



НАУКОВО-ОСВІТНІЙ ЦЕНТР «СТІЙКІСТЬ ГЕОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ: ПРОЦЕСИ, ЯВИЩА, РИЗИКИ»

Науково-освітній центр «Стойкість геотехнічних систем: процеси, явища, ризики» є структурним підрозділом Національного гірничого університету.

Завдання і напрями роботи НОЦ визначаються Проєктом «Геотехнології, ресурсний та енергетичний менеджмент», виконання якого розраховане на 3 роки і який отримав фінансування в результаті конкурсного відбору за програмою "Фундаментальні дослідження і вища освіта", проведеного Американським фондом цивільних досліджень і розвитку (CRDF) для незалежних держав колишнього Радянського Союзу і Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України.

Основними цілями НОЦ є:

- створення сучасних принципів використання сировинного й енергетичного балансу України та удосконаленої системи підготовки і перепідготовки висококваліфікованих кадрів, які володіють фундаментальними знаннями щодо геотехнологічних принципів функціонування природно-технічних систем, здатних впроваджувати нові ефективні методи їх розвитку та використання
- створення теоретичних основ та принципів ефективного функціонування багатокомпонентної системи видобутку сировини та вироблення енергії в ландшафтно-геологічних умовах України, обґрунтування фундаментальних геотехнічних критеріїв розробки паливної, рудної та нерудної сировини на родовищах України, розробка термодинамічних принципів когенерації на всіх технологічних етапах освоєння родовищ корисних копалин, розробка геотехнології рекультивції геологічного середовища та ландшафту на принципах перманентного адаптування складових сировинного та енергетичного комплексу країни, створення наукових основ моніторингу геотехнічних систем техногенно-навантажених регіонів на основі ГС-технологій
- розвиток співпраці з інститутами НАНУ й іншими науковими та освітніми установами
- розвиток нових форм інноваційної діяльності, науково-технічної співпраці з науковими, проєктно-конструкторськими, технологічними організаціями і промисловими підприємствами, фондами та іншими структурами з метою спільного вирішення науково-технічних і освітніх завдань
- розширення міжнародної науково-технічної співпраці з навчальними закладами і фірмами зарубіжних країн з метою розширення участі у світовій системі науки і освіти
- розвиток фінансової основи досліджень і розробок за рахунок використання позабюджетних коштів і інноваційної діяльності

ФОНД ЦИВІЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗВИТКУ США



Фонд цивільних досліджень та розвитку США (CRDF) – неприбуткова організація, що сприяє міжнародній науково-технічній співпраці.

Ключовою в діяльності CRDF є Програма спільних наукових проєктів (CGP). Започаткована в 1995 році програма надає підтримку терміном до двох років для груп дослідників з США та Свразії, які співпрацюють в усіх напрямках фундаментальних та прикладних досліджень в природничих науках.

Така співпраця підвищує якість досліджень, природливі використати на благо своєї країни існуючий науковий потенціал та створити базу наукових знань і технологій, на якій можна побудувати успішне і прибуткове партнерство в промисловості та бізнесі. Починаючи з 2007 року, CRDF здійснює в Україні програму "Співробітництво в науково-технічних дослідженнях та освіті" (СНТДО), що має на меті сприяння інтеграції науки і освіти в українських навчальних закладах шляхом створення в них науково-освітніх центрів, обладнаних сучасним науковим устаткуванням, де науково-дослідна робота світового рівня органічним чином поєднується з навчальним процесом.

За результатами конкурсного відбору 2007 року, на який було подано заявки від 12 українських університетів, на базі Національного гірничого університету в рамках Програми СНТДО створено Науково-освітній центр "Стойкість геотехнічних систем: процеси, явища та ризики" (грант USB1-021-DP-07). Головною метою даного центру є:

- інтеграція науково-навчальних геологічних шкіл Національного гірничого університету в одну потужну дослідну інституцію міжнародного рівня, діяльність якої спрямована на реалізацію освітніх програм, дослідницьких проєктів та посилення наукової співпраці українських дослідників з науковцями США, Канади, країн Євросоюзу для вивчення базових принципів стабільності геотехнічних систем та розробки науково-комерційних стратегій використання сировини та енергії
- розширення міжнародної науково-технічної співпраці з навчальними закладами і фірмами зарубіжних країн з метою розширення участі у світовій системі науки і освіти;
- розвиток фінансової основи досліджень і розробок за рахунок використання позабюджетних коштів і інноваційної діяльності

НАУКОВІ НАПРЯМИ НОЦ

Досліджуються фізичні явища, що супроводжують видобуток мінеральної і енергетичної сировини, встановлюються закономірності їх проявів у просторі та часі. Аналізуються фізичні параметри ГТС від мікрорівня формування мінеральної речовини до макrorівня тектонічних змін, досліджуються термодинамічні чинники формування стійкості гірських масивів, руху теплової енергії, зміни геофізичних полів на родовищах корисних копалин, газо-гідродинамічних умов. Використовуються дані космічних спостережень, вимірювання тектонічних рухів, сейсмічних проявів, газодинамічних та геомеханічних проявів у шахтах, динаміки мікроструктурних змін у гірських породах

Фізика твердого тіла

Досліджується взаємозв'язок метасоматитів з зонами глибинних розломів, визначається металогенічна спеціалізація з метою розробки рудності

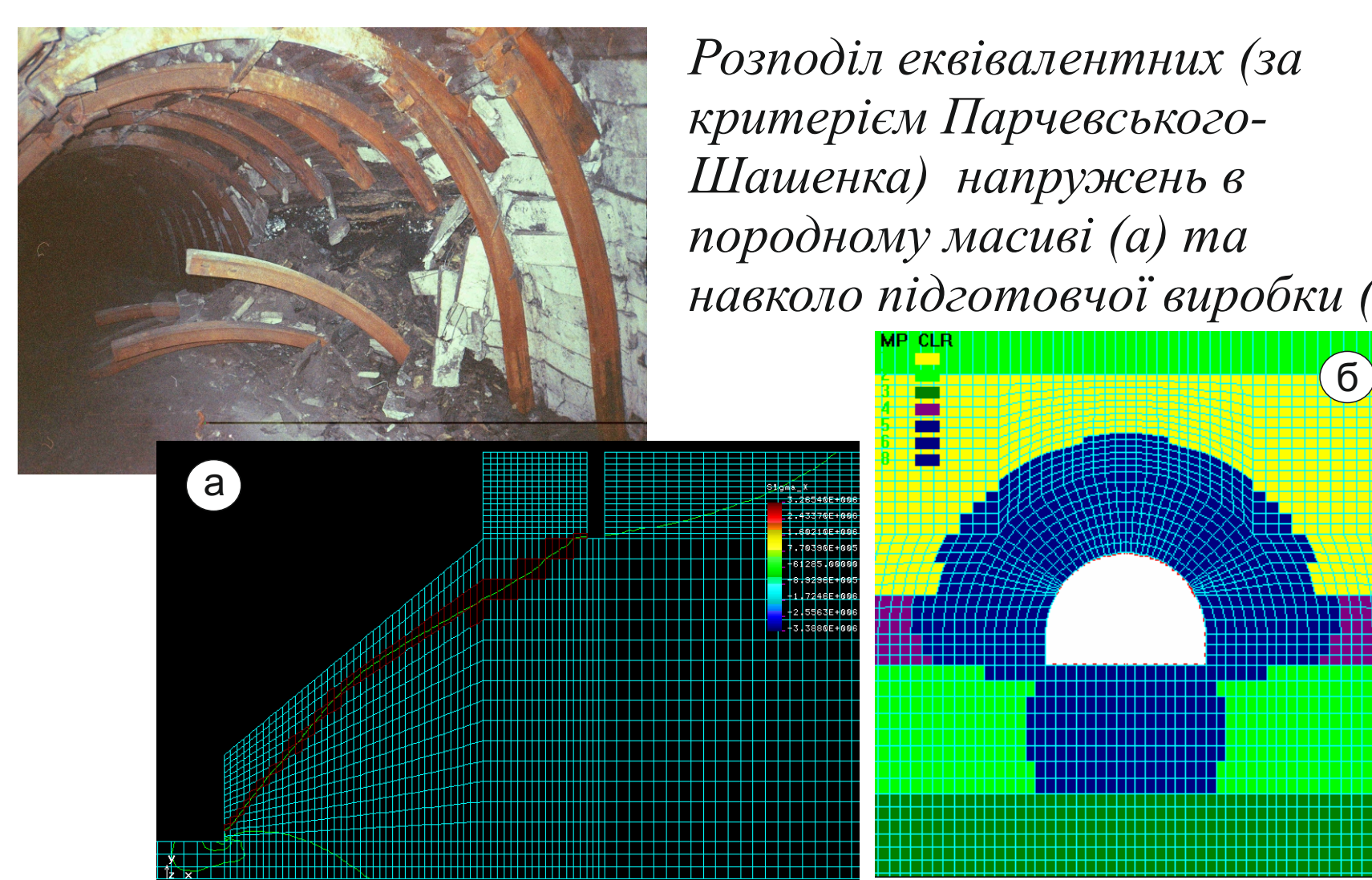


Карбонізація хризотил-асбестового прожилку у хризотил-ангігіртовому серпентиніті

Вуглеродисті метасоматити Конкської (а) та Білозерської (б) зеленокам'яних структур

Геомеханіка підземних споруд

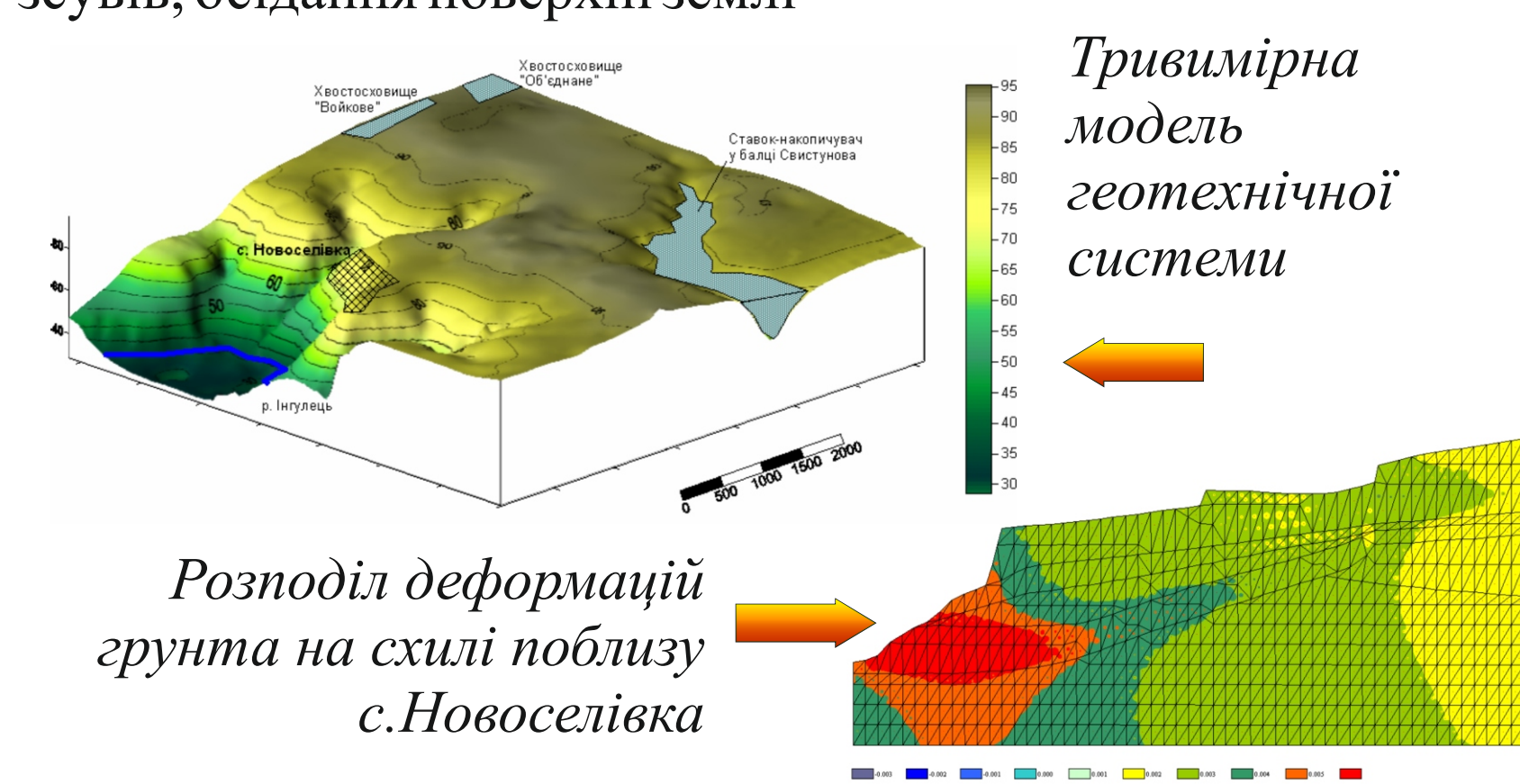
Моделюється напружено-деформований стан елементів геотехнічної системи



Розподіл еквівалентних (за критерієм Парецького-Шаєвського) напружень в породному масиві (а) та навколо підготовчої виробки (б)

Стойкість ГТС на мезорівні

Моделювання змін гідро-геомеханічної стійкості гірських масивів внаслідок витоків мінералізованих шахтних вод зі ставків-накопичувачів у Кривбасі. Прогнозування небезпечних інженерно-геологічних процесів: карсту, зсувів, осідання поверхні землі



Розподіл деформацій ґрунта на схилі поблизу с.Новоселівка

Тривимірна модель геотехнічної системи

ГС-технології

За допомогою сучасних геоінформаційних технологій визначаються структура і можливі причинні відхилення фігури Землі від стану гідростатичної рівноваги. Аномалії геоїда аналізуються шляхом вивчення орбіт штучних супутників Землі в рамках проєкту GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment)

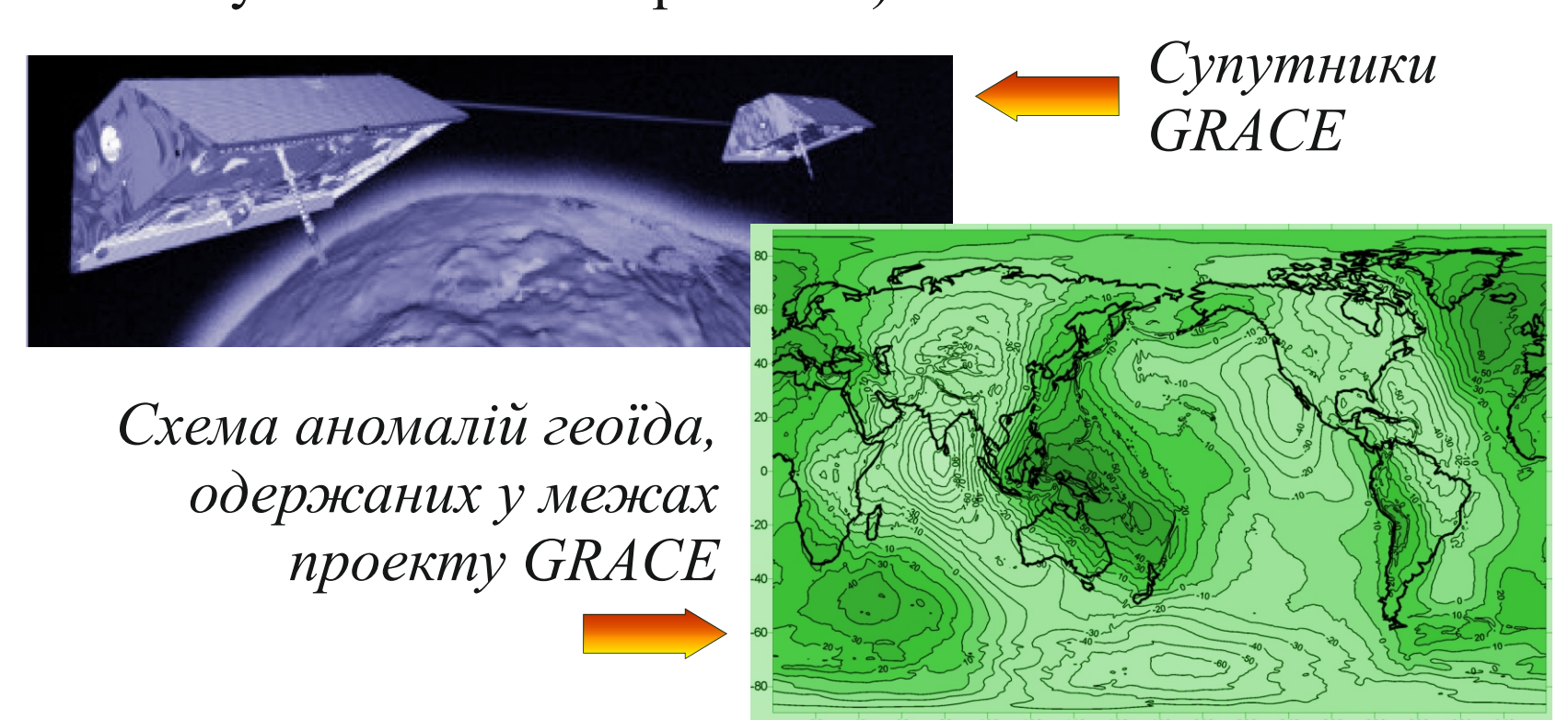


Схема аномалій геоїда, одержаних у межах проєкту GRACE

Супутники GRACE

МІЖНАРОДНА ДІЯЛЬНІСТЬ



Українсько-німецький Міжнародний колокіум ім. М.М. Прокопівського «Проблеми геомеханіки, руйнування і міцності гірських порід», Дніпропетровськ, 2008 рік



Секція «Стойкість геотехнічних систем» за участю польських студентів на щорічному форумі «Розширюючи обрії»



Доц. Д. Бабич та ас. О. Іванов в лабораторії Головного інституту гірництва GIG, Польща, 2010 рік



Семинар з питань інноваційного підприємства «Від ідеї до ринку», організований Фондом CRDF та НОЦ, 2012 рік



Аспірант В. Кірчицько та О. Іванов на конференції «Низькобудування гірських порід», Німеччина, 2008 рік



Візит представника Мінського університету доцента Томаса Умьєна до лабораторії геомеханіки НОЦ НГУ



Представник НОЦ на міжнародній конференції «Школа геомеханіки - 2012», Краків, Польща



Делегація НОЦ НГУ на конференції «Проблеми надкорозійного», Санкт-Петербург, 2009 рік



Проф. О. Соболева та доц. Д. Бабич на конференції «MicroCAD 2008», Угорщина



Представники делегації фонду CRDF в лабораторії гідрогеології та інженерної геології, 2011 рік

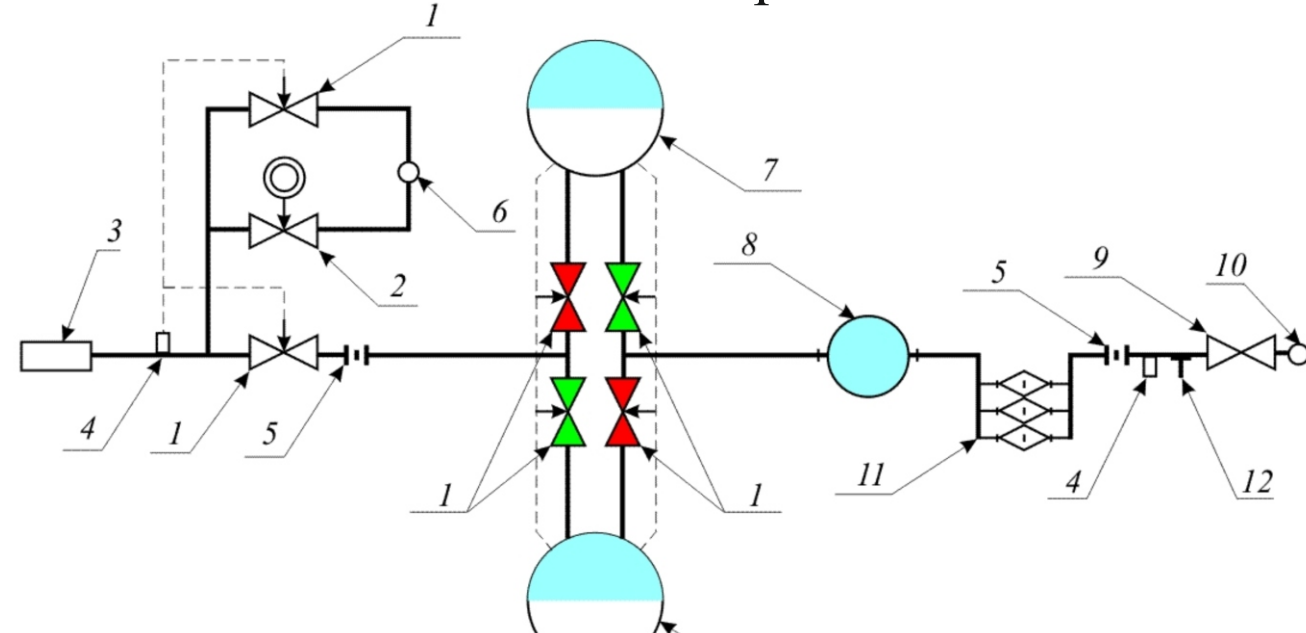


Аспірант К. Кравченко на стажуванні у ТУ «Фрайберзька гірнич академія»

ІННОВАЦІЙНІ ПРОЄКТИ

СИСТЕМА ПОСТАЧАННЯ ГАЗОПОДІБНИМ ЕНЕРГОНОСІЄМ

Розробка відноситься до газової енергетики, зокрема до систем постачання газоподібним паливом джерел електроенергії на базі газопоршневих двигунів (ГПД). Вона дає можливість зв'язати в часі два нерівномірних та незалежних один від одного процеси вироблення та споживання газу, забезпечити безперервну подачу газоподібного енергоносія із заданими параметрами (тиском та концентрацією), стабільний режим роботи споживача газоповітряної суміші. На рис. наведена узагальнена схема газопостачання споживача, що реалізує систему постачання газоподібним енергоносієм



Технологічна схема пристрою газозаповнення: 1 – електромагнітний клапан; 2 – клапан регулювальний; 3 – нагнітальний метановмісний газопровід; 4 – датчик концентрації метану; 5 – вимірювальна діафрагма; 6 – свічка; 7 – газозапір; 8 – збірник газу (ресивер); 9 – засувка; 10 – продувальна свічка ГПД; 11 – висперерозподжуючі; 12 – датчик тиску

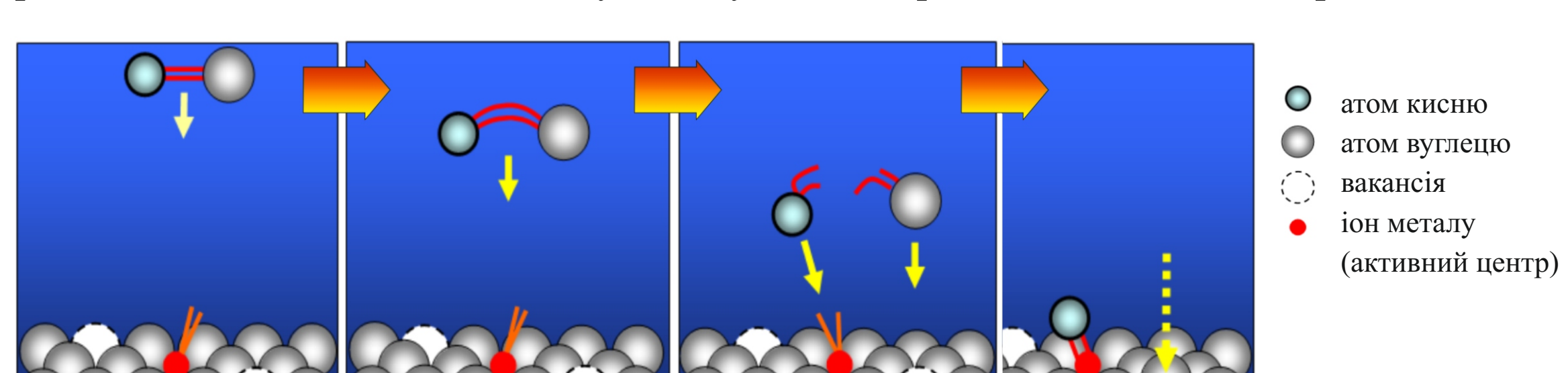
При роботі системи на постачання газу відкриті електромагнітні клапани зеленого кольору і засувка, а закриті клапани червоного кольору та регулювальний клапан. Таким чином забезпечується режим роботи одного з газозапір на наповнення газоповітряною сумішшю, а іншого – на її безперервне постачання споживачу зі стабільними заданими параметрами.

Запропонована система постачання газоподібним енергоносієм, окрім забезпечення безперервної подачі газоповітряної суміші з заданими параметрами (тиском та концентрацією) та стабільної роботи споживача газу – джерела електроенергії, дозволяє підвищити безпеку функціонування обох систем та знизити шкідливі викиди газоповітряної суміші в атмосферу до 30% від видобутку

Розробники: акад. НАН України Півняк Г.Г., проф. Разумний Ю.Т., доц. Рухлов

ДОСЛІДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ ВУГЛЕВОДУ У ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЯХ НА ПОВЕРХНІ ТВЕРДОЇ ФАЗИ ТА РОЗРОБКА КВАНТОВО-МЕХАНІЧНОЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ ХІМІЧНОГО ЗВ'ЯЗКУ МОЛЕКУЛИ ГАЗУ В ПОЛІ ТОЧКОВОГО ЗАРЯДУ

Уперше в галузі сучасної квантової хімії розроблено основи квантової динаміки елементарних хімічних процесів. Слід зазначити, що існуюча теорія стаціонарних станів молекул дозволяє отримувати лише деякі непрямі відповіді на окремі питання, що відносяться до області хімічних реакцій і реакційної здатності. Уперше квантово-механічна модель стійкості хімічного зв'язку у полі точкового заряду побудована на розв'язанні трицентрової задачі. Отримано аналітичні рішення динаміки зв'язку в елементарному хімічному акті: зміна енергії хімічного зв'язку (стійкості) залежно від напруженості електричного та магнітного полів, температури і тиску. Наведено приклади рішення задачі стійкості окислів вуглецю у полі поверхневих активних центрів

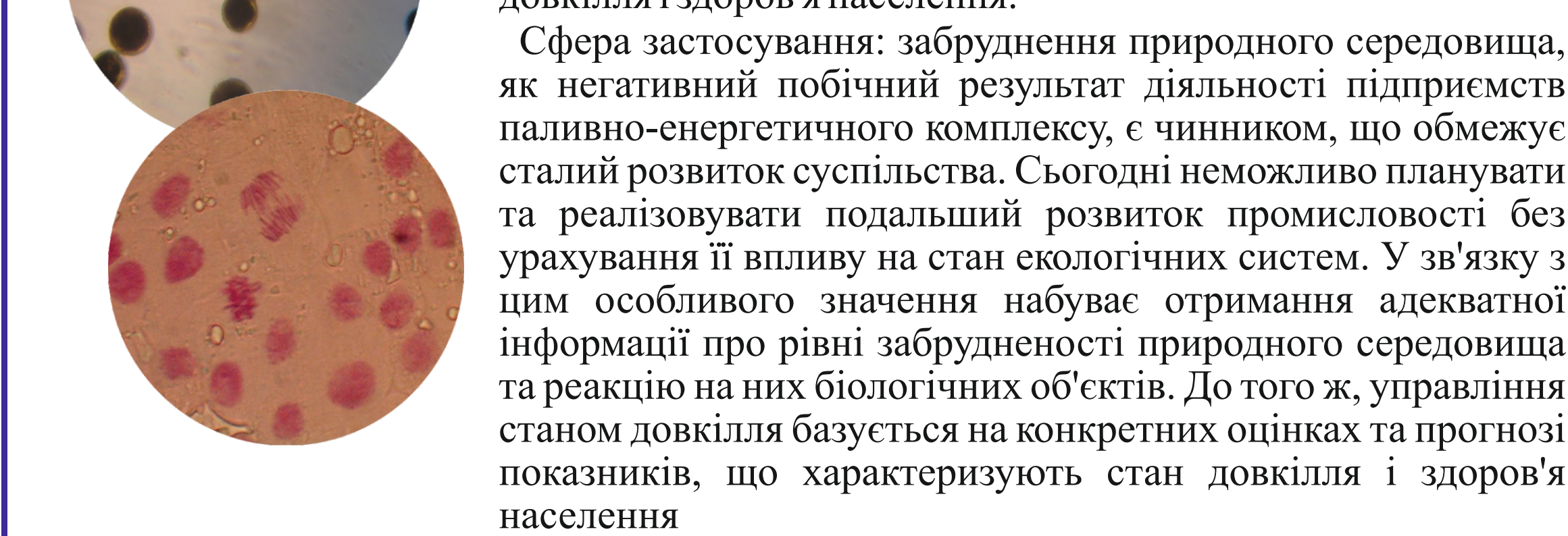


Сценарій динаміки елементарного хімічного акту на поверхні твердої фази в присутності електричного заряду (іону металу)

Розробники: проф. Соболев В.В., доц. Поляшов О.С., ас. Білан Н.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ ДОВКІЛЛЯ, УШКОДЖЕНИХ ДІЯЛЬНІСТЮ ПРИДНІПРОВСЬКОЇ ДРЕС ТА ОБґРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ЗМІН

Сприяння розвитку проєкту: обґрунтування і здійснення заходів щодо пом'якшення стану довкілля, яка характеризує еколого-соціальний розвиток території на локальному, регіональному та національному рівнях. Екологічний стан довкілля навколо техногенних об'єктів оцінюється за допомогою методів біоіндикації, які є найбільш чутливими, інформативними і достатніми для адекватних оцінок комплексної дії екологічних чинників на різні біосистеми. Визначено токсичність та мутагенність ґрунтів і зоологічних відходів Придніпровської ТЕС



Сфера застосування: забруднення природного середовища, як негативний побічний результат діяльності підприємств паливно-енергетичного комплексу, є чинником, що обмежує сталі розвиток суспільства. Сьогодні неможливо планувати та реалізувати подальший розвиток промисловості без урахування її впливу на стан екологічних систем. У зв'язку з цим особливого значення набуває отримання адекватної інформації про рівні забрудненості природного середовища та реакції на них біологічних об'єктів. До того ж, управління станом довкілля базується на конкретних оцінках та прогнозі показників, що характеризують стан довкілля і здоров'я населення

Розробники: проф. Горова А.І., доц. Клімкіна І.І., доц. Павличенко А.В., доц. Грунтова В.Ю., асп. Дібрна Н.В.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКОВО-ОСВІТНІЙ ЦЕНТР

м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19
Тел.: +38(056) 7446219; +38(0562) 464062;
Тел.: +38(056) 7446211; +38(0562) 470835;
E-mail: nmu@nmu.org.ua; http://www.rec-nmu.org.ua