

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА КАРТА \*\*\* наукової (науково-педагогічної) школи**

### *1. Найменування школи.*

Автоматизація проектування розподілених динамічних об'єктів і систем.

### *2. Керівник школи в даний час із зазначенням наукового ступеня, вченого звання, місця роботи в університеті.*

Керівник Сліпченко Володимир Георгійович д.т.н., професор кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем (АПЕПС) ф Лауреат Державної премії України, дійсний член Академії інженерних наук і Української Академії інформатики.

### *3. Коротка історія наукової школи: засновник, роки формування, галузь науки, вид дослідження, хронологія розвитку, визнання на міжнародному рівні, кадровий склад школи, представники школи різних поколінь тощо.*

Наукова школа започаткована у 1976 році професором Сліпченко В.Г. на колишній кафедрі обчислювальної техніки в інженерних та економічних розрахунках Київського політехнічного інституту та набула подальшого розвитку на кафедрі АПЕПС. Сліпченко В.Г. є учнем видатного радянського та українського вченого Віталія Петровича Сигорського (1922 – 2007).

За час існування школи було підготовлено чотири покоління науковців (див. Рис.1).

Головні напрями досліджень – це розвиток та вдосконалення основних складових систем автоматизованого проектування та методів їх реалізації, а саме:

- чисельні методи моделювання та оптимізації розподілених динамічних об'єктів різної фізичної природи;
- лінгвістична складова САПР;
- методи та засоби штучного інтелекту в САПР;
- методи та засоби геометричного моделювання в САПР;
- методи та засоби інженерії програмного забезпечення САПР;
- запровадження мобільних та WEB- додатків в САПР.

За час існування школи успішно виконані наступні основні проекти.

### **- Державна програма запуску повітряно-космічного літака ” Буран”.**

Робота виконувалась у напрямку розв'язання однієї з основних задач, а саме - досягнення таких аеродинамічних характеристик багаторазового повітряно-космічного корабля «Буран», які змогли б гарантувати безпечний політ на всіх етапах спуску з космосу: гіперзвуковому, надзвуковому і дозвуковому аж до зупинки на злітній смугі.

Постала задача розробки програмного забезпечення для пілотажно-статичного та пілотажно-динамічного стендів устаткування БКК «Буран», а також повнорозмірного стенду напівнатурного моделювання його польоту.

Під час виконання програми було створене загальне та спеціальне математичне забезпечення моделювання польоту, а також інтерфейс між спеціальними обладнанням та мережею ЕОМ для трьох випробувальних стендів орбітального літака “Буран”. Стенди імітували роботу у різних режимах польоту як окремих систем літака, так і всього комплексу, а також використовувались як тренажери для підготовки пілотів.

Шість викладачів кафедри АПЕПС – Сліпченко В.Г., Гагарін О.О., Єлізаренко Г.М., Коваль О.В., Ясько О.А., Сенченко В.Р., - стали лауреатами Державної премії за участь в програмі запуску повітряно-космічного літака “Буран”.

**- Комплексна міжгалузева науково-технічна програма “ Розробка науково-методичних основ системи прогнозування генетичного ризику впровадження нових технологій та забруднення навколишнього середовища” –“Граніт”, виконана згідно Указу Президента України від 17.01.1995 року.**

Отримані основні результати:

- розроблено програми для моделювання розповсюдження забруднювачів у атмосфері (керівник роботи – д.т.н., професор Лук’яненко С.О., НТУУ «КПІ»);
- розроблено програмно-інформаційне забезпечення комплексної системи еколого-економічного моніторингу довкілля (керівник роботи – д.т.н., професор Лук’яненко С.О., НТУУ «КПІ»);
- розроблено методiku економічної оцінки втрат та заходів для нейтралізації негативних наслідків забруднення” де розглянуті основні підходи щодо вимірювання збитку навколишнього середовища, методи оцінки пофакторних збитків, умови кількісної оцінки стану здоров’я населення ( керівник роботи – д.е.н., професор Недін І.В., НТУУ «КПІ»);
- розроблено український екологічний портал "Вікно в Європу" для надання доступу україномовному користувачу до Європейських екологічних систем ( керівник роботи – завіділлом міністерства екології та природних ресурсів України Шмурак А.Л.);
- розроблено лікувально-діагностичний апарат “ГІПОТРОН”, проведено його технічні та медичні випробування. ( керівники роботи – д.т.н., професор Сліпченко В.Г., НТУУ “КПІ”, к.м.н., доцент Денисенко Г.Т., НМУ ім. О. Богомольця, д.м.н. Шатило В.Б. , Інститут геронтології АМН України );
- розроблено низку методичних рекомендацій щодо нейтралізації негативних наслідків впливу екологічного забруднення на здоров’я людини (керівник роботи – д.т.н., професор Сліпченко В.Г., НТУУ «КПІ» разом з фахівцями провідних медичних наукових установ України );

**- НДР „Розробка процесу лазерно-дугового наплавлення та автоматизованої системи визначення його технологічних параметрів”** (керівник роботи – д.т.н., професор Лук’яненко С.О);

Виконано теоретичний аналіз фізико-хімічних процесів, які відбуваються при лазерно-дуговому наплавленні, визначені основні їх параметри і фактори, причинно-наслідкові зв’язки між ними. Виконано теоретико-експериментальний енергетичний аналіз лазерного, плазмового і лазерно-дугового наплавлення, визначено шляхи і очікуваний ефект удосконалення процесу лазерного наплавлення за рахунок використання додаткового джерела енергії.

Розроблено числовий метод розв’язування багатовимірних диференціальних рівнянь у частинних похідних, який враховує особливості даної задачі, а саме – наявність великих градієнтів температурного поля, які з часом змінюють своє положення у просторі. Метод згущує вузли різницевої сітки в зоні великого градієнту шуканої функції і розріджує їх в зонах плавної її зміни, що дозволяє при забезпеченні необхідної точності мінімізувати розрахунки.

Розроблено складові адаптивного методу: методику оцінки поточної похибки розрахунків, алгоритми апроксимації функцій кількох змінних та побудови змінної нерівномірної різницевої сітки.

Виконано аналіз та виявлено закономірності перерозподілу потужностей, температур, глибин проплавлення, вартості наплавлення, продуктивності процесу в залежності від: швидкості переміщення; дисперсності, витрат порошкового матеріалу; діаметрів теплових джерел та їх взаємного положення.

Розроблено автоматизовану систему визначення оптимальних параметрів лазерно-дугового наплавлення.

Обґрунтовано метод розщеплення для розв’язування тривимірних нестационарних нелінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних.

Удосконалено адаптивний метод дискретизації розрахункової області, який значно скорочує розмірність систем різницевих рівнянь.

**- НДР «Математичні методи моделювання динамічних систем та технологічних процесів»** (керівник роботи – д.т.н., професор Лук’яненко С.О);

Роботи виконувалися у напрямку розв’язання наступних задач:

- математичне моделювання температурного поля при деформуванні виробів лазерним випромінюванням;
- моделювання технологічного процесу нанесення твердого мастила у заглиблення на деталі; моделювання процесу нанесення покриття у вакуумі;
- геометричне моделювання процесу деформації об’єктів складної форми

При розв’язанні першої задачі було розроблено теоретико-методичний підхід щодо основ організації прикладної системи, що реалізує математичну модель безконтактної лазерної деформації, направленої на оптимізацію комп’ютерного моделювання зазначеного процесу.

Удосконалено модель Волертсона термічної деформації шляхом введення в неї геометричної складової та розрахунку кута згину на кожному часовому кроці з подальшою інтерполяцією отриманих даних.

Дістав подальшого розвитку математичний метод моделювання температурного поля пластини за умови дії двох лазерів. Це дало можливість дослідити фізичні параметри процесу безконтактного формотворення та параметри побудованої математичної моделі.

При розв'язанні другої задачі було розроблено теоретико-методичний підхід щодо використання схеми розщеплення за координатами для розрахункової області з порожниною в середині, а також схеми пакетного формування та обробки даних.

Розроблено методику вилучення з розрахункової області зон, розташованих поза межами активних процесів.

Удосконалено метод побудови адаптивної різницевої сітки для нестационарних задач, шляхом введення попереднього розрахунку в зонах значної зміни градієнта шуканої функції. Це дало можливість отримувати актуальну в кожний момент часу різницеву сітку, що посприяло збільшенню швидкості збіжності ітераційних процесів.

Дістав подальшого розвитку математичний метод моделювання процесу лазерно-дугової наплавки, що дає можливість досліджувати фізико-геометричні параметри процесу нанесення твердого мастила.

При розв'язанні третьої задачі було розроблено теоретико-методичний підхід щодо створення методу розрахунку опроміненості поверхні довільної форми променями точкового джерела, відбитими біпараметричною поверхнею.

Виконано розрахунок товщини осаджуємого покриття при електронно-променевому випаровуванні у вакуумі. Була створена підсистема розрахунку та візуалізації поверхонь однакової концентрації енергії, що дало змогу в тривимірному просторі дослідити процес однократного відбиття енергії від поверхонь складних форм.

При розв'язанні четвертої задачі було розроблено теоретико-методичний підхід щодо деформації поля на основі політочкових перетворень, що дало можливість одержувати математичні моделі деформації геометричних об'єктів.

Модифіковано метод Шепарда, який дозволяє будувати гладкі функції за допомогою процесу локалізації. Створено програмне забезпечення для візуалізації процесів деформації складних форм.

Розроблено відповідне програмне забезпечення, коректність роботи якого і ефективність алгоритмів підтверджується обчислювальними експериментами

**- НДР Автоматизація моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд АЕС (керівник роботи – д.т.н., професор Лук'яненко С.О);**

Під час виконання роботи вдосконалено математичне та алгоритмічне забезпечення автоматизації моніторингу геологічного середовища АЕС, а саме :

- вперше запропоновано методи автоматизованої обробки радарограм;
- удосконалено цифрову модель ґрунтів;
- удосконалено алгоритми побудови геологічних розрізів;

- удосконалено алгоритми діагностики стану об'єктів проммайданчику

Розроблено програмний комплекс, призначений для автоматизації моніторингу геологічного середовища проммайданчика АЕС. Комплекс складається з наступних підсистем:

- моніторингу стану ґрунтів та об'єктів;
- діагностування стану основного обладнання та споруд АЕС з застосуванням моделей штучного інтелекту;
- прогнозування рівня поверхневих та підземних вод;
- 3D-візуалізації об'єктів проммайданчика;
- ВЕБ- візуалізації об'єктів проммайданчика .

Результати НДР впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін «Чисельні методи в інформатиці», «Математичні методи оптимізації». «Геометричне моделювання в САПР» та «Візуалізація геометричної інформації».

4. *Кількість кандидатських і докторських дисертацій, захищених у колективі, який сформовано в рамках конкретної школи, з наведенням ПІБ дисертантів, ПІБ їх наукових керівників/консультантів.*

<b>Керівник д.т.н., професор Сліпченко В.Г.</b>
Д.т.н. Лукьяненко С.О.
Д.т.н. Морфлюк В.Ф.
К.т.н. Коваль О.В.
К.т.н. Кузьмініх В.Ф.
К.т.н. Коваль Т.І.
К.т.н. Сенченко В.Р.
К.т.н. Гагарін О.О.
К.т.н. Балюк В.
К.т.н. Ясько О.А.
К.т.н. Заплатинский Є.І.
<b>Керівник д.т.н., професор Лукьяненко С.О.</b>
К.т.н. Смаковський Д. С.
К.т.н. Третьяк В. А.
К.т.н Михайлова І. Ю.
<b>Керівник к.т.н. , доцент Елізаренко Г.М.</b>
К.т.н. Шаповалова С.І.
<b>Керівник к.т.н., доцент Гагарін О.О.</b>
К.т.н Титенко С. В.
<b>Керівник к.т.н, доцент Шаповалова С.І.</b>
К.т.н. Шараевский Г. І.
К.т.н. Мажара О. А.

*5. Наявність аспірантів у науковому колективі, ефективність (своєчасність захистів) аспірантури за останні 10 років.*

Прізвище І.Б.	Роки	Результат	Керівник
Смаковській Денис Сергійович	2007-2010	захистився в 2011г.	Лук'яненко С.О.
Шараєвський Георгій Ігорович	2006-2009	захистився в 2011г.	Шаповалова С.І.
Титенко Сергій Володимирович	2005-2008	захистився в 2011г	Гагарін О.О.
Третяк Валерія Анатоліївна	2010-2013	захистилась в 2014г	Лук'яненко С.О.
Михайлова Ірина Юріївна	2010-2013	захистилась в 2014г.	Лук'яненко С.О.
Плюсніна Вероніка Сергіївна	2010-2012	не захистилась, відрахована в 2013г.	Гагарін О.О.
Діденко Олексій Олександрович	2011-2014	не захистився, відрах. в 2014г.	Коваль О.В.
Бабічев Володимир Дмитрович	2012-2014	не захистився, відрах. в 2014г.	Сліпченко В.Г.
Рідко Владислав Володимирович	2012-2014	не захистився, відрах. в 2014г.	Сліпченко В.Г.
Мажара Ольга Олександрівна	2012-2015	захистилась в 2016г.	Шаповалова С.І.
Трощенко Вікторія Юріївна	2013-2016	не захистився, відрах. в 2014г.	Коваль О.В.
Хаустов Дмитро Вікторович	2013-2016	не захистився, відрах. в 2014г.	Коваль О.В.
Волкова (Зайцева) Катерина Алімівна	2013-2016	не захистилась, відрах. в 2015г.	Коваль О.В.
Островський Ігор Миколайович	2013-2016	не захистився, відрах. в 2016г.	Лук'яненко С.О.
Пінчук Наталія Сергіївна	2013-2016	не захистилась, відрах. в 2016г.	Гагарін О.О.
Полягушко Любов Григорівна	2013-2016	виходить на семінар	Сліпченко В.Г.
Чорна Віра Петрівна	2013-2016	не захистилась, відрах. в 2016г.	Шаповалова С.І.
Майоров Володимир Володимирович	2014-2017	не захистився, відрах. в 2015г.	Лук'яненко С.О.
Топорівський Богдан Петрович	2015-2018	аспірант	Гагарін О.О.
Котунов В'ячеслав Олегович	2015-2018	аспірант	Сліпченко В.Г.
Косенко Олександр Сергійович	2015-2018	аспірант	Гагарін О.О.
Москаленко Юрій Володимирович	2016-2019	аспірант	Шаповалова С.І.
Хаустов Олександр Сергійович	2016-2019	аспірант	Кузьмініх В.О.

*6. Основні здобутки колективу школи (додаток 1):*

- статті у провідних наукових журналах - 118;
- статті, що входять до наукометричних баз даних Web of Science та Scopus - 9;
- індекси цитування провідних дослідників – статистика цитування – 392, h – індекс -26, i10-індекс 16;
- наукові монографії - 22, навчальні посібники - 12, підручники - 0;
- зареєстровані об'єкти права інтелектуальної власності (патенти - 20, авторські свідоцтва - 4);
- викладачі-дослідники- 0;
- засади перспективного розвитку школи, в тому числі на міжнародному рівні;

За тематикою наукової школи на кафедрі АПЕПС в 1986 р. розпочато випуск фахівців спеціальності « Інформаційні системи проектування», в 1990 - з спеціальності « Програмне забезпечення автоматизованих систем», в 1998 – з спеціальності « Комп'ютерний еколого - економічний моніторинг». Подальший розвиток наукових досліджень вилився у формування спеціалізацій:

- Програмне забезпечення розподілених систем;
- Програмне забезпечення WEB- технологій та мобільних пристроїв, в рамках спеціальності Інженерія програмного забезпечення, та спеціалізації
- Інформаційні технології моніторингу довкілля в рамках спеціальності – Комп'ютерні науки.

Кафедра АПЕПС успішно виконує підготовку та випуск фахівців за зазначеними спеціалізаціями. Випускники користуються великим попитом як в Україні, так і за її межами.

- Президенти фірм Софтлайн –Марерро А.М.;
- Виконавчий директор Українського процесингово центру –Аушев А.А. ;
- Менеджер пректу ANTEC- Петин П.А., Ричик С.В.
- Директор представництв Intel в Україні –Шаров В.В.;
- Директори фірм АВВ Енергосервіс та АТ ІТК - Семенюк А.А., Шалин Е.М.;
- Керівник обчислювального центру Київських теплових мереж - Гутніченко А.В.
- Ведучі фахівці з комп'ютерних мереж Нацбанку та інших банків - Єщенко С.;
- Провідні фахівці обчислювальних центрів Міноборони, МВС, СБ України - Сліпченко В.;
- Менеджер Microsoft - Сазанський Е.С.
- Менеджер Міратек - Овчинникова Т.
- Системний адміністратор Моторола- Серебрянніков К.О.
- селіконовие долина США - Нікулін Д.

- Університет Нью Джерсі - Мотусевич А., Коврига А.

результати інноваційної діяльності, участі молоді в конкурсних проектах, бізнесу – у зміцненні лабораторії бази кафедр;

Відкрито спільну лабораторію з “Епам-Системз”.

Отримано ліцензію на використання програмного продукту ESRI – ESRI Sales order № 2504211 від офіційного дистриб'ютора Корпорації ESRI в Україні.

- отримані нагороди, премії, академічні звання тощо.

Сліпченко В.Г., Гагарін О.О., Єлізаренко Г.М., Коваль О.В., Ясько О.А., Сенченко В.Р., - стали лауреатами Державної премії за участь в програмі запуску повітряно-космічного літака “Буран”.

Заступник

завідувача кафедри АПЕПС

Ю.В.Сидоренко