

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»

# **МАТЕМАТИКА В СУЧАСНОМУ ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**

Матеріали  
III Міжнародної  
науково-практичної конференції  
*25–26 грудня 2014 року*



Київ

УДК 51 (082)  
ББК 22.1я43

**Математика** в сучасному технічному університеті : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 25–26 груд. 2014 р.). — К. : НТУУ «КПІ», 2015. — 386 с. — Укр., рос., англ., білорус.

**Математика** в современном техническом университете : материалы III Межд. науч.-практ. конф. (Киев, 25–26 дек. 2014 г.). — К. : НТУУ «КПИ», 2015. — 386 с. — Укр., рус., англ., белорус.

ISBN 978-617-7021-25-3

**Оргкомітет III Міжнародної науково-практичної конференції «Математика в сучасному технічному університеті»:**

Проф. О. І. Клесов (Україна) (голова)  
Проф. Н. О. Вірченко (Україна)  
Проф. О. В. Іванов (Україна)  
Доц. О. О. Диховичний (Україна)  
Доц. В. О. Гайдей (Україна) (секретар)

**Оргкомитет III Международной научно-практической конференции «Математика в современном техническом университете»:**

Проф. О. И. Клесов (Украина) (председатель)  
Проф. Н. А. Вирченко (Украина)  
Проф. А. В. Иванов (Украина)  
Доц. А. А. Дыховичный (Украина)  
Доц. В. А. Гайдей (Украина) (секретарь)

УДК 51 (082)  
ББК 22.1я43

*Матеріали подано в авторській редакції*

ISBN 978-617-7021-25-3

©Автори  
©НТУУ «КПІ», 2015

## ВИНИКНЕННЯ І РОЗВИТОК НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ЯК НАУКИ ПРО ГЕОМЕТРИЧНІ ЗОБРАЖЕННЯ

Л. С. Дубовик

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

Dubovik.54@inbox.ru

Професор Н. Ф. Четверухін стверджував, що нарисна геометрія — одна з гілок геометрії, яка вивчає теорію зображень, і її безпомилково можна відносити до числа математичних дисциплін. Тому він вважав, що багато питань, які стосуються математики, повинні належати і до нарисної геометрії, зокрема «питання її історії, яку слід віднести до історії математики. Однак, враховуючи, що в техніці дуже широко застосовується нарисна геометрія, процес розвитку її не можна відривати і від історії техніки» [1].

Відомо, що будь — яка техніка виконується за креслениками, побудованими за законами нарисної геометрії, які встановлюють правила і методи побудови зображень об'єкта на площині. Кресленики називають «міжнародною мовою техніки». Ключовим словом в цьому твердженні можна вважати слово «мова», тобто передача інформації про предмети або явища навколишнього світу. Мова для кожного виду людської діяльності, періоду і умов існування може бути різною — від примітивних позначок, насічок до складних візерунків або навіть математичних формул. Всі маленькі діти починають з задоволенням малювати, іноді значне раніше, ніж починають зрозуміло розмовляти. Рисунками вони як можуть передають своє уявлення про оточуючі їх предмети, інформують нас. Так і первісна людина колись за багато сторіч до н.е. почала виконувати примітивні зображення просторових форм, про що свідчать наскальні рисунки на стінах печер, стародавніх храмів та палаців Єгипту, Ассирії. Коли створювалися наскальні рисунки точно не відомо. Вчені вважають, що багато з них були виконані приблизно двадцять — тридцять тисяч років тому. Так передавалися думки на початку зародження писемності, тому ці рисунки називають «піктографією» («пиктус» (лат.) — *мальований*, «графо» (грец.) — *тиса*). Ці рисунки можна вважати початковою формою плоских зображень. Вчені вважають, що зображення людей і тварин, можливо, було одним із способів орієнтування на місцевості. Первісне мистецтво — це доказ того, що людина почала розмірковувати. Людина набуває все більше знань і умінь, розвивається землеробство, з виникненням держав виникає необхідність побудови споруд. Славнозвісні єгипетські піраміди свідчать про те, що в той час вже було уявлення про геометричну форму, симетрію, вимір земельних ділянок, розрахунок пірамід. Але всі ці знання не були системними.

Давні греки, перейнявши у єгиптян ремесло землемірвання і виміру об'ємів тіл, систематизували ці знання, встановили загальні закономірності і перетворили їх в наукову дисципліну. Науку цю назвали геометрією, що в перекладі з грецької означає «землемірство». Батьком геометрії вважають видатного грецького геометра Евкліда (300 до н.е.), який створив безсмертний

твір «Начала». Це був перший серйозний підручник, по якому протягом двох тисячоріч навчалися геометрії. Є дані вчених, що Евклід займався також і методами створення рисунків, планів, фасадів, є автором 12 аксіом і 61 теореми про умови «бачення предметів».

Коли людина почала створювати перші машини, споруди-укріплення, виникла потреба *попереднього* створення їх зображень. І хоча це були примітивні і недосконалі зображення, їх можна вважати прототипами креслеників. Відомий талановитий давньогрецький математик, фізик, інженер Архімед (287–212 до н.е.), зробивши безліч неперевершених відкриттів в різних галузях, створив багато нових машин (гвинт, поліспаст, важіль, удосконалив зубчасте колесо та ін.), попередньо виконуючи їх зображення. Існує легенда, що під час осади римлянами Сиракуз, його останніми словами римському солдату були слова «не чіпай моїх креслеників», які він виконав прямо на піску. Після чого він був холоднокровно убитий римським солдатом.

Найбільш активний розвиток проєкційних зображень, особливо перспективи, спостерігався в епоху Ренесансу (14–15ст.). В цю епоху з'являється багато трактатів, багато нових ідей з питань побудови зображень. Можна стверджувати, що в цей період зароджувався архітектурний кресленик, створювалися практичні основи відображення технічної інформації графічним способом.

Італійський вчений, архітектор Л. Альберті дає важливий для практики спосіб побудови перспективи за допомогою сітки, застосовує «точку сходу». Видатний винахідник, геніальний художник, архітектор, інженер Леонардо да Вінчі (1452–1519) в своїх трактатах дає численні указівки до практичного застосування перспективних зображень, формулює основні принципи «повітряної перспективи», вперше досліджує ефекти світлотіні. Збереглися графічні зображення літального апарату і інших механізмів, розроблених Леонардо да Вінчі.



Кресленик літальної машини

Талановитий німецький архітектор Альбрехт Дюрер (1471–1528) запропонував простий прийом побудови перспективи по двом проєкціям — плану і фасаду. Леонардо да Вінчі стверджував: «Жодне людське дослідження не може називатися істиною наукою, якщо воно не пройшло через математичні докази». Такі докази окремим питанням перспективи надав італійський вчений Гвідо Убальді (1545–1607) у своєму творі «Шість книг по перспективі», де детально виклав основні її положення і навів практичні задачі.

У 1637р. французький геометр і філософ Рене Декарт (1596–1650) описав метод координат, який був застосований його співвітчизником архітектором і математиком Жераром Дезаргом для побудови перспективних проєкцій і об'єднання теорії аксонометричних проєкцій.

Великий внесок у розвиток ортогональних проєкцій зробив французький інженер А. Д. Фрезье (1682–1773), який вперше розглянув проєціювання об'єкта на дві площини — горизонтальну і фронтальну. Таким чином, до цього

часу був накопичений дуже багатий матеріал по створенню зображень. Але ці знання були роздробленими, єдиного способу побудови зображень з забезпеченням точності і зручності виміру об'єктів не було. Розвиток техніки вимагав удосконалення методів зображення.

Узагальнення всього накопиченого матеріалу, його аналіз та систематизацію здійснив французький вчений Гаспар Монж (1746–1818). Він створив безсмертний труд з нарисної геометрії «*Geometrie descriptive*», де він описав метод паралельного проектування на дві взаємно перпендикулярні площини проєкцій — вертикальну і горизонтальну, зв'язавши їх в одну систему, в один плоский кресленик, що отримав назву комплексного кресленника або епіюра Монжа.



Гаспар Монж,  
граф де Пелюз  
(1746–1818)

Курс цієї науки Гаспар Монж написав для Мезьєрської школи, в який він довгий час викладав багато дисциплін — геометрію, фізику, фортифікацію, будівельну справу з упором на практичні заняття. В школі була вперше створена нова кафедра нарисної геометрії. Школа готувала майбутніх військових інженерів, і курс нарисної геометрії став обов'язковим для вивчення. Цікавим є той факт, що деякий час нарисна геометрія Монжа була своєрідною «державною таємницею» — керівництво школи заборонило йому публікувати свої відкриття, щоб іноземні держави не скористалися його методами в військових цілях при будівництві укріплень. Навіть у самій Франції метод ортогонального проектування мав обмежене застосування.

В інших країнах незалежно одна від одної також постійно розвивалися способи побудови графічних зображень, в кожній по-своєму. Архітектурні пам'ятники давнини такі, як Софія Київська, Золоті ворота, мініатюрні рисунки до літопису, плани російських міст Пскова, Москви («Годунов кресленію»), план Тихвинського монастиря свідчать про поступове удосконалення способів зображення. В Росії на початку XVIII ст. під час правління Петра I вводиться викладання креслення у всіх технічних навчальних закладах, були написані перші підручники з креслення «Практичні геометрії», «Прийоми циркуля і лінійки». Залишилися кресленики тобольського зодчого Семена Ульяновича Ремезова, Івана Поспелова, Федора Борзова і навіть самого Петра I (кресленик 22-веслової шлюпки). Ці кресленики були виконані за правилами ортогонального проєціювання задовго до того, як твори Монжа стали відомі в Росії.

«*Geometrie descriptive*» вперше було опубліковано лише в 1799р. (стенографічний запис лекцій був зроблений в 1795р.) як навчальний посібник. З того часу нарисна геометрія Монжа стала швидко розповсюджуватися в інших країнах. У Росії вперше курс нарисної геометрії був введений у Петербурзькому інституті корпусу інженерів «путей сообщения» в 1810р., а викладав його учень Монжа К. И. Потье французькою мовою. В подальшому викладачем інституту Яковом Олександровичем Севастьяновим нарисна геометрія була перекладена

на російську мову, а пізніше він видав свій курс «Основания начертательной геометрии». Я. А. Севастьянов був першим російським професором з нарисної геометрії.

Нова наука стала обов'язковою дисципліною усіх інженерно-технічних спеціальностей і художніх шкіл, не втратив свого значення і в теперішній час. Технічний прогрес зумовив подальший розвиток і поглиблення нарисної геометрії, появу нових напрямлень і застосування не тільки для виконання креслеників, а і в інших науках, таких, як хімія, кристалографія. Удосконалення нарисної геометрії пов'язано з такими прізвищами як В. И. Курдюмов, Е. С. Федоров, Н. С. Курнаков, Н. Ф. Четверухін, С. М. Колотов. та ін.

Член-кореспондент Академії архітектури УРСР, заслужений діяч науки і техніки УРСР, доктор технічних наук, професор С. М. Колотов (1880–1965) вважається засновником української школи геометрів. Його наукові дослідження, зокрема теорія допоміжного проектування, мали велике значення для розв'язання прикладних задач в різних галузях. Він підготував багато кандидатів наук, які стали відомими вченими не тільки в Україні. В 1998р. була створена Українська асоціація з прикладної геометрії, куди увійшли науковці, що внесли значний вклад в розвиток нарисної геометрії і практичне застосування її в економіці. З появою обчислювальної техніки нарисна геометрія все більш набуває рис прикладної науки і має велике значення для геометричного моделювання різних складних систем.

Засновник нарисної геометрії Гаспар Монж був не тільки талановитим вченим, а і активним суспільним і державним діячем. Він прийняв Французьку революцію, був сподвижником Бонапарта і до кінця життя залишився вірним йому. В ті часи він дуже плідно працював і багато зробив для держави, за що був заслужено нагороджений — отримав вищу ступінь ордена Почесного легіону, був призначений президентом Сенату, отримав титул графа. Після висилки Бонапарта був позбавлений всіх регалій, нагород, пенсії.

Але потомки належно оцінили вклад великого вченого у науку. Ім'я Гаспара Монжа внесено у список 72 видатних вчених Франції, що розміщений на першому поверсі Ейфелевої вежі.

### Список літератури

1. Четверухин Н. Ф. Начертательная геометрия как математическая наука // Труды межвузовского семинара по начертательной геометрии. — М.: Изд.-во Всесоюзного заочного энергетического института, 1959.
2. Вопросы современной начертательной геометрии: сборник статей / под. ред. Н. Ф. Четверухина. — М.: ОГИЗ, 1957. — 334 с.
3. Климухин А. Г. Начертательная геометрия. — М.: Стройиздат, 1973. — 368 с.
4. Боголюбов А. Н. Творения рук человеческих. Естественная история машин. — М.: Знание, 1988. — 176 с.
5. <https://uk.wikipedia.org>
6. <https://ru.wikipedia.org>

### Секція 3. Історія точних наук

Shafarostov D. <i>The Bertrand paradox: obtaining a continuum of solutions</i> .....	231
Апостол М. В. <i>Впровадження математичних методів у науковій дослідження в галузі селекції на початку ХХ ст.</i> .....	234
Гриценко Г. Ю. <i>Біблія та розвинута наукова математична астрономія</i> .....	238
Дубовик Л. С. <i>Виникнення і розвиток нарисної геометрії як науки про геометричні зображення</i> .....	243
Задерей Н. М., Нефьодова Г. Д. <i>Зарицький Мирон Онуфрійович — український математик, педагог (до 125-річчя від дня народження)</i> .....	247
Іваненко Т. В. <i>Віктор Якович Буняковський (до 210-ї річниці з дня народження)</i> .....	251
Іващенко Т. В. <i>Побудова золотого перерізу за допомогою циркуля і лінійки</i> ..	255
Іващенко Т. В. <i>Спіралі і золотий переріз</i> .....	256
Іващенко Т. В. <i>Про внесок у науку Мстислава Всеволодовича Келдиша</i> .....	259
Кравченко Н., Гайдей В. <i>Мудрий наставник (за матеріалами виставки до 95-річчя Олени Дубинчук)</i> .....	262
Маляр О. В., Федчишина І. Ю., Гайдей В. О. <i>Про передумови створення логарифмів</i> .....	267
Маляр О. В., Федчишина І. Ю., Гайдей В. О. <i>З історії створення логарифмів</i> .....	270
Острійчук К. Р. <i>Нові доведення теореми Піфагора, знайдені школярами</i> .....	274
Палій О. В. <i>Парадокс про два конверти</i> .....	277
Панасюк Н. М. <i>Створення Академії наук України та її перші академіки-математики</i> .....	279
Посидинок М. С. <i>Роль здобутків статистиків Чернігівського земства кінця ХІХ ст. для розвитку аграрної науки</i> .....	283
Сівков О., Гайдей В. <i>Григорій Костюк як педагог-математик (за матеріалами фондів Педагогічного музею України)</i> .....	287
Філоненко Н. В. <i>Розвиток знань про число <math>\pi</math></i> .....	290
Хилевич М. В. <i>Коефіцієнт цивілізації як числова характеристика контролю бізнес-діяльності і довгострокових планів розвитку стратегічних галузей економіки</i> .....	294
Хучраєва Т. С., Генералов С. В. <i>Нина Вирченко — выдающийся педагог и математик (к 60-летию педагогической деятельности)</i> .....	298
Шаврова О. Б., Тонкоголов І. Р., Степура І. С. <i>Робота математичного гуртка</i> .....	302
Шакепова Р. К., Ожанов А. Р. <i>Поиск истины — движущая сила в истории математики</i> .....	304
Шумейко Т. С. <i>Становление проектирования одежды как точной науки</i> .....	307