашенко А.Н., Солодянкин А.В. Научная школа геомеханики и подземного строительства // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2009. – № 5. – С. 39-46.  
Shashenko A.N., Solodyankyn A.V. Nauchnaya shkola heomekhaniky u podzemnoho stroytelstva // Naukovyy visnyk Natsional'noho hirnychoho universytetu. – 2009. – № 5. – S. 39-46.
8. Аронов Д.В. Садков В.Г. Научная и научно-педагогическая школа – проблемы формализации и самоидентификации // [www.sprepp](http://www.sprepp)  
Aronov D.V. Sadkov V.G. Nauchnaya i nauchno-pedagogicheskaya shkola – problemy formalizatsii i samoidentifikatsii // [www.sprepp](http://www.sprepp)
9. Звіт ректора, академіка НАН України Пивняка Г.Г. «Про результати роботи за 2019 рік і головні завдання // [https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/report2019/](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/report2019/)
10. Zvit rektora, akademika NAN Ukrayiny Pivnyaka H.H. «Pro rezul'taty roboty za 2019 rik i holovni zavdannya // [https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/report2019/](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/report2019/)