

УДК 378.1.

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.221019.76.525

ФІЛОСОФСЬКЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СИСТЕМНОСТІ ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ ОБОРОТНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

ТКАЧ Д. І., к. т. н., доц.

Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (093) 264-80-02, email: tkachdi@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6947-2036

Анотація. Постановка проблеми. Стаття присвячена філософському обґрунтуванню системності теорії оборотних зображень з метою актуалізації важливості геометрографічної підготовки студентів як одного з найважливіших чинників професійного формування їх конструктивно-композиційного мислення у вищих навчальних закладах техніки, будівництва та архітектури. Необхідність такого обґрунтування зумовлена кризовим станом довузівської теоретичної підготовки випускників середніх шкіл з геометрії Евкліда, знання якої формує в учнів раціональний характер мислення, що зумовлює їх до здатність формувати у своїй свідомості уявні образи як реальних, так і уявних об'єктів, і їх практичної неспроможність грамотного створення зображень цих образів як графічних моделей зображуваних об'єктів. Головна причина, яка викликала кризовий стан цієї освітньої галузі, криється в не обов'язковості викладання в середній школі креслення, яке в поєднанні з елементарною геометрією сприяє розвитку конструктивно-композиційного характеру мислення, а також отримання ними вміння однозначного графічного кодування інформації про позиційні та метричні властивості зображеного об'єкта. Нестача цих знань і умінь у випускників середніх шкіл, які стають студентами інженерних і, зокрема, архітектурних факультетів технічних вузів України, створює досить складні педагогічні проблеми для викладачів геометрографічних кафедр щодо поступового перетворення їх вихідного дилетантського мислення на початок професійного проектного. Ці проблеми пропонується вирішувати впровадженням у свідомість студентів відповідного розуміння зображуваного об'єкта і його оборотного зображення як складних систем взаємопов'язаних і тому взаємодіючих елементів. **Мета статті.** На основі філософського обґрунтування необхідності впровадження у зміст геометрографічної освіти майбутніх інженерів і архітекторів системної парадигми запропонувати, на відміну від офіційного курсу нарисної геометрії як розділу прикладної, принципово новий курс *системної нарисної геометрії* як фундаментальної синтетичної науки про конструктивні методи побудови оборотних зображень різних видів проєкцій, їх синтетичних досліджень, аксіоматичних описів і раціональних графічних технологій їх взаємних перетворень для практичного застосування в різних галузях науки, техніки і мистецтва.

Ключові слова: філософія; геометрія; графіка; система; оборотні зображення; освіта

ФИЛОСОФСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМНОСТИ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ОБРАТИМЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

ТКАЧ Д. И., к. т. н., доц.

Государственное высшее учебное заведение «Приднiпровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днiпро, Украина, тел. +38 (093) 264-80-02, email: tkachdi@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6947-2036

Аннотация. Постановка проблемы. Статья посвящена философскому обоснованию системности теории обратимых изображений с целью актуализации важности геометрографической подготовки студентов как одного из важнейших факторов профессионального формирования их конструктивно-композиционного мышления в высших учебных заведениях техники, строительства и архитектуры. Необходимость такого обоснования обусловлена кризисным состоянием довузовской теоретической подготовки выпускников средних школ по евклидовой геометрии, знание которой формирует у учащихся рациональный характер мышления, приводящий их к способности формировать в своем сознании мысленные образы как реальных, так и воображаемых объектов, и их практической несостоятельностью грамотного создания изображений этих образов как графических моделей изображаемых объектов. Главной причиной, которая привела к кризисному состоянию этой образовательной области, является необязательность преподавания в средней школе черчения, которое в сочетании с элементарной геометрией способствует развитию конструктивно-композиционного характера мышления, а также приобретению ими умения однозначного графического кодирования информации о позиционных и метрических свойствах изображенного объекта. Нехватка этих знаний и умений у выпускников средних школ, которые становятся студентами инженерных и, в частности, архитектурных

факультетов технических вузов Украины, создает достаточно сложные педагогические проблемы для преподавателей геометрографических кафедр по постепенному преобразованию их исходного дилетантского мышления в начала профессионального проектного. Решать эти проблемы предлагается внедрением в сознание студентов соответственного понимания изображаемого объекта и его обратимого изображения как сложных систем, взаимосвязанных и поэтому взаимодействующих элементов. **Цель статьи:** на основе философского обоснования необходимости внедрения в содержание геометрографического образования будущих инженеров и архитекторов системной парадигмы предложить, в отличие от официального курса начертательной геометрии как раздела прикладной, принципиально новый курс *системной начертательной геометрии* как фундаментальной синтетической науки о конструктивных методах построения обратимых изображений различных видов проекций, их синтетических исследованиях, аксиоматических описаниях и рациональных графических технологиях взаимных преобразований для практического применения в различных областях науки, техники и искусства.

Ключевые слова: философия; геометрия; графика; система; обратимые изображения; образование

PHILOSOPHICAL SUBSTANTIATION OF THE SYSTEM OF THEORY AND PRACTICE OF REVERSABLE IMAGES

TKACH D.I., *Cand. Sc. (Tech.), Ass. Prof.*

State Higher Educational Institution "Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", 24-A, Chernyshevskoho St., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (093) 264-80-02, email: tkachdi@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6947-2036

Abstract. Problem statement. The article is devoted to philosophical substantiation consistency of the theory of reversible images in order to actualize the importance of geometric-graphic training of students as one of the most important factors in the professional formation of their constructive and composite thinking in higher educational institutions of engineering, construction and architecture. The need for this justification is due to the crisis state of pre-university theoretical training of high school graduates in Euclidean geometry, the knowledge of which forms a rational character of thinking in students, leading them to the ability to form mental images of both real and imaginary objects in their minds, and their practical failure to correctly create images of these images as graphic models of depicted objects. The main reason that led to the crisis in this educational field is the lack of teaching in high school drawing, which, in combination with elementary geometry, contributes to the development of the constructive-compositional nature of thinking, as well as their acquisition of the ability to uniquely graphically encode information about the positional and metric properties of the depicted object. The lack of this knowledge and skills among those secondary school graduates who become students of engineering and, in particular, architectural faculties of technical universities of Ukraine, create quite complex pedagogical problems for teachers of geographic departments to gradually transform their initial amateurish thinking into the beginnings of professional design. It is proposed to solve these problems by introducing into the students' minds a naturally corresponding understanding of the depicted object and its reversible image as complex systems of interconnected and therefore mutually acting elements. **Purpose of the article.** Based on the philosophical justification of the need to introduce future engineers and architects of the system paradigm into the content of the geometrical education, to offer, in contrast to the official course in descriptive geometry as an applied section, a fundamentally new course in system descriptive geometry as a fundamental synthetic science on constructive methods for constructing reversible images of various types of projections, their synthetic studies, axiomatic descriptions and rational graphic technologies of their mutual transformations for practical application in various fields of science, technology and art.

Keywords: philosophy; geometry; graphics; system; reversible images; education

Виклад матеріалу. Філософія як форма суспільної свідомості, система ідей, поглядів на світ і на місце людини в ньому, досліджує пізнавальне, ціннісне, етичне й естетичне ставлення людини до світу, звана спочатку натурфілософією, – це праматір усіх природничих наук про феноменальне, тобто про природне та існуюче. Отримані в результаті філософського осмислення знання про природу речей, процесів і явищ служать людині концептуальною основою для створення другої, синтетичної природи

ноуменальних тобто, створених розумом і руками об'єктів, процесів і явищ.

При цьому людина користується не тільки знанням про властивості матеріалу Природи, а й самим її матеріалом для його переробки як сировини на необхідні їй штучні продукти або як джерела необхідної теплової або електричної енергії.

Іншими словами, процес розвитку цивілізації на планеті Земля являє собою процес переробки її природного матеріалу на

об'єкти штучного середовища, потрібні людям.

Однак обсяг природного кінцевий і непоправний. Уже сьогодні позначається його нестача і згубний вплив результатів його переробки на екологічний стан Землі. Свідчення того – що наступає глобальне потепління з його руйнівними буревіями, землетрусами, посухами, повенями, пожежами та іншими природними катаклізмами, які забирають часом більше людських життів, ніж непримиренна ворожнеча. Створюється враження, що в закони людського мислення втручається якась потужна зла сила, що порушує розумний баланс між творчими і руйнівними діями людини.

Але, тому, що об'єкти і творення і руйнування ноуменальними, тобто створюються руками і розумом людини, вочевидь, не все гаразд із досконалістю її погляду на світ, суб'єктом якого вона є. Адже через недомислу або нездатність передбачити реальні результати своєї «творчості» вона опиняється у стані мимовільною жертви свого твору.

Причиною такої ситуації, крім інших, може бути та обставина, що, на відміну від усього природного, створеного мудро і доцільно, далеко не все штучне володіє подібними перевагами. Адже перше створювалося протягом мільйонів років його еволюції, а друге – протягом декількох років або їх десятків. Ці роки включають у себе період інобуття об'єкта у вигляді його проекту і період реалізації цього проекту в природі.

Іншими словами, народженню кожного штучного об'єкта передують досить тривалі періоди його «внутрішньоутробного» життя перш у головах інженерів, конструкторів, технологів, архітекторів, дизайнерів, а потім – у вигляді описів, розрахунків і великої кількості робочих креслень, які однозначно кодують інформацію про позиційні, метричні, міцнісні, естетичні, економічні, експлуатаційні та інші властивості об'єкта, що проектується. При цьому основна частка проектних матеріалів припадає на робочі креслення як концептуальні графічні моделі

геометричного уявлення авторів проекту про дійсну форму і функції об'єкта, що проектується.

Цілком очевидно, що від якості проекту як основного документа на зведення об'єкта залежить якість останнього після його матеріалізації в просторі. Звідси випливає важливість високопрофесійного виконання всієї графічної частини проекту, яка зображує те, чого немає в природі, але що має бути створене за робочими кресленнями. Це подібно до роботи художника «за уявою», але принципово відрізняється від нього тим, що креслення однозначно визначає, в силу своєї оборотності, зображений об'єкт, а малюнок не визначає, бо він є незворотним, тому що кодує розуміння автором природи зображеного і його особисте ставлення до предмета зображення. Тому художнє зображення, виконане в будь-якому жанрі і стилі, являє собою кінцеву мету художника, в той час як кінцевою метою проектувальника постає не проект, а запроєктований об'єкт.

У зв'язку з цим малюнки як графічні моделі чуттєвого сприйняття віртуальної природи до складу проектної документації не входять. Вони грають свою роль у процесі проектного пошуку оптимального рішення у вигляді ескізів, начерків, замальовок, а також під час художнього оформлення демонстраційних матеріалів про прийняте проектно рішення. Але ця роль допоміжна.

Провідне значення в проектній роботі мають робочі креслення, що несуть безпосередню інформацію про позиції елементів об'єкта відносно один одного і зовнішньої системи відліку і характеру зв'язків між ними, чого достатньо для оцінювання якості майбутнього об'єкта, а також про їх метричні характеристики – кількості, площі й обсяги, значення лінійних, двограних і тілесних кутів та інше, чого достатньо для визначення економічних показників прийнятих проектних рішень.

Звідси випливає актуальність геометрографічної культури виконавської майстерності проектувальників, основи якої закладаються в стінах вищих технічних

навчальних закладів, що належать до категорії будівельних або «діяльних». Це авіа-, судно-, верстатно-, авто- і просто будівельні університети, академії та інститути, а також усі інші навчальні заклади, зайняті розробленням об'єктів другої природи людини, – архітектури і дизайну, засобів зв'язку і передачі інформації, автоматизованого управління виробничими процесами, транспорту, оргта побутової техніки, технології виробництва сільгосппродукції і багато іншого.

При цьому на характер і зміст цих основ накладаються жорсткі вимоги підготовки висококваліфікованих фахівців для ринкової економіки і капіталістичного виробництва, заснованих на конкурентній боротьбі за споживача і ринки збуту, чистому прагматизмі і прагненні до одержання максимального прибутку від реалізації своєї продукції. Набирає гасло природного відбору: «Перемагає найсильніший!». Це означає, що перемагає той, хто робить свою продукцію краще, економічніше, швидше, більш зручною, довговічною і кориснішою, ніж його конкуренти. Але для такої перемоги необхідно в процесі отримання вищої освіти зуміти перетворити своє початкове обивательське мислення на творче або креативне як основу формування професійного проектного мислення.

Далеко не всім студентам вдається домогтися такого перетворення. Цього досягають ті, хто генетично схильний до зображальної роботи і має серйозну довузівську художню і геометрографічну підготовку, в основі якої лежить знання шкільного курсу геометрії Евкліда і креслення, а також концепцій сучасного природознавства, що описують системну природу Природи.

Шкільна просвіта і вузівська освіта як найважливіші частини загальнолюдської культури в процесі розвитку цивілізації зазнають постійних змін, зумовлених прагненням їх мислителів створити найбільш досконалі педагогічні технології виховання всебічно розвиненої особистості. За своєю суттю просвітництво та освіта – це

процеси постійної взаємодії тих людей, хто знає і вміє (вчителів шкіл і викладачів вузів) з тими, хто повинен і хоче знати і вміти (учнями шкіл та студентами вузів). Ці процеси називаються навчально-виховними.

Організація і зміст їх навчальної половини повинні забезпечувати високу якість передачі навчальної інформації вчителями та викладачами учням і студентам. Ефективність цієї передачі визначається рівнем розуміння і засвоєння останніми переданих знань та набуття практичних навичок. У результаті молоді люди в школі починають формувати переважно раціональний або аналітичний склад розуму, а у вузі закладають основи наукового або концептуального мислення.

Організація і зміст виховної частини цих процесів повинні забезпечувати пробудження і сприятливий розвиток творчих здібностей молодих людей до різних видів мистецтва і спорту, набуття спостережливості, діловитості, порядності, чесності, цілеспрямованості й самостійності в досягненні поставлених навчальних цілей. В результаті у них формується емоційно-чуттєве сприйняття одержаних знань як основа перцептуального або образного мислення.

За оптимального поєднання обсягів і змістів цих двох взаємопов'язаних підсистем освіти, які формуються в школі і розвиваються у вузі, молода людина набуває освіченого мислення впритул до креативного і стає гармонійно розвиненою особистістю, усвідомлено готовою до «навчання протягом усього життя». Така ідеальна парадигма «інтелектуалізації» людини.

Можна сказати, що просвіта, тобто процес, «який проливає світло» школяреві на закони Природи і Суспільства, передає естафету освіти, або процесу подальшого, вже професійно орієнтованого формування «образів» пізнаних у школі і пізнаваних у вузі об'єктів і явищ тієї ж Природи і того ж Суспільства. При цьому «принцип естафети» передбачає передачу «фундаменту» знань і вмінь, на якому вуз повинен «побудувати» споруду

інтелектуального розвитку колишніх школярів. Природно, що «висота» цих будівель безпосередньо залежить від «глибини закладення і міцності їх фундаментів».

Якщо окинути пізнавальним поглядом таку віртуальну забудову середньо-статистичної групи 1-го курсу студентів-архітекторів, в очі впадають один, два «хмарочоси», кілька пристойних будинків середньої поверховості на тлі невиразних одноповерхових будинків і таких безфундаментних об'єктів як землянки, намети і курені.

Така картина відображає загальноновизнаний кризовий стан системи середньої та вищої освіти в глобальних масштабах. Суть цієї кризи, як писав директор Міжнародного інституту планування освіти Ф. Г. Кумбс, полягає в «розриві між існуючою системою освіти і реальними умовами життя суспільства» [1, с.10]. Гостро постає питання про необхідність виховання нового типу світогляду сучасної людини, який міг би гармонійно взаємодіяти як із природою, так і з людьми. Вирішення цієї проблеми вважається головним завданням сучасної освіти, виконання якого немислиме без відповідного критичного аналізу його існуючого стану і філософського [5; 8] обґрунтування нових освітніх концепцій.

Немає сумнівів у необхідності і важливості всіх видів знань і умінь, але для тих фахівців, які створюють матеріальні і духовні цінності, особливо важливі знання геометрії і вміння креслити і малювати, тобто зображати.

Відомо, що елементарна або евклідова геометрія – це одна з найдавніших наук, яка виросла на основі задоволення утилітарних потреб людини, а графіка, – переважно на основі задоволення її духовних потреб. Будучи математичною дедуктивною наукою, евклідова геометрія постає однією з навчальних дисциплін, яка формує раціональний склад розуму тому, що вчить аналізувати вихідні умови, логічно міркувати, переконливо доводити рішення й отримувати правильні результати. У свою

чергу, графіка, як процес зображальної діяльності людини, що візуалізує її почуття і думки за посередництвом малюнків і креслень, сприяє становленню і розвитку її образного мислення.

Таким чином, доповнюючи одна одну, геометрія і графіка створюють сприятливу основу для комплексного вирішення основної проблеми педагогіки – виховання всебічно розвиненої особистості, виконання якого припадає на долю вищих навчальних закладів. Ця обставина актуалізує роль і значення геометрографічних дисциплін у загальній структурі навчальних робочих планів підготовки фахівців, професійна діяльність яких перенасичена зображальним змістом – інженерів, архітекторів, дизайнерів, конструкторів, художників, словом, усіх тих, хто задіяний у сфері матеріального і духовного виробництва.

Але ця абсолютно очевидна актуалізація ніяк не позначається на розстановці пріоритетів як у центрі, тобто, в МОНУ та його спеціалізованих науково-методичних радах, так і на місцях, у вузах, що мають право самостійного планування навчального процесу. Факультативний статус уроків креслення в школах не перетворюється на статус обов'язкової навчальної дисципліни. І це незважаючи на щорічні та багаторічні рішення великих міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференцій з геометрографічного моделювання об'єктів, процесів і явищ про надання кресленню такого статусу.

У багатьох вузах країни відсутні вступні іспити з креслення на архітектурні та дизайнерські спеціальності, відсутній єдиний графічний режим і нормоконтроль додержання вимог державного стандарту на склад і графічне оформлення проектної документації під час виконання курсових і дипломних проектів з архітектурних, будівельних, технологічних і механічних спеціальностей, а число академічних годин на засвоєння нарисної геометрії та інженерної графіки вже зведене до граничного мінімуму.

Спостерігається надія на оволодіння комп'ютерною графікою, як це прийнято в

європейській освіті. Але слід розуміти, що комп'ютер це потужний інтелектуальний «кульман» – інструмент візуалізації ідеального уявлення про структуру зображуваного об'єкта як складної системи взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів.

Якщо такого уявлення немає, то марно сидіти перед дисплеєм комп'ютера, так само як і перед чистим аркушем паперу.

Комп'ютер – це ефективний засіб підвищення якості і прискорення проектного процесу, але для *освіченого системного мислення* фахівця, який зможе грамотно звізуалізувати своє ідеальне уявлення про об'єкт і за відсутності комп'ютера, вручну. Адже не дарма на високих міжнародних архітектурних бієнале до розгляду приймаються конкурсні проекти тільки «ручної» роботи, що демонструють рівень виконавської графічної майстерності їх авторів. Тому зі студентської лави майбутні архітектори повинні опанувати знання теорії оборотних зображень на рівні її розуміння і відпрацьовувати практичні навички графічного моделювання цього розуміння.

Відомо, що евклідова геометрія – це наука, яка вивчає «форми, розміри та межі тих частин простору, які в ньому займають речові тіла» [2, с. 354]. Альберт Ейнштейн називав її природною або фізичною геометрією, тому що вона своїм аксіоматичним методом описує позиційні і метричні властивості дійсних форм реально існуючих об'єктів. Будучи суворою системою аксіом, теорем і їх доведень, вона довела свою несуперечливість і найвищу ефективність у виконанні різноманітних творчих завдань.

На відміну від евклідової нарисна геометрія існує дещо більше 200 років, з моменту виходу в світ в 1799 році книги «Нарисна геометрія», написаної видатним французьким ученим і громадським діячем Гаспаром Монжем (1748–1818). Автор нової геометрії визначив її як науку, яка має дві прагматичні цілі: 1) ...дати *методи* для зображення на аркуші паперу, що має тільки два виміри, ... різних тіл природи, що мають три виміри ... і 2) «...дати *спосіб* на основі

точного зображення визначати форми тіл і виводити всі закономірності, які впливають з їх форми і взаємного розташування» [4, с. 12].

Порівняння визначень евклідової і нарисної геометрії показує, що остання спрямована на розроблення «*методів*» і «*способу*», а не на вивчення властивостей різних видів зображень, синтезованих цими методами. Ця обставина відносить монжеву нарисну геометрію до числа технологічних або прикладних дисциплін, в яких роль «технологічного обладнання» щодо отримання зображень грають різні за своєю структурою апарати проєкціювання тривимірних об'єктів на двовимірну площину або поверхню. Таким чином вона випадає з числа геометричних систем, тому що не має загально визнаного визначення, власної аксіоматики, предмета і методу його дослідження. Ця алогічність парадоксальна, тому що загальноприйнята в офіційній навчальній літературі в Україні, Росії і в європейському освітньому просторі.

У наявності криза геометрографічної компоненти в рамках загального кризового стану сучасної освіти, вихід з якого можливий на основі додання нарисній геометрії статусу фундаментальної науки з власної аксіоматикою й переосмислення її традиційного змісту з позицій природничо-наукового принципу *системності* і створення на його основі несуперечливої концепції *системної нарисної геометрії* [6].

Принцип системного розуміння природи будь-яких об'єктів і явищ як прояв філософського принципу їх загального взаємозв'язку – один з основних чинників сучасного розвитку науки і техніки. Згідно з цим принципом об'єкт вважається вивченим, якщо він зрозумілий як безперервна система взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів [5, с. 62].

Ухвалення цього принципу як вихідної навчальної установки сприяє активізації пізнавального ставлення студентів до структури зображуваного об'єкта, викликаючи «струмочковість» [2] їх думок, які починають текти від питань про те, з яких елементів складається об'єкт, що

вивчається, і як вони взаємопов'язані, до відповідей на ці питання, а від них, – до висновків про природі цього об'єкта. В результаті виникає конкретний ідеальний думкообраз, елементами якого стають геометричні поняття точки, лінії, плоскої фігури, поверхні, а зв'язками – поняття про їх взаємну належність, перетини, паралельність, перпендикулярність, дотик, подібність, конгруентність, тотожність, симетричність тощо, властивості яких описуються аксіоматикою евклідової геометрії.

Якщо об'єкт не існує, його думкообраз, як геометрична модель, виступає в ролі «натури» для графічного моделювання, яке кодує точками і лініями інформацію про її позиційні і метричні властивості у вигляді відповідного оборотного зображення.

Отримана в результаті графічна модель служить обов'язковою основою створення проектною моделі об'єкта як джерела інформації не тільки про його позиційні і метричні, а й про міцнісні, акустичні, оптичні, декоративно-художні, економічні та інші властивості.

Таким чином, просторовий світ і його об'єкти перш *віддзеркалюються* в просторах свідомості людини, що породжуються його почуттями і думками, а потім зі свідомості *відображаються* на картинний проектний простір. В результаті виникає замкнений ланцюг або своєрідний діалектичний круговорот відповідностей між елементами об'єктів цих різних за своєю природою просторів. Виходить, що свідомість проектувальника подібна до «чорної скрині», на вході в яку відбувається *віддзеркалення* реальних або уявних об'єктів, а на виході виходять їх зображення, властивості яких підлягають аксіоматичному опису засобами системної нарисної геометрії [6; 9].

Подібно до того, як для евклідової геометрії предмет аксіоматичного опису становлять позиційні і метричні властивості дійсної форми реального об'єкта, так для системної нарисної геометрії предметом такого опису постають *зображальні властивості* різних видів проєкцій його

ідеальної форми, які графічними засобами кодують інформацію про її геометричні властивості.

Будь-який простір описується його геометрією. Системна нарисна геометрія описує *картинний простір*, заповнений тим чи іншим видом оборотних зображень, аксіоматика якої складається з логічних імплікацій-тверджень про зображальні властивості різних видів проєкцій елементів і їх систем у різних видах зв'язків і відносин між ними. В результаті виникає *системна нарисна геометрія як самостійна фундаментальна наука про конструктивні методи побудови, взаємного перетворення і зображальні властивості оборотних зображень (креслень) як геометрографічних моделей існуючих і уявних об'єктів-систем для їх застосування в різних галузях науки, техніки і мистецтва*.

Така системна інтерпретація традиційної нарисної геометрії є не альтернативою, а її логічним продовженням, вільним від існуючих парадоксів, і служить методичною основою для створення досить ефективної педагогічної технології формування професійного проектного мислення майбутніх архітекторів.

Ця технологія добре вписується в структуру експериментальної в Україні модульно-розвивальної системи навчання як інноваційної освітньої моделі української школи майбутнього.

Розкриття філософського змісту системної теорії оборотних зображень сприяє процесу загальної гуманізації та гуманітаризації вищої освіти, тобто такого світоглядного і діяльнісного підходу до викладання, який стверджує цінність студента як особистості, його права на якісну освіту, на свободу вибору, на виявлення і розвиток своїх здібностей, формування його духовного світу, орієнтованого на загальнолюдські цінності, що повністю відповідає духу Болонського процесу.

Цікаво зазначити, що в європейському освітньому просторі після успішного захисту наукової дисертації будь-якого

тематичного змісту здобувачеві введено в її навчальні програми ідей і методів системної нарисної геометрії, присвоюється ступінь доктора філософії.

Висновок. Кризовий стан заснованої на розкритті філософського геометрографічної підготовки студентів змісту її основних концептуальних творчих спеціальностей можна перебороти положень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кумбс Ф. Г. Кризис образования в современном мире (системный анализ) / Ф. Г. Кумбс. – Москва, 1970. – 14 с.
2. Куринский В. А. Автодидактика / В. А. Куринский. – Москва : Автодидакт, 1994. – 267 с.
3. Каган В. Ф. Основания геометрии. Ча. II / В. Ф. Каган. – Москва : ГИТТЛ, 1956. – 348 с.
4. Монж Г. Начертательная геометрия / Г. Монж. – Москва : изд. АН СССР, 1947. – 349 с.
5. Смирнов С. Н. Элементы философского понимания понятия «система» как ступени развития познания и общественной практики. Системный анализ и научное знание : монография / [С. Н. Смирнов]. – Москва : Наука, 1987. – 195 с.
6. Ткач Д. И. Системная начертательная геометрия. Кн. 1. Геометрия картинного пространства ортогональных проекций : монография / [Д. И. Ткач]. – Днепропетровск : ПГАСА, 2011. – 354 с.
7. Ткач Д. И. Архитектурное черчение / Д. И. Ткач, Н. Л. Русскевич, П. Р. Ниринберг, М. Н. Ткач. – Киев : Будівельник, 1991. – 272 с.
8. Ткач Д. И. Философия современного геометро-графического просвещения / Д. И. Ткач // Проблемы сучасної педагогічної освіти. – Киев : Педагогічна преса, 2003. – С. 282–288.
9. Ткач Д. И. Системная парадигма геометрии обратимых изображений как средство преодоления кризиса студенческой геометрографической грамотности / Д. И. Ткач // Освіта і наука в Україні : матер. Всеукр. наук. конф. – Ч. 1. – Днепропетровск, 2014. – С. 107–110.
10. Tkach D. I. Basic Principals of Systemic Descriptive Geometry as a Fundamental Science / D. I. Tkach // Eastern European Scientific Journal. – № 1. – Dusseldorf : Auris Verlag, 2014. – Pp. 94–100.

REFERENCES

1. Kumbs F.H. *Kryzysna osvita v suchasnomu myri (systemnyy analiz)* [The Crisis of Education in the Modern World (System Analysis)]. Moscow, 1970, 14 p. (in Russian).
2. Kurinskiy V.A. *Avtodydaktyka* [Avtodydaktyka]. Moscow : Autodidact, 1994, 267 p. (in Russian).
3. Kagan V.F. *Osnovy heometriy*, [Geometry Foundations]. Part II. Moscow : GITTL, 1956, 348 p. (in Russian).
4. Monge G. *Nachertatelna heometriya* [Outline Geometry]. Moscow : USSR Academy of Sciences, 1947, 349 p. (in Russian).
5. Smirnov S.N. *Elementy filosofskoho ponimaniya ponyattya «systema» yak stupeni rozvyvaty piznannya ta suspilnu lyudynu* [Elements of philosophical understanding of the concept of "system" as a stage development of knowledge and social practice]. *System analysis and scientific knowledge*. Moscow : Nauka, 1987, pp. 26–30 (in Russian).
6. Tkach D.I. *Systemna narysna heometrya. Knyha pervaya. Heometriya kartynnoho prostory ortohonalnykh proektsiy* [System Outline Geometry. The book is the first. Picture geometry orthogonal projectio spaces]. Dnipropetrovsk, PSACEA, 2011, 354 p. (in Ukrainian).
7. Tkach D.I., Russkevich N.L., Nirinberg P.R. and Tkach M.N. *Arkhitekturne cherehnye* [Architectural drawing]. Kyiv : Budivelnik, 1991, 272 p. (in Russian).
8. Tkach D.I. *Filosofiya suchasnoho heometro-hrafichnoho prosvitnytstva*. [Philosophy of modern geometric-graphic education]. *Problems of modern pedagogical education*. Kyiv : Pedagogichna Pressa, 2003, pp. 282–288. (in Russian).
9. Tkach D.I. *Tsystemna paradyhma heometryy oborotnyh zobrazhen yak zasib preodolenyya kryzysa studentskoyi heometrohrافichnoyi hramotnosti* [System paradigm of geometry of reversible images as a means overcoming the crisis of student geometrographic literacy] *Education and Science in Ukraine : materials of the All-Ukrainian scientific conference* [Education and Science in Ukraine : materials of the all-Ukrainian sciences conference]. Dnipropetrovsk, 2014, part 1, pp.107–110. (in Ukrainian).
10. Dmitry I. Tkach *Osnovni pryntsypy systemnoyi narysnoyi heometriyi yak fundamentalnoyi nauky* [Basic Principles of Systemic Descriptive Geometry as a Fundamental Science]. Eastern European Scientific Journal. No. 1. Dusseldorf : Auris Verlag, 2014, pp. 94–100.

Надійшла до редакції 11.10.2019 р.