

Зведена інформація щодо результатів досліджень, закінчених у 2019 р.

Назва НДР, керівник	Строки виконання	Назва наукового напрямку (проблеми) з Основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук	Отримані нові теоретичні результати	Отримані нові науково-практичні результати	Місце та форма впровадження результатів
1	2	3	4	5	6
<p>1. Розробка та дослідження систем ефективної обробки інформації в режимі реального часу для вирішення задач моделювання і діагностики в енергетиці (шифр "КОМПАС-Д"), Євдокимов Віктор Федорович, головний науковий співробітник, чл.-кор. НАН України, доктор технічних наук., професор</p>	<p>01.01.2015 - 31.12.2019</p>	<p>1.2.6. Телекомунікаційні та комп'ютерні технології, засоби і системи високої продуктивності. 1.6.2. Міцність матеріалів, зварних з'єднань та конструкцій, їх діагностика, матеріалознавчі проблеми їх ресурсу і деградації виробів. 1.7.4. Інформаційні технології та системи в енергетиці</p>	<p>Визначено інформаційні показники якості реконструкції діагностичних УЗ зображень, які враховують особливості реальних технічних задач та забезпечують багатокритеріальну оцінку якості обчислювальних методів реконструкції діагностичних зображень, що дають можливість ставити і розв'язувати задачу ідентифікації внутрішньої структури досліджуваних середовищ. Вперше запропоновано та досліджено обчислювальний метод, що складається з послідовності математичних перетворень, зокрема, з використанням обраної процедури фільтрації завад ревербераційної та нормальної природи при реконструкції діагностичних зображень, що забезпечує стійкість до похибок вимірювань і обчислювальних шумів та дає змогу отримання високої якості реконструкції згідно запропонованих критеріїв, а саме - високий рівень просторового розрізнення та високу</p>	<p>Розроблено програмний засіб реконструкції та виводу діагностичних зображень, в якому за рахунок застосування запропонованих рішень забезпечено можливість визначення параметрів діагностичних зображень, які забезпечують підвищення їх діагностичної цінності: - в медичній діагностиці для виявлення низько контрастних новоутворень початкової стадії розвитку; - в задачах неруйнівного контролю для виявлення найдрібніших дефектів матеріалів та середовищ (в будівництві, на підприємствах енергетики та паливної промисловості). Система для формування та реконструкції діагностичних зображень високої роздільної здатності працює в режимі реального часу, є швидкодіючою, високочутливою до сигналів в фокусованих точках, з можливістю фільтрації акустичних зображень від сигналів перешкод різного типу. Вперше запропоновано комплекс імітаційного дослідження розрізняльної здатності діагностичних зображень дефектів</p>	<p>Розробка: Система ефективної обробки інформації в режимі реального часу для вирішення задач моделювання і діагностики в енергетиці. Призначення: медична діагностика. Клініка «Юкон» Дослідження стану внутрішніх органів, виявлення дрібних низько-контрастних новоутворень, підвищення якості медичної діагностики. Призначення: вирішення задач моделювання і діагностики в галузі будівництва та енергетики. ТОВ «Центр Енергоефективного Будівництва» Визначення</p>

			<p>швидкодію та точність відновлення інтенсивності сигналів в умовах сильних завад.</p> <p>Доведено ефективність застосування методу. Встановлено, що запропонований метод дозволяє покращити просторове розрізнення в понад 6 разів.</p> <p>Розроблено структурну та алгоритмічну організацію реконструкції діагностичних зображень на основі запропонованого методу, що складається з послідовності математичних інтегральних перетворень та реалізовано в системі аналізу та обробки зображень.</p> <p>Запропонований метод реалізовано в системі обробки зображень та оцінки дефектів (неоднорідностей) та впроваджено в медичній та будівельній сфері.</p> <p>Сформульовані вимоги до побудови багаторівневих архітектур обчислювальних систем з масовим паралелізмом, що призводить до збільшення продуктивності при вирішенні завдань з інтенсивним обміном даними.</p> <p>Розроблена спеціальна система міжвузлової комутації, яка дозволяє упорядкувати передачу інформації, що забезпечує зменшення часу синхронізації при ітеративних паралельних обчисленнях і звужує обмеження на розміщення синхронізованих процесів в обчислювальних вузлах, що в підсумку призводить до поліпшення масштабованості високопродуктивної системи.</p>	<p>матеріалів та середовищ, результати порівняльного аналізу розробленої системи з існуючим зразком УЗ системи зарубіжного виробництва середнього класу показали, що розрізнявальна здатність розробленої в ході НДР системи в понад 6 разів перевищує якість системи відомого зарубіжного виробника.</p>	<p>якості зварних швів металевих конструкцій, виявити дефекти, які були здійснені на етапі будівництва, більш того, він дозволяє виявити дефекти використовуваних будівельних матеріалів. Це дає можливість уникнути негативних наслідків і запобігти руйнуванню конструкції або будівлі, яке може спровокувати існуючий недолік. Також, це забезпечить від значних фінансових збитків у разі несвоєчасного виявлення дефектів та конструкційних деформацій.</p> <p>Будівельна компанія «Дельта Хауз» Виявлення неоднорідностей та дефектів досліджуваної ділянки (матеріал, будівля, конструкція), які були здійснені на етапі будівництва, виявити дефекти будівельних матеріалів. Це дасть можливість уникнути негативних наслідків і запобігти руйнуванню конструкції або будівлі, що може спровокувати існуючий недолік.</p>
--	--	--	--	---	---

			<p>Результати НДР опубліковано у 30 наукових роботах, з них:</p> <p>21 стаття у фахових наукових журналах та збірниках, що індексуються міжнародними базами даних;</p> <p>9 тез доповідей на міжнародних та науково-практичних конференціях.</p>		
<p>2. Розробка методів математичного моделювання рівноважного стану ринку електроенергії в умовах розвитку об'єднаної енергетичної системи України (шифр «ОМЕГА»), Саух Сергій Євгенович, головний науковий співробітник, доктор технічних наук, професор</p>	<p>1 січня 2015 р. – 31 грудня 2019 р.</p>	<p>1.7.8. Комп'ютерне моделювання процесів в енергетиці</p>	<p>Запропонована узагальнена математична модель електроенергетики, яка вперше у світі забезпечує можливість адекватного відтворення поведінки основних учасників ринку електроенергії, у тому числі, компаній-олігополій. Модель має вигляд системи взаємопов'язаних нелінійних задач додатковості, яка характеризується надвеликою розмірністю. Розв'язання такої системи відомими обчислювальними методами раніше було неможливим у зв'язку з проблемою нестійкості методів до неконтрольованого впливу обчислювальних похибок. Для подолання цієї проблеми довелось винайти оригінальні квазіньютонівські методи, обчислювальна стійкість яких суттєво перевищила відповідні показники стійкості всесвітньо відомих солверів, зокрема PATH, SEMI та інших, що найшло своє підтвердження у порівняльних обчислювальних експериментах з моделювання Об'єднаної енергетичної системи України та об'єднаної енергетичної системи Німеччини, Франції та країн Бенілюксу.</p> <p>В результаті проведених досліджень розроблено:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математичну модель рівноважного стану ринку електроенергії України. 	<p>Отримано математичний опис рівноважного стану лібералізованого ринку електроенергії України у вигляді матрично-векторної форми запису системи комплементарних співвідношень та алгебраїчних рівнянь.</p> <p>Розроблено алгоритми формування та ідентифікації параметрів математичної моделі еквівалентної мережі високовольтних ліній електропередачі.</p> <p>Досліджено особливості використання методу неповної стовпцево-рядкової (<i>ICR</i>-) факторизації матриць у складі квазі-ньютонівських методів рішення негладких систем алгебраїчних рівнянь. Розроблено метод <i>ICR</i>-факторизації матриць, що забезпечує можливість прямого рішення апроксимуючих систем рівнянь Ньютона і дозволяє відмовитися від застосування ітераційних методів їх рішення.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проведено обчислювальні експерименти з пошуку рівноваги на ринку електроенергії України в умовах розвитку генеруючих потужностей та мережі магістральних ліній електропередачі. 	<p>Результати досліджень можуть бути використані у Міністерстві енергетики та захисту довкілля України, Національній комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, Національній енергетичній компанії «Укренерго» як інструментальний засіб аналізу та моделювання ринку електроенергії в системі підтримки прийняття рішень з питань управління електроенергетичною галуззю в сучасних ринкових умовах.</p>

			<p>- методи рішення задач додатковості великої розмірності.</p> <p>- методи неповної стовпцево-рядкової факторизації матриць для рішення погано обумовлених та вироджених систем алгебраїчних рівнянь великої розмірності.</p>		
<p>3. Удосконалення методів та засобів моделювання квазістаціонарних режимів функціонування паливних систем сучасних літальних апаратів (шифр «АЕРО»), Винничук Степан Дмитрович, доктор технічних наук, старший науковий співробітник</p>	<p>02.01.2017 - 31.12.2019</p>	<p>1.7.8. Комп'ютерне моделювання процесів в енергетиці 1.2.1. Математичне моделювання та методи комп'ютерної математики: 1.2.1.1. Розробка математичних методів та систем моделювання об'єктів та процесів; 1.2.1.2. Розробка чисельних, чисельно-аналітичних методів та алгоритмів обчислювальної математики, розв'язування науково-технічних, фундаментальних і прикладних проблем.</p>	<p>Метою роботи створення комп'ютерних засобів підтримки прийняття рішень при проектуванні бортових теплоенергетичних систем – перспективних паливних систем (ПС) пасажирських та транспортних літаків, – на основі моделювання потокорозподілу для довільних квазістаціонарних теплових та гідравлічних режимів їх функціонування, що передбачає формування граничних умов для кожного з режимів (включаючи рівні палива в баках) на основі загальної інформації про режим польоту, а також підвищенню оперативності прийняття рішень в процесі супроводу випробувань, дослідної експлуатації та сертифікації ПС, що є актуальним при вирішенні завдання створення конкурентоспроможної продукції в Україні. Для досягнення цієї мети вирішено наступні завдання: - розроблена нова всережимна модель ежектора; - описано загальні правила формування розрахункової схеми паливної системи; - сформована загальна концепція формування інформації щодо структури вхідної інформації.</p>	<p>Для досягнення цієї мети вирішено наступні завдання: - визначено можливі варіанти даних за типовими елементами ПС; - реалізовано автоматичний контроль вхідної інформації і автоматичне формування моделі гідравлічних процесів, що відповідає системі нелінійних рівнянь потокорозподілу; - сформована структура даних про отримане рішення; - розроблено експериментальну комп'ютерну програму з розрахунку квазістаціонарних гідравлічних режимів ПС; - сформовано дані тестового завдання і отримано рішення.</p>	<p>ДП «Антонов»: результати розрахунку тестового завдання будуть порівнюватися з даними льотних випробувань, а після підтвердження достатньої точності розрахунків будуть впроваджуватися на підприємстві як засіб підтримки прийняття конструкторських рішень при проектуванні паливних систем літаків Ан.</p>

<p>4. Створення методів і засобів математичного та комп'ютерного моделювання процесів інверсної обробки сигналів у вимірювальних каналах систем моніторингу енергетичних об'єктів (шифр "Інверсія"), Верлань Анатолій Федорович, доктор технічних наук, професор</p>	<p>01.2015 р – 12.2019 р.</p>	<p>1.7.4.2 – Моніторинг, діагностика та управління енергетичними процесами та обладнанням 01.05.02 – Математичне моделювання та обчислювальні методи</p>	<p>монографій – 2; статей – 12, з них: індексованих в Web of Science a scopus – 0, індексованих в інших наукометричних базах – 12; тез доповідей – 7, з них: на міжнародних конференціях – 7, на зарубіжних конференціях – 0</p>	<p>Засоби побудови та контролю роботи інтегральних моделей складних систем. Інтегральні макромоделі газоаналізатора, п'єзоелектричного датчика тиску та пливкового термоприймача.</p>	<p>ТзОВ «Імпульс» – алгоритми відновлення сигналів на вході систем з розподіленими параметрами для підвищення швидкості реакції на процеси виявлення та запобігання переходу обладнання в критичні або екстремальні температурні режими роботи</p>
<p>5. Розвиток нових чисельно-аналітичних методів цифрової обробки сигналів, аналізу, ідентифікації та моделювання динамічних систем з інтегро-диференціальними операторами нецілих порядків, (шифр «Similarity»), Васильєв Всеволод Вікторович, член-кореспондент НАНУ, д.т.н., проф.</p>	<p>01.2015- 12.2019</p>	<p>1.7.4.2 Моніторинг, діагностика та управління енергетичними процесами та обладнанням</p>	<p>Монографій – 1 Статей – 4, з них індексованих у Web of Science і Scopus - 0, Індексованих у інших наукометричних базах - 0, тездоповідей - 8, з них на міжнародних конференціях - 0, на зарубіжних конференціях - 0.</p>	<p>Розвинуто нові чисельно-аналітичні методи цифрової обробки сигналів, нові методи моделювання динамічних систем операційного типу, що забезпечують алгебраїзацію інтегро-диференціальних рівнянь цілого, дробового і змішаних порядків диференціальних операторів</p>	<p>Отримані результати можуть знайти застосування в системах автоматизованого проектування нової техніки, зокрема: апаратно-програмних засобах для супроводжуючого моніторингу та контролю енергоємних технологій і об'єктів, інтелектуальних сенсорних системах для автоматизації технологічних процесів, контролерів нецілих порядків і систем управління на їх основі для цілей моделювання, ідентифікації та оптимізації динамічних систем і процесів. Отримані результати були використані Українським</p>

					науково-дослідним інститутом цивільного захисту для побудови математичних моделей динамічних систем генерування піни високої кратності в ході виконання НДР «Провести пошукові дослідження з відпрацювання складу вогнегасної речовини у вигляді компресійної піни», шифр «Піна-К».
6. Розвиток методів математичного та комп'ютерного моделювання нелінійних електронних кіл і структур з фрактальними елементами на основі програмних систем комп'ютерної алгебри та структурного програмування (шифр "FRACAL"), Васильєв Всеволод Вікторович, член-кореспондент НАНУ, д.т.н., проф.	01.2015-12.2019	1.7. Фізико-технічні проблеми енергетики 1.7.8. Комп'ютерне моделювання процесів в енергетиці.	Монографій – 1 Статей – 4, з них індексованих у Web of Science і Scopus - 0, Індексованих у інших наукометричних базах - 0, тездоповідей - 8, з них на міжнародних конференціях - 0, на зарубіжних конференціях - 0. Патент України на корисну модель - 1	Розвинуто методи аналізу електричних і електронних кіл і структур, що включають в себе поряд з класичними елементами розподілені RC-структури, фактори, мемристори, залежні джерела енергії в перехідних і періодичних режимах, спеціальні елементи систем управління (зокрема, ПІД-контролери цілих і дробових порядків).	Отримані результати можуть знайти застосування в системах автоматизованого проектування нової техніки
7. Розвиток теоретичних основ, методів та засобів проектування локальних та регіональних мереж моніторингу стану атмосферного	01.2015-12.2019	Раціональне природокористування (Технології та засоби математичного моделювання, оптимізації та системного	Модель інформаційної корисності проведення спостережень на даній території, що відповідно до вимог сучасного державного та міжнародного законодавства, враховує пріоритетності та значення рівня забруднення атмосферного повітря, показника соціально-економічної	Створене програмне забезпечення надає можливості для вирішення не тільки поставленої задачі, а й ряду інших задач екологічного моніторингу.	Державна екологічна інспекція України, Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління, ТОВ «Науковий парк Державної екологічної академії післядипломної

<p>повітря (шифр МСАП), Артемчук Володимир Олександрович, к.т.н., с.н.с.</p>		<p>аналізу розв'язання надскладних завдань державного значення; Технології моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища та змін клімату)</p>	<p>цінності ділянки території та відстані до найближчого пункту спостережень, та алгоритми для вирішення задачі розміщення пунктів спостережень мережі моніторингу стану атмосферного повітря.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кільк. статей у журналах, що індексуються Web of Science, Scopus-7. - Кільк. статей у фахових журналах, що індексуються фаховими міжнародними базами даних-20. - Кільк. тез на міжнародних конференціях-10. - Кільк. монографій/розділів в колективних монографіях-2 - Кільк. електронних наукових публікацій-18 - Виступи з доповідями на конференціях, симпозіумах, з'їздах-32. 		<p>освіти та управління «ЧОРНОБИЛЬ».</p>
--	--	--	---	--	--