

## МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ГРАФІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ, ПРОЦЕСІВ ТА ЯВИЩ»

*Київський національний університет будівництва і архітектури<sup>1</sup>  
Військова академія (м. Одеса)<sup>2</sup>*

*Представлена інформація про міжнародну науково-практичну конференцію «Графічні технології моделювання об'єктів, процесів та явищ» на базі Військової академії (м. Одеса)*

*Ключові слова: геометричне моделювання; графічні технології; комп'ютерне моделювання; озброєння та військова техніка; технології у секторі безпеки та оборони.*

На базі Військової академії у м. Одеса 23 – 24 квітня 2020 року у дистанційному форматі було проведено міжнародну науково-практичну конференцію «Графічні технології моделювання об'єктів, процесів та явищ», яку було організовано спільно з Міністерством освіти і науки України, Міністерством оборони України, Українською асоціацією з прикладної геометрії та Київським національним університетом будівництва і архітектури.

До участі у міжнародній конференції були запрошені науково-педагогічні працівники, науковці, ад'юнкти, аспіранти, курсанти і студенти закладів вищої освіти, волонтери, представники підприємств, представники громадських організацій. Було передбачено очну та заочну форму проведення конференції.

У рамках роботи конференції всім учасникам було запропоновано доповідь на конференції, стендові доповіді, майстер-класи з питань, що відповідають науковим напрямам конференції. Робочими мовами конференції було обрано – українську, російську та англійську.

**Мета, цілі та завдання конференції** – максимально розширити сфери використання методів геометричного моделювання у середовищі прикладних наукових дисциплін, а саме: при створенні та модернізації озброєння та військової техніки; машинобудуванні; літакобудуванні; суднобудуванні; дизайні та архітектурі; комп'ютерних технологіях тощо. Саме методи і засоби геометричного і комп'ютерного моделювання дозволяють істотно підвищити ефективність застосування відповідних прикладних технологій і оптимізувати процес вибору проектних рішень, шляхом розробки і застосування оригінальних геометричних моделей.

### **Основні завдання конференції:**

1. Узагальнити і представити для практичного використання результати досліджень в області: геометричного і комп'ютерного моделювання об'єктів, процесів та явищ; ГІС – технологій; комп'ютерного проектування озброєння тощо.

2. Розглянути (з дослідницьких позицій) досвід застосування розроблених і впроваджуваних на ринку України, провідними українськими і закордонними фірмами, систем комп'ютерного проектування, дизайн-рішень, інформаційних технологій.

Серед основних наукових напрямків конференції можна виділити наступні:

1. Сучасні проблеми моделювання об'єктів, процесів і явищ.
2. Графічні технології: теорія і практика
3. Геометричне моделювання явищ і процесів, теоретичні проблеми прикладної геометрії.
4. Актуальні проблеми і напрями розвитку озброєння та військової техніки.
5. Сучасні інформаційні технології у секторі безпеки і оборони: проблеми та розвиток.
6. Технічна естетика, дизайн та ергономіка.
7. Комп'ютерні технології й графіка, ГІС-технології на захисті держави.

Пленарне засідання відкрив Начальник академії кандидат юридичних наук, генерал-майор Гуляк Олег Вікторович, який від імені колективу Військової академії (м. Одеса) привітав всіх учасників і гостей науково-практичної конференції.

Доповідач підтвердив, що тематика конференції незаперечно є актуальність і тісно пов'язаною з подіями, що відбуваються на сході нашої держави, а також з реаліями політичного та суспільного життя України. Зупинився на аналізі сучасної ситуації на території Донецької та Луганської областей. Саме там, біля кордонів нашої країни, зосереджується потужне угруповання збройних сил Російської федерації, що вимагає від військової наукової спільноти осмислення та аналізу набутого досвіду, успішного ведення спільних дій усіх військових формувань держави і, з урахуванням теперішніх реалій, наукового обґрунтування перспективи їх розвитку, уточнення покладених на них завдань, удосконалення структури та пошуку нових форм і способів застосування військових сил.

О.В. Гуляк звернув увагу всіх присутніх на те, що воєнна залишається пріоритетною в процесі зміцнення обороноздатності й військової могутності держави. Саме тому перед сучасними збройними силами ставляться серйозні завдання, які визначають необхідність впровадження нових форм спільної діяльності військових формувань на основі раціонального використання можливостей держави, ресурсів

фундаментальної воєнної науки.

Олег Вікторович Гуляк підтвердив, що головна мета проведення конференції полягає в обміні передовим досвідом і знаннями як в Україні, так і провідних країнах світу, у сфері застосування й управління військовими формуваннями. Отримані результати будуть корисними всім учасникам і, в першу чергу, для тих, хто не байдужий до підвищення обороноздатності України. Запропоновані рекомендації обов'язково знайдуть своє застосування в практичній діяльності управління військовими формуваннями і правоохоронними органами. О.В. Гуляк акцентував увагу на тому, що методи і засоби геометричного і комп'ютерного моделювання дозволяють істотно підвищити ефективність застосування відповідних прикладних технологій і оптимізувати процес вибору проектних рішень, шляхом розробки і застосування оригінальних геометричних моделей.

На пленарному засіданні виступили представники провідних українських наукових шкіл прикладної геометрії. Так, від Київської школи виступив Вірченко Г.А., д. т. н., професор НТУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», від Харківської школи – Куценко Л.М., д. т. н., професор Університету цивільного захисту України, від Мелітопольської школи – Найдиш А.В., д. т. н., професор МПУ ім. Богдана Хмельницького.

Учасників конференції привітав Президент Української асоціації з прикладної геометрії (УАПГ), проректор з наукової роботи Київського національного університету будівництва і архітектури (КНУБА), доктор технічних наук Плоский Віталій Олексійович.

Він повідомив про наукову роботу у КНУБА, акцентувавши увагу всіх присутніх на тому, що в основі сучасних наукових підсистем на базі закладів вищої освіти лежить: модернізації існуючих шкіл та традицій; необхідність створення нових наукових напрямків, шкіл та підходів, таких як: енергоефективність, комп'ютерне нано-матеріалознавство, 3D-моделювання, регіональний розвиток тощо.

У 1998 році саме Віталій Олексійович був ініціатором створення відповідного національного об'єднання – Української асоціації з прикладної геометрії. Зараз УАПГ веде нелегку боротьбу за повернення повноцінної графічної підготовки до загальноосвітніх шкіл та університетів, оскільки це вкрай важливо, зокрема, для архітектурно-будівельної освіти. У січні цього року виконавчим директором Асоціації було обрано завідувачку кафедри нарисної геометрії та інженерної графіки КНУБА, доктора технічних наук Ботвіновську С.І., яка повідомила всім присутнім, що на сьогодні в Україні створено 24 осередки Асоціації з прикладної геометрії й відбувається їх перереєстрація.

Загальновідомо, що Українська асоціація з прикладної геометрії об'єднує наукових, науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти. Суттєвими перевагами та особливостями науковців і сьогодні залишається постійний зв'язок з виробництвом та впровадження у

виробництво одержаних наукових результатів.

Напрямки діяльності існуючих наукових шкіл пов'язані з такими проблемами, як:

- створення методології прикладної геометрії, розширення бази методологічних знань, методів геометричного моделювання та математичних методів, які увійшли до теоретичного ядра прикладної геометрії;
- дослідження синтетичної геометрії;
- розвиток методів дискретного геометричного моделювання, методів динамічного управління формою кривих ліній та поверхонь;
- розвиток методів зображень та геометричного моделювання в архітектурно-будівельній галузі (формотворення просторових конструкцій покриттів, геометричне моделювання в архітектурно-будівельній фізиці);
- застосування методів прикладної геометрії та геометричного моделювання в енергозбереженні та енергетиці відновлювальних та нетрадиційних джерел, а також удосконалення системи підготовки фахівців з проблем енергоефективності у ЗВО будівельного профілю в Україні;
- формотворення функціональних поверхонь: у транспортному машинобудуванні, сільгоспмашинобудуванні, літако- та суднобудуванні, інструментальному виробництві для обробки металів тощо;
- розвиток теорії зображень (алгоритмізація графічних побудов, фрактальні зображення, проєкціювання лініями множин прямих та кривих та інше);
- застосування багатовимірної геометрії для моделювання властивостей багатопараметричних процесів та багатоконпонентних речовин;
- методологія наукових досліджень, розвиток графічних технологій та наук, створення методологічної та теоретичної основ технічної естетики, як основи промислового дизайну;
- створення геометричних моделей та розробка організаційно-технічних систем, що забезпечують системний синергетичний ефект у вирішенні проблем енергоефективності, розвиток кластерних організаційних системи, створення адаптивних будівельних кластерів енергоефективності;
- створення геометричних моделей та геометризація образів й об'єктів в інших галузях, таких як: медицина; медичне протезування; хімічне машинобудування; моделювання одягу; економіка; статистика тощо;
- організація зв'язку інструментарію прикладної геометрії з розвитком ГІС-технологій, графічних технологій.

Сьогодні залишається дуже важливе питання – взаємодія прикладної геометрії із суміжними науками та впровадження наукових результатів у виробництво. Продовжується формування понятійного апарату прикладної геометрії. Оскільки наука є прикладною, необхідно повернути практику,

коли більшість пошукувачів подавали б та оформлювали авторські свідоцтво та патент на винахід чи корисні моделі. Це є дуже важливим аспектом, оскільки геометричне моделювання з розвитком комп'ютерних технологій все більше поширюється на явища і процеси (розповсюдження теплової, світлової, звукової енергії, моделювання процесів пожежогасіння, формування потоків речовин тощо).

Виконавчий директор УАПГ С.І. Ботвіновська розповіла про збереження традицій Асоціації. Під час, коли в Україні переходять на загальноєвропейські стандарти як у навчальному, так і науковому процесах, важливо не втратити корисні і важливі ініціативи, що мали місце у недалекому минулому. Як і раніше, основна діяльність Асоціації залишатиметься спрямованою на підвищення статусу науково-педагогічних працівників й підвищення статусу наукової галузі в цілому.

Основними задачами Української асоціації з прикладної геометрії були і залишаються:

- об'єднання передових наукових шкіл та підвищення якості підготовки кандидатів та докторантів;
- координація взаємодії між науковими, кадровими, адміністративно-господарськими та іншими структурами системи вищої освіти, а також різноманітними організаціями та асоціаціями роботодавців;
- сприяння інтеграційним процесам, розвитку вільного співробітництва з вітчизняними та міжнародними організаціями, сприяння вільному науковому обміну тощо;
- залучення фахівців з виробництва та будівництва до проблем прикладної геометрії з перспективами подальших наукових праць;
- координація видавничої діяльності, у тому числі підтримка у видавництві фахових видань, наукових збірників, монографій, підручників тощо;
- забезпечення дистанційної освіти з інженерної та комп'ютерної графіки й нарисної геометрії: використання новітніх педагогічних методик; створення відповідних лекційних курсів; розробка сценаріїв практичних та лабораторних занять; розробка графічних робіт для самостійної роботи здобувачів вищої освіти; розробка системи тестів; підтримка та розвиток геометричних та графічних дисциплін тощо;
- вдосконалення графічної підготовки студентів технічних та дизайнерських спеціальностей для підвищення професійної компетенції майбутніх спеціалістів;
- допомога у встановленні контактів з технікумами, коледжами, ліцеями та середньою школою на предмет покращення графічної культури учнів, викладання геометрії, креслення та малювання;
- сприяння підготовці спеціалістів в області прикладної геометрії, розширення інтеграції з провідними науковими та науково-технічними установами і організаціями України так й європейських держав щодо сумісної роботи та виконання спільних проектів.

Оскільки Українська асоціація з прикладної геометрії це громадська організація, то ще однією основною задачею залишається захист законних соціальних, економічних, творчих та наукових інтересів наукової громади (згідно Закону України «Про об'єднання громадян» від 16.06.1992 № 2460-XII).

Роботи у майбутньому дуже багато, є немало невирішених задач і є недоліки, які треба усунути. Залишаються завдання і проблеми над якими прийдеться ще дуже плідно працювати.

На пленарному засіданні виступили представники Київської школи прикладної геометрії д. т. н., професор Ванін В.В. та д. т. н., професор Вірченко Г.А., які розповіли про роботу одного з її відділень на базі Національного технічного університету України «КПІ імені Ігоря Сікорського». Вони проінформували присутніх, що формування школи прикладної геометрії при Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» розпочалося одночасно із заснуванням даного навчального закладу, що в 1898 році. За минулі роки досягнуто багато вагомих теоретичних результатів, які впроваджено у практику геометричного моделювання різноманітних об'єктів, процесів та явищ. Отримані здобутки широко застосовуються не тільки в освітньому процесі, а й у багатьох галузях вітчизняної промисловості, що дозволяє підвищувати ефективність автоматизованого проектування складної технічної продукції.

Накопичений теоретичний і практичний досвід представників школи прикладної геометрії КПІ ім. Ігоря Сікорського слугує належною надійною основою для вирішення багатьох існуючих питань геометричного моделювання у різних сферах, таких як: освіта, наука, промислове виробництво, сільське господарство тощо.

Професор Вірченко Г.А. визначив перелік основних питань, які на думку представників школи, є актуальними. Це, насамперед, створення належної інтегрованої комплексної методології геометричного моделювання, що забезпечує підвищення ефективності автоматизованого розроблення технічних об'єктів і процесів, а також комп'ютерного дослідження багатьох природних явищ. Акцентував увагу на важливості наукових розвідок щодо потреби узагальнення та інтеграції створюваних методів, способів, прийомів, алгоритмів і методик геометричного моделювання. Зазначив, що такий підхід дозволяє отримувати універсальні геометричні моделі як технічних об'єктів, так і різноманітних природних явищ, суспільних процесів тощо. При цьому відповідним чином удосконалюється математичне, програмне, інформаційне, методичне забезпечення сучасного автоматизованого проектування та комп'ютерного проведення наукових досліджень.

Про роботу Мелітопольської школи прикладної геометрії розповів її керівник д. т. н., професор, академік, завідувач кафедри прикладної математики та інформаційних технологій МДПУ ім. Б. Хмельницького Найдиш А.В. Це одна з найкращих наукових шкіл в Україні, яка вже багато років організовує та проводить міжнародну науково-практичну конференцію «Сучасні проблеми геометричного моделювання». Керівництво школи, разом із докторантами та аспірантами бережно зберігає традиції наукової школи, сформованої доктором технічних наук Найдишем В.М. Саме під керівництвом Володимир Миколайовича Мелітопольська школа почала розвивати новий напрямок у прикладній геометрії кривих ліній та поверхонь – варіативне дискретне геометричне моделювання [1].

Сьогодні у школі розробляються оригінальні методи варіативного дискретного геометричного моделювання, що ґрунтуються на геометричних співвідношеннях заданих елементів дискретно представлених кривих ліній та поверхонь і дозволяють досягти високої точності моделювання, його швидкодії, запобігають появленню осциляції [1]. На цій основі отримуються нові, більш досконалі проектні рішення реальних виробничих проблем моделювання.

Зараз базовим ЗВО для школи є Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. На базі цього університету, було: відкрито аспірантуру та докторантуру зі спеціальності 05.01.01 – Прикладна геометрія, інженерна графіка; відкрито спеціалізовану вчену Раду К18.053.02 із захисту кандидатських дисертацій, до складу якої входять представники наукових шкіл Дніпра, Києва, Одеси, Харкова; працює постійний міжрегіональний науково-практичний семінар «Сучасні проблеми геометричного моделювання» з прикладної геометрії на якому доповідаються проміжні результати наукових досліджень та завершені кандидатські і докторські дисертації.

А.В. Найдиш керує роботою науково-дослідної програми МДПУ ім. Б. Хмельницького «Варіативне дискретне геометричне моделювання об'єктів, явищ та процесів». Серед основних напрямків наукової роботи – «Моделювання процесів та явищ методами та засобами варіативного дискретного геометричного моделювання, дослідження та побудова теоретичних основ та засобів прикладної геометрії».

Мелітопольська школа прикладної геометрії є найкращим прикладом того, як створена у 60-х роках минулого століття Мелітопольська школа продовж всіх цих років постійно розвивалась і співпрацювала з усіма існуючими школами прикладної геометрії, а також налагоджувала міжнародні зв'язки з провідними спеціалістами за даним напрямком.

Особливий інтерес мала доповідь представників Харківської школи прикладної геометрії, яку було присвячено роботі над створенням геометричних моделей імпульсно-інерційного трансформування стержневих конструкцій при спорудженні космічних інфраструктур в умовах невагомості з використанням піротехнічних пристроїв (піропатронів) як рушіїв руху. Це прекрасний приклад поєднання теорії та практики. Керівник школи Л.М. Куценко розповів про розробку геометричних моделей різноманітних об'єктів, яка є важливим етапом попереднього конструювання виробів. Це стосується і геометричних моделей космічних інфраструктур, які споруджуються із стержневих конструкцій. Доповідач акцентував увагу присутніх на схемах спорудження космічних об'єктів, де використовується технологія розкриття стержневої конструкції зі складеного «транспортного» стану в робоче положення. Розповів, що традиційними рушіями можуть бути пружини, електродвигуни, пневматичні пристрої, матеріали з термічною пам'яттю форми тощо. Але реалізація таких засобів на практиці є досить дорогавартісною справою і потребує певних заходів під час доставки і перед використанням на орбіті. Саме тому, альтернативу зазначеним рушіям розкриття можуть скласти піропатрони. Ці пристрої не реагують на перевантаження в процесі доставки на орбіту, не потребують розконсервування перед використанням. До додаткових переваг таких пристроїв відноситься мала вага, дешевизна, а також можливість налаштування на потрібну величину імпульсу. Важливим фактором є можливість запуску їх дії дистанційно (без дротів) за допомогою радіосигналів або рентгенівського випромінювання. Не потрібне живлення струмом та здійснення комутації для одночасного спрацювання множини піропатронів. Розв'язання проблеми геометричного моделювання імпульсно-інерційного формування об'єктів суттєво полегшить керування розкриттям великогабаритних конструкцій у невагомості. Описана проблема є складною науково-технічною задачею механіки, яка не має аналогів у наземній техніці.

Загалом, для участі на конференції було подано 100 тез доповідей від учасників з більш, ніж 20 закладів вищої освіти. З доповідями можна ознайомитись у матеріалах конференції «Графічні технології моделювання об'єктів, процесів та явищ» [2].

**Висновки та перспективи.** Проведення подібних конференцій у майбутньому є невід'ємною частиною підтримки та розвитку прикладної науки. Учасники конференції відзначили, що вирішення поставлених проблем можливо лише за умови об'єднання зусиль військового співтовариства та різних інституцій громадського суспільства, закладів



вищої освіти, науково-дослідних інститутів, які вирішують проблеми перспективного розвитку науки в державі.

## Література

1. Факультет інформатики, математики та економіки. – URL: <http://fim.mdpu.org.ua/fakultet-informatiki-matematiki-ta/kafedra-prikladnoyi-matematiki-ta-inf/sklad-kafedri-prikladnoyi-matematiki/najdish-andrij-volodimirovich/> (дата звернення 09.04.2020).
2. *Геометричне моделювання об'єктів, процесів та явищ* : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 23 – 24 квітня 2020 р.). Одеса : др. Військової академії (м. Одеса), 2020. – 122 с.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ГРАФИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ, ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ»

*В.А. Плоский<sup>1</sup>, С.И. Ботвиновская<sup>1</sup>, Н.П. Исмаилова<sup>2</sup>*  
*Киевский национальный университет строительства и архитектуры<sup>1</sup>*  
*Военная академия (м. Одесса)<sup>2</sup>*

В работе представлена информация про международную научно-практическую конференцию «Графические технологии моделирования объектов, процессов и явлений».

На базе Военной академии в г. Одессе 23 – 24 апреля 2020 года в дистанционном формате была проведена международная конференция, организованная совместными усилиями Министерства образования и науки Украины, Министерства обороны Украины, Украинской ассоциации прикладной геометрии, Военной академии и Киевского национального университета строительства и архитектуры. На конференцию были приглашены научно-педагогические работники, адъюнкты, аспиранты, курсанты и студенты высших учебных заведений, волонтеры, представители предприятий и общественных организаций.

Цель конференции – максимально расширить сферы использования методов геометрического моделирования в области прикладных наук, а именно: при создании и модернизации вооружения и военной техники; в машиностроении; судостроении; авиационной промышленности; дизайне и архитектуре; компьютерных технологиях и т.д. Было отмечено, что методы и способы геометрического и компьютерного моделирования позволяют существенно повысить эффективность создания и использования оригинальных геометрических моделей.

Проведение подобных конференций, в будущем, является неотъемлемой частью поддержания и развития прикладной науки.

Участники конференции отметили, что решение поставленных проблем возможно лишь при условии объединения усилий военного сообщества и различных институтов гражданского общества, высших учебных заведений, научно-исследовательских институтов, решающих проблемы перспективного развития науки в государстве.

*Ключевые слова: геометрическое моделирование; графические технологии; компьютерное моделирование; вооружение и военная техника; технологи в области безопасности и обороны.*

## **INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE "GRAPHIC TECHNOLOGIES OF MODELING OF OBJECTS, PROCESSES AND PHENOMENA"**

*Vitalii Ploskyi, Svitlana Botvinovska, Nelli Ismailova*

*The work presents information about the international scientific and practical conference "Graphic technologies of modeling objects, processes and phenomena".*

*An international conference organized jointly by the Ministry of Education and Science of Ukraine, the Military Ministry of Ukraine, the Ukrainian Association of Applied Geometry, the Military Academy and the Kiev National University of Construction and Architecture was held on the basis of the Academy in Odessa on April 23 - 24, 2020. Scientific and pedagogical workers, associates, postgraduate students, cadets and students of higher educational institutions, volunteers, representatives of enterprises and public organizations were invited to the conference.*

*The aim of the conference is to maximize the use of geometric modeling methods in the field of applied sciences, namely, in the creation and modernization of weapons and military equipment; in mechanical engineering; shipbuilding; aviation industry; design and architecture; Computer technologies, etc. It was noted that geometric and computer modeling techniques and techniques significantly improved the efficiency of creating and using original geometric models.*

*Holding such conferences in the future is an integral part of the maintenance and development of applied science. The participants of the conference noted that the solution of the problems can be achieved only if the efforts of the military community and various civil society institutions, higher education institutions and research institutions that solve the problems of the future development of science in the State are united.*

*Keywords: geometric modeling; graphic technologies; computer modeling; weapons and military equipment; security and defense technologists.*