

For the development of cognitive competence proposed in geometry lessons using laboratory work. During performance of this work the pupils accept and conceptualize new theoretical material, reinforce the previous knowledge. Lab as a kind of independent work of pupils, promotes the principle of communication theory with practice, development of intellectual and cognitive activity of pupils. The analysis of the literature was made and the notion «laboratory work of geometry» was introduced in the article. The structure of laboratory work is proposed. Also the methodical recommendations on the preparation and implementation of the laboratory works at the geometry lessons were introduced.

After discussing the results of the laboratory work, students realize that they independently confirmed the main facts that have studied in class. This may be the theorem, consequences of theorems, properties of figures, formulas and more. Also, the advantages of laboratory works on geometry lessons include that students are beginning to better understand the origin of mathematical facts study.

Keywords: *methodology of teaching mathematics, the laboratory work, independent work.*

УДК 378.147.091.322:[51+53]:7.016.4

Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРНАМЕНТІВ В НАУКОВО-ДОСЛІДНІЙ РОБОТІ СТУДЕНТІВ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВНЗ

Розкрита роль вивчення і дослідження орнаментів, їх видів та властивостей в науково-дослідній роботі студентів фізико-математичних спеціальностей ВНЗ. Наведені схеми побудов геометричного орнаменту та проаналізовані особливості поєднання елементів в геометричному орнаменті. Розглянуті основні закони композиційної побудови орнаменту.

Ключові слова: *орнамент, геометричний орнамент, просторова композиційна система, композиційна побудова орнаменту, геометричні побудови, науково-дослідницька діяльність, науково-дослідна робота.*

Краса починається з форми. Це форма, взята у єдності зі змістом. І в житті, і в мистецтві прояви краси надзвичайно різноманітні. Платон вказував на те, як важко пояснити, чому вони прекрасні. Спроби хоча б наблизитися до об'єктивних «законів краси» робилися людством з давнини: це і математичні закони Піфагора в музиці, і геометрична модель всесвіту Кеплера, і система пропорцій в архітектурі, і пропорції людини, і геометричні закони живопису. І сьогодні більшість вчених вважають: «математика є прообраз краси світу».

Науково-дослідницька діяльність студентів (НДДС) у вищій школі є важливим компонентом підготовки висококваліфікованих кадрів і спрямована на виконання таких основних завдань:

- формування наукового світогляду, оволодіння студентами методологією і методами наукового дослідження; розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця;
- розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей студентів у розв'язанні теоретичних і практичних завдань;
- прищеплення студентам навичок самостійної науково-дослідницької діяльності, залучення їх до розв'язання наукових проблем;
- поглиблення знань у певному науковому напрямі, формування вмінь виконання курсових робіт і дипломних проектів, підготовки наукових публікацій;
- створення та розвиток наукових шкіл, творчих колективів, підготовка й виховання у вищому навчальному закладі резерву вчених-дослідників, викладачів [9, с. 166-167].

Постановка проблеми. Створення інформаційного суспільства, процеси глобалізації та інтеграції формують нові вимоги до особистості. В умовах розвитку нових технологій різко зростає попит на людей, що володіють нестандартним мисленням, вміють ставити і вирішувати нові завдання. Стрімке зростання рівня сучасних науково-технічних досліджень має прямий вплив на зміст освіти і обумовлює важливість проведення методичної та науково-дослідної роботи по ознайомленню студентів з новими методами і досягненнями нестандартного мислення, спрямованими на розвиток логічного математичного мислення нового покоління. Для цього слід спрямувати науково-дослідницьку та інноваційну діяльність студентів ще в період їх навчання на забезпечення можливості реалізації запитів та обдарувань особистості студента, на забезпечення і здійснення пошуку ними відповідних «ніш», задач і проблем для отримання нових результатів і реалізації набутих знань, умінь, інтелекту. Для цього корисно залучити їх до активної участі у виконанні різних форм НДДС, які можна поділити на дві групи:

1) ті, що є складовою частиною навчального процесу (підготовка наукових рефератів на задану тему; виконання дослідницьких лабораторних робіт і домашніх завдань, що містять елементи творчого пошуку; дослідницькі завдання на період усіх видів практики; навчальні наукові семінари; виконання курсових робіт, дипломних (кваліфікаційних) проектів);

2) ті, що виконуються в позалекційний час (робота студентських гуртків і проблемних груп, студентського науково-творчого товариства (СНТ)) [9, с. 167].

Тому виникає проблема заохочення студентів до постійного розвитку і удосконалення своїх знань, умінь і розширення поля інтересів в процесі навчання та проблема розробки нових методичних підходів до його організації. Адже саморозвиток в подальшому часто призводить до появи нових, креативних способів розв'язування задач.

Слід зазначити ще необхідність поєднання теоретичних і практичних досліджень, прикладне використання отриманих результатів наукових досліджень. В процесі виконання науково-дослідних робіт студенти мають навчитися узагальнювати результати виконання дослідження, робити висновки та виробляти практичні рекомендації щодо їх впровадження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як показав аналіз психолого-педагогічної літератури, проблема організації якісної науково-дослідницької діяльності студентів у вищій школі є однією з найважливіших складових професійно-педагогічної підготовки майбутніх вчителів математики, фізики та інформатики, про що свідчать дослідження В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко, В. П. Андрущенко, М. Т. Білухи, Ю. І. Горобця, С. М. Торсе, А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А. Примак, З. І. Слєпкань та інших.

Мета статті – дослідити класифікацію і властивості орнаментів на площині, продемонструвати їх практичне застосування; навести схеми побудов геометричного орнаменту та проаналізувати особливості поєднання елементів в геометричному орнаменті; розглянути основні закони композиційної побудови орнаменту; розкрити роль вивчення і дослідження орнаментів, їх видів та властивостей в науково-дослідній роботі студентів фізико-математичних спеціальностей ВНЗ; розробити методику викладання геометричних орнаментів на гурткових заняттях у вищих навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу. Орнамент – (від лат. ornamentum – прикраса) візерунок, що складається з ритмічно впорядкованих елементів; призначається для прикраси різних предметів (начиння, зброя і знаряддя і зброя, текстильні вироби, меблі, книги та ін.), архітектурних споруд (як ззовні, так і в інтер'єрі), творів пластичних мистецтв

(головним чином прикладних), у первісних народів також самого людського тіла (розфарбовування, татуїровка). Пов'язаний з поверхнею, яку він прикрашає і візуально організовує, орнамент, як правило, виявляє або акцентує архітектоніку предмету, на який він нанесений. Він або оперує абстрактними формами, або стилізує реальні мотиви, часто схематизувавши їх до невпізнання.

Відносно походження орнаменту немає повної ясності. У ньому збережено естетичне осмислення діяльності людини, що творчо перетворює, упорядковує природу. Поза сумнівом, що одним з джерел орнаментативних предметів були технологічні процеси: багато геометричних мотивів на прадавніх судинах могли бути відтворенням відбитків плетінки з лозин на глині, різні переплетення ниток в текстилі також могли дати початок певним орнаментальним формам. Істотно також обрядова, магічна роль прадавнього орнаменту, в якому широко використовувалися знаки, символи і стилізовані зображення чаклунського або релігійного вмісту. У орнаменті, особливо в народній творчості, де він має найширше поширення, відобразилося фольклорно-поетичне відношення до світу. З часом древні орнаментальні мотиви втрачали свій первинний сенс, зберігаючи декоративну і архітектонічну виразність. Важливе значення в генезисі і подальшому розвитку орнаменту мали естетичні суспільні потреби: ритмічна правильність узагальнених мотивів була одним з ранніх способів художнього освоєння світу, що допомагає осмислити впорядкованість і стрункість дійсності.

Виникнення орнаменту відноситься до прадавніх епох історії; його зачатки зафіксовані вже в період палеоліту. У естетичній культурі неоліту він досяг вже великої різноманітності форм і зайняв домінуюче місце. Надалі, з розвитком в пластичних мистецтвах власне образотворчих форм, цей вид візерунку втрачає своє пануюче положення і пізнавальне значення, назавжди, проте, зберігаючи за собою важливу роль, що упорядковує і прикрашає, в системі пластичної творчості. Кожна епоха, кожен стиль, кожна національна культура, що послідовно виявилася, виробляли свою систему орнаменту; тому він є надійною ознакою приналежності творів до даного часу і до даної країни. Особливого розвитку досягає він там, де переважають умовні форми зорової інтерпретації дійсності: на Древньому Сході, в доколумбовій Америці, в азійських культурах старовини і середніх століть, в європейському середньовіччі. У народній творчості, що відноситься до витоків у докласових і ранньокласових епох, складаються стійкі принципи і форми візерунку, що багато в чому визначають національні художні традиції.

Геометричні побудови, сполучення та закономірні криві використовуються з давнини до сьогодення в орнаменті. Застосувавши ритмічний повтор (лінійний і центричний), дзеркальну симетрію (дзеркальну симетрію і / або поворот), накладання декількох елементів (створення сітки) ми отримуємо надзвичайно гарні і красиві зображення. Саме такий метод називається *геометричною побудовою орнаменту*, який дає нам змогу подивитися на навколишній світ зовсім іншими очима.

Геометричний орнамент формує лінійні, просторові композиційні системи. Саме геометричний орнамент дає можливість осягнути суть математичного, раціонального «пояснення» навколишнього світу. Створюючи різноманітні композиції, що складаються з центричних, квадратних, трикутних сегментів, митець спирається на вихідні положення побудови геометричного орнаменту – математичний розрахунок. У центр ставиться число, яке в орнаментальній композиції кратно повторюється або виражає пропорційне співвідношення компонентів.

Основою геометричного орнаменту є суворі послідовність і впорядкованість у використанні одних і тих же елементів. Найчастіше орнаментальні композиції, що містять у собі геометричні елементи, будуються за законами симетрії. Однак

зустрічаються і більш складні варіанти орнаментальних комбінацій, насичені рослинними, тератологічними (звіриними), гротескними сюжетами. Як правило, геометричні мотиви повторюються або чергуються, створюючи неперервний ритмічний ряд однакових сегментів.

Важливою стороною вивчення геометричного орнаменту є не тільки виявлення структури і композиційних особливостей, але і розкриття семантичного тлумачення окремих його складових.

Деякі дослідники стверджують, що геометричний орнамент виник в первісну епоху і висловлював якусь абстрактну ідею. Старовинна людина своєрідно відображала свої уявлення про навколишній світ за допомогою знаків, зображених на різних побутових предметах і на стінах печер.

У первісних орнаментальних композиціях часто зустрічаються зображення геометричних фігур – символів: кола – сонця, квадрата – землі, трикутників – гір (або лісу); спіралі, що виражає ідеї нескінченності буття, постійного розвитку або вічного руху.

У кожній значимій культовій системі – язичницькій, християнській, буддистській, індуїстській, мусульманській та інших – з'являлися власні парадигми, що визначали семантику геометричних фігур в орнаментальних композиціях.

Хоча багато дослідників схильні бачити в геометричному орнаменті прояв первіснообщинних алгоритмів, кожна культура по-своєму інтерпретувала той чи інший знак.

Схеми побудови геометричного орнаменту і його класифікація дуже різноманітні. Наприклад, Ю. Я. Герчук наводить такі варіанти [2]:

- 1) ритмічний повтор (лінійний і центричний);
- 2) дзеркальна симетрія (дзеркальна симетрія і / або поворот);
- 3) накладення декількох елементів (створення сітки).

Відомий французький дослідник Анрі де Моран проаналізував особливості поєднання елементів в геометричному орнаменті. Дослідник ділив геометричний орнамент на прості і складні сюжетні (композиційні) структури [6].

Одним з найпростіших елементів де Моран називав точку, яка активно застосовувалася до декоративного мистецтва – іранського сасанідського мистецтва.

Наступним етапом стала лінія як основоположна деталь композиційної побудови. Принцип лінійної побудови широко застосовувався у всіляких видах мистецтва і був популярний як на Середземномор'ї, так і на західних і східних землях. Важливо відзначити, що лінія сама по собі не була в понятті де Морана самостійною твірною (складовою) орнаменту, але збагачена чергуваннями і повторювальними елементами стає значущим елементом.

Наступними етапами розвитку геометричного орнаменту дослідник називав зигзаг, меандр, шеврон, що зустрічаються в ряді стародавніх культур. У своїй книзі автор не виділяв, але позначав і такі найпростіші геометричні елементи, як ромб, коло, квадрат, трикутник, круг, шестикутник, восьмикутник та ін. В ряду лінійних орнаментів де Моран виділяв хвилясту лінію, спіраль, кручений шнур – художні прийоми прикраси, часто вживані майстрами середньовіччя. До цього ж ряду зарахований і хрест, що має особливе значення для християнської культури і деяких південно-східних країн. Інші варіації при використанні геометричних елементів були складними композиційними структурами.

На відміну від орнаментальних композицій, створених у XX столітті, історичний орнамент ніс у собі якщо не ідеї світобудови, то певну символіку. Так звана семантика геометричного орнаменту полягала в тому, яким чином художники розуміли сенс цієї символіки і який зміст вкладали в нього.

Орнамент є таке розбиття площини на нескінченну кількість клітин, при якому будь-яка клітина одержується з будь-якої іншої за допомогою руху. У повсякденному житті людство часто стикається з використанням орнаментів і розглядає їх як об'єкт мистецтва. Насправді орнаменти мають геометричну суть. Знання геометричного змісту орнаменту дозволить ефективно вирішувати широкий клас задач, пов'язаних з мистецтвом та інженерією.

До визначальних формальних особливостей орнаменту належить декоративна стилізація, площинна, органічний зв'язок з поверхнею, що несе орнамент, яку він завжди організовує, нерідко виявляючи при цьому конструктивну логіку предмету. Не всякий узор можна рахувати орнаментом. Так, візерункова тканина з рапортом, що нескінченно повторюється, строго кажучи, не є орнаментальною.

Основні закони композиційної побудови орнаменту: цілісність; гармонія; рівновага; спільність; підпорядкованість; пропорційність; співрозмірність.

Мотив – це головний твірний елемент; це елемент(мотив) орнаменту, який повторюється; це основне зображення, яке повторюється в орнаменті.

Рапорт – повторення. Рапортне повторення мотиву створює різноманітний ритм.

Стилізація – формальне підпорядкування художнього зображення якому-небудь стилю, традиції. Стилізація – це узагальнення предмету зображення, спрощення його форми, кольорової гами.

За мотивами, використовуваних в орнаменті, його ділять на: *геометричний*, такий, що складається з абстрактних форм: крапки, прямі, ламані, зигзагоподібні, сітчасті пересічні лінії; *круги*, *ромби*, *многогранники*, *зірки*, *хрести*, *спіралі*; складніші специфічно орнаментальні мотиви – *меандр* (у мистецтві – геометричний орнамент, візерунок у вигляді ламаної або кривої лінії зі звивинами тощо); *рослинний*, що стилізує листя, квіти, плоди та ін. (*лотос*, *папірус*, *пальмета* – орнамент, який нагадує пальмове листя, і предмет із таким орнаментом), *акант* – скульптурна прикраса капітелей, карнизів, ваз тощо, що має форму листків цієї рослини тощо; *зооморфний*, або *тваринний*, що стилізує фігури або частини фігур реальних або фантастичних тварин. Як мотиви такого візерунку використовуються також людські фігури, архітектурні фрагменти, зброя, різні знаки і емблеми (герби). Особливий рід орнаменту представляють стилізовані написи на архітектурних спорудах (наприклад, на середньоазійських середньовічних мечетях) або в книгах (так звана в'язь – стародавнє декоративне писання, при якому букви з'єднуються в неперервний орнамент; сплетіння декількох букв або цілих слів в один складний знак або суцільну групу). Нерідкі складні комбінації різних мотивів (наприклад, геометричних і звіриних форм – так звана тератологія, геометричних і рослинних – *арабески*).

Геометричний орнамент є найбільш поширеним орнаментом слов'янської вишивки, загальним для всіх східнослов'янських народів. Головними елементами цього орнаменту є ромби з «Закарлюками». Саме ці ромби за стародавнім слов'янським повір'ям утілювали богиню землі та служили добрим охоронним символом, який приносить щастя і протегує родючості. Саме уособлення родючості пояснює широке розповсюдження оберегового орнаменту в обрядовому одязі. На жіночому одязі вишивка розташовувалася на головних уборах, грудях і наплічнику, а в чоловічому – на наплічнику, а також рукавах і поділі сорочки-вишиванки. Разом з ромбом геометричний орнамент включає в себе інші прості мотиви і складні фігурні елементи, які поєднані в горизонтальному або вертикальному напрямках.

Опуклості на вишивках є простими і концентрованими, переважно із перетином ліній і променів. В орнаменті присутні священні зображення календарних циклів сонця і сонячних променів; хрестів, простих і подвійних, вписаних в коло та ін. Зигзаги та спіралі на вишивці символізували безперервність плинності часу, наявність зв'язку між

володарем вишивки і ланцюгом передачі родинних традицій. Такі геометричні фігури як квадрати, ромби, багатокутники, є символами землі, вогню, каменю.

Усі символи геометричного орнаменту поєднуючись у складні і прості композиції створюють ексклюзивний у своїй чарівності ряд орнаментних композицій, які постають перед нами у вигляді класичної слов'янської вишивки.

Основою для побудови орнаменту є геометричні побудови, а тематика може бути різною, як технічною, так і рослинною.

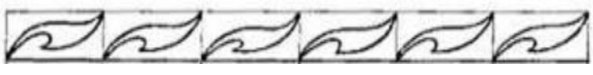
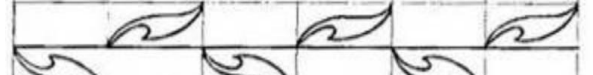
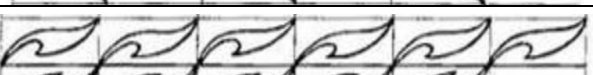
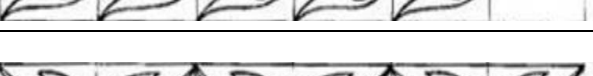
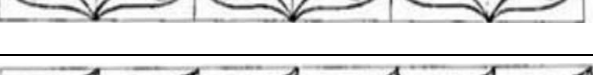


За характером композиції, обумовленою формою предмету, що декорується, орнамент може бути стрічковим, центричним, таким, що облямовує, геральдичним, заповнюючим поверхню або ж що поєднує деякі з цих типів в складніших комбінаціях.

Існує сімнадцять різних типів орнаментів на площині. Основними видами орнаменту є стрічковий, сітчастий і розета.

Стрічковим орнаментом називають візерунок, що вписаний в стрічку, полосу, обмежену зверху і знизу. Декоративні елементи створюють ритмічний ряд з відкритим одностороннім рухом. Орнамент обрамляє поверхню предмету. Мотиви розташовуються по прямій лінії – *смуговий*. Це *кайма*, *бордюр*, *фриз*.

Таблиця 1

Схеми стрічкових орнаментів

1.		Повторення елемента вздовж осі перенесення. Розташування рівномірне.
2.		Вид характеризується наявністю площини ковзного відображення.
3.		Рух основної фігури вздовж осі перенесень з зміною їх напрямку по іншу сторону осі перенесень.
4.		Симетрична основа кожної фігури: весь орнамент розташований з однієї сторони осі перенесень.
5.		Рух основної фігури вздовж осі перенесень; розташування дзеркальне.
6.		Поперемінне чергування симетричних фігур відносно осі перенесень.
7.		Чергування симетричних елементів; по іншу сторону осі перенесень – дзеркальне зображення.

Розглянемо *стрічкові* орнаменти – бордюри. *Бордюром* називають плоску геометричну фігуру, що характеризується векторами i і n (де n – ціле число), при яких ця фігура переходить в себе, але не переходить в себе при паралельних перенесеннях іншого виду. Вектор називають *напрямним* для бордюру.

Найпростіший бордюр побудувати дуже просто: досить намалювати якусь геометричну фігуру і виконати паралельне перенесення на заданий вектор вліво і вправо вздовж смуги. Така «первісна фігура» називається *фундаментальною областю бордюру*. Бордюри зустрічаються в різних місцях: в настінних розписах, на сходових переходах. Їх можна побачити в чавунному литті, яке використовується в огорожах парків, решітках мостів і набережних.

Доведено, що існує **сім класів симетрії бордюрів**. Розглянемо їх.

Перший – бордюри, які не мають інших симетрій, крім паралельних перенесень.

Другий – бордюри, у яких фундаментальна область має центром симетрії точку O .

Третій і четвертий – бордюри, у яких фундаментальна область має вісь симетрії, паралельну вектору \vec{a} або перпендикулярну вектору \vec{a} .

П'ятий – бордюри, у яких фундаментальна область має одну вісь симетрії, перпендикулярну вектору \vec{a} , а іншу – паралельну вектору \vec{a} .

Шостий і сьомий – бордюри, що мають такі осі симетрії, яких немає у фундаментальних областей. Наприклад, деяка фундаментальна область може мати крім тотожного перетворення ще одну симетрію, центральну щодо точки O . Але якщо нескінченно багато разів послідовно переносити цю фігуру на вектор \vec{a} , то отримуємо бордюр з нескінченно великим числом осей симетрії, перпендикулярних вектору \vec{a} .

Фундаментальна область може мати осьову симетрію. Перенесемо цю область на вектор \vec{a} , а потім виконаємо симетрію відносно осі. Отримаємо візерунок, що має центр симетрії. Повторюючи цю операцію n разів, побудуємо бордюр, що має n центральних симетрій.

Сітчастим орнаментом називають візерунок, елементи якого розташовані вздовж багатьох осей перенесення і створюють рух в двох напрямках. *Сітчастий орнамент*, як правило, займає всю задану площину. Основою малюнка такого орнаменту є сітка, що складається з однакових фігур [7, с. 6-7]. Для побудови такого орнаменту виділяють плоску решітку, в якій однакові частини повторюються в певній геометричній послідовності. Розрізняють **п'ять типів плоских решіток**, кожна з яких визначається двома векторами \vec{a} і \vec{b} і кутом між ними. **Види решіток:** квадратна, прямокутна, гексальна, ромбічна, коса.

Вид орнаменту визначається не тільки структурою його решітки, але і числом елементів його симетрії. Знаючи геометричні закономірності, можна і самим сконструювати цікавий орнамент або визначити ті геометричні перетворення, які покладені в його основу. Чим більше елементів симетрії містить елементарний осередок, тим цікавіше і красивіше орнамент.

Вузли сітки відповідають однаковим фрагментами в малюнку фрагмента. На рисунку 1, *а* зображені кілька сіток, які можуть бути використані при розробці орнаменту різних варіантів. На рисунку 1, *б* дано приклад орнаменту на сітці з квадратів.

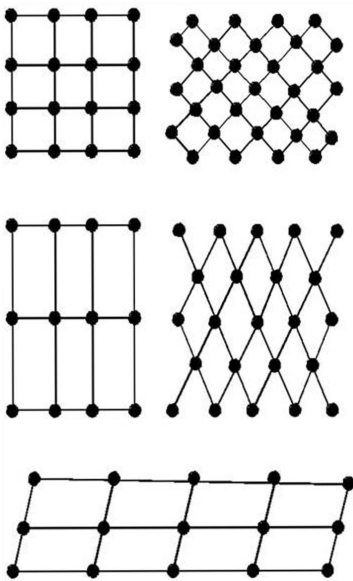


Рис. 1, а.

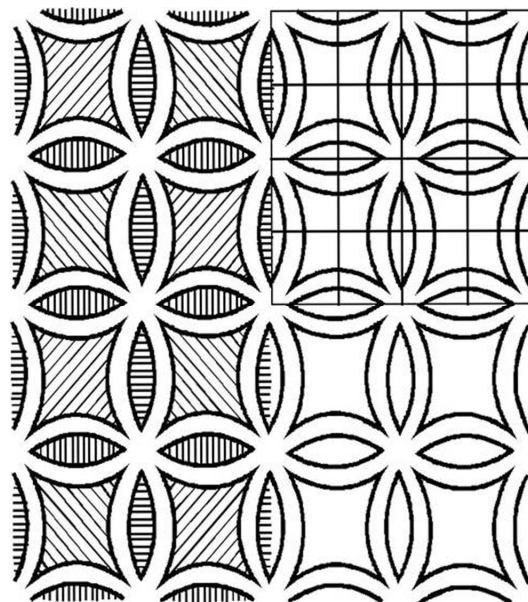


Рис. 1, б.

Замкнутим орнаментом називають візерунок, декоративні елементи якого згруповані так, що створюють замкнутий рух. Мотиви розташовані в крузі, квадраті, прямокутнику, трикутнику та іншій геометричній формі. Орнамент, заснований на центрально-осьовій симетрії, коли рапорт обертається навколо центральної осі його композиції, називається *центричним*. Розета, розетка.

Орнамент, вписаний в коло або в правильний багатокутник, називається *розетою*. Такий орнамент замкнутий і обмежений певною геометричною формою (квадратом, ромбом, трикутником, колом та ін.). У розеті малюнок вписують в кола (рис. 2, а і б) або в правильні багатокутники (рис. 3). Розета – це орнаментальний малюнок у вигляді квітки з однаковими пелюстками або вписаного в коло листя.

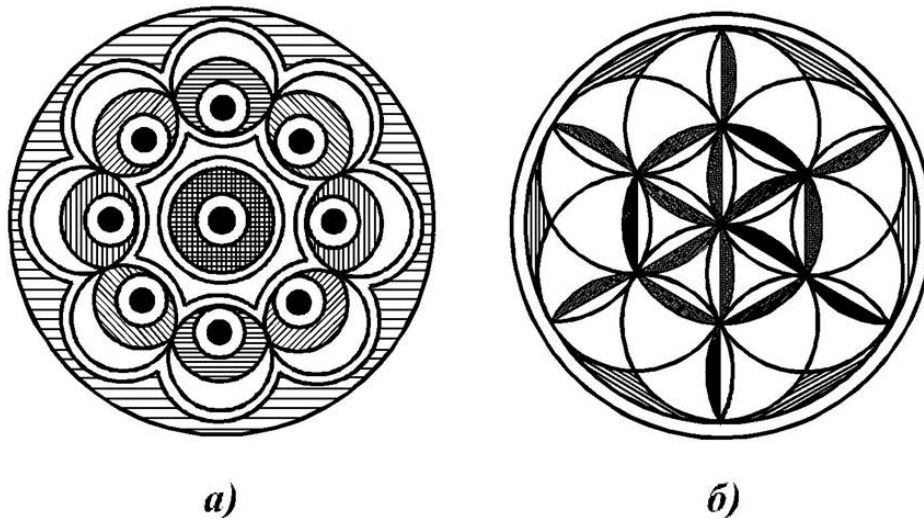


Рис. 2.

Розета може мати самостійне значення, або бути частиною загальної композиції. Схеми побудови розет бувають двох типів: одна базується на розподілі кола радіусами, а в іншій крім радіусів використовують ще сітки паралельних прямих (рис. 3, б).

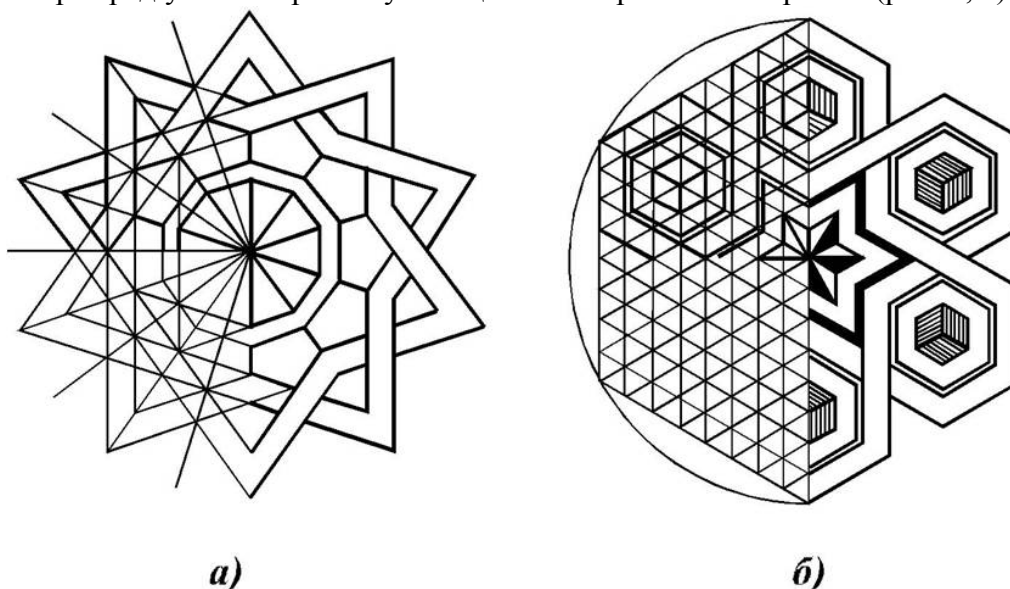


Рис. 3.

Комбінований орнамент – це орнамент, в якому поєднуються різні типи орнаментів.

При нанесенні орнаменту на поверхню може виникнути необхідність змінити його розміри без порушення конструкції. Для зміни висоти достатньо пересунути лінію

на потрібну висоту і нові верхні точки з'єднати з нижніми відрізками прямих. При необхідності розтягнути або стиснути орнамент, використовується спосіб поділу відрізка в заданому відношенні на основі теореми Фалеса [7, с. 12].

Аналізуючи деякі орнаменти, можна спостерігати приклади застосування в них геометричних побудов. Наприклад, поділ кола на рівні частини, сполучення (рис. 4, а, б, в), застосування циклоїд, паралельних прямих, астроїд і завитків.

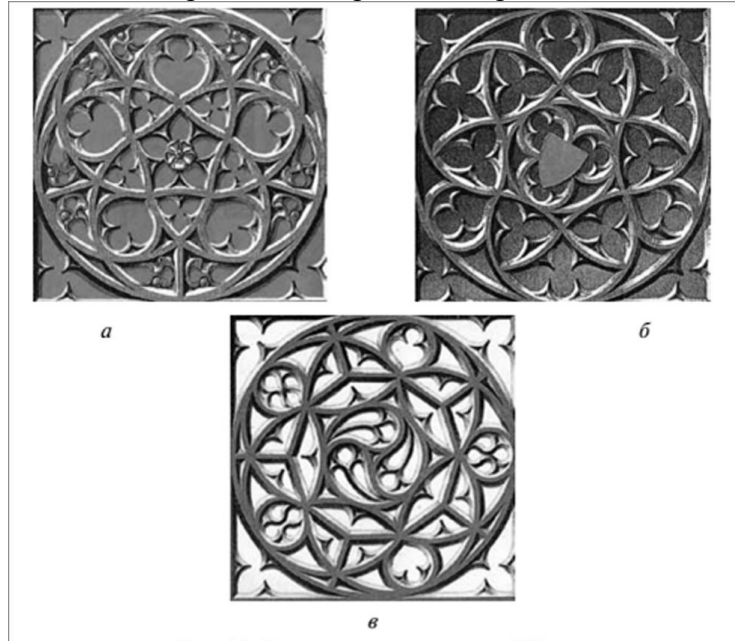


Рис. 4. Готичні вікна-«троянди» (XV ст.)

Висновки. Проведене дослідження водночас дозволяє акцентувати увагу на зв'язок орнаментів з геометричними побудовами, які вивчаються студентами в курсі навчальної дисципліни «Проективна геометрія і методи зображень», встановити міжпредметні зв'язки з кристалографією, алгеброю, аналітичною геометрією, проективною геометрією, методами зображень, фізикою, оптикою, хімією, мистецтвом, архітектурою, технікою створення килимових покриттів, заощенням паркетів та іншими галузями науки і промисловості.

З огляду на це можна стверджувати, що геометричний зміст орнаменту є дуже важливим і без знань про дискретні групи рухів на площині побудувати правильний орнамент неможливо.

Дослідження орнаментів, їх видів та властивостей в науково-дослідній роботі студентів фізико-математичних спеціальностей ВНЗ є однією з передумов успішного розвитку здібностей у студентів, що обумовлює їх інтерес до своєї майбутньої професії, працелюбство і наполегливість. Вивчення і створення орнаментів позитивно впливають на естетичне виховання студентів та їхнє сприйняття геометрії через мистецьку призму, а також – на зорові, чуттєві і інші відчуття студентів, що в свою чергу позитивно впливає на створення образів об'єктів та їх пізнання.

Оптимальний об'єм, новизна, оптимальна важкість, пізнавальний інтерес, колорит, наявність використання міжпредметних зв'язків, поступальний розвиток – це найкращий спосіб засвоєння знань і зацікавлення ними майбутніх вчителів математики, фізики та інформатики.

В цьому розумінні орнаменти на площині є невичерпним джерелом для нових наукових досліджень, цікавих робіт та математичних роздумів, для розробки алгоритмів і програмного забезпечення для створення орнаментів та апробування їх на практиці студентами фізико-математичних спеціальностей вищих навчальних закладів.

Список використаної літератури

1. Андрущенко В. П. Науково-педагогічні пошуки молодих / В. П. Андрущенко // Вища освіта України. – 2002. – № 4. – С. 5–7.
2. Герчук Ю. Я. Что такое орнамент. Структура и смысл орнаментального образа / Ю. Я. Герчук. – М.: РИП-Холдинг, 2013. – 304 с.
3. Горобець Ю. І. Проблеми організації науково-інноваційної діяльності студентів / Ю. І. Горобець, С. М. Торсе // Наука і сучасність: 36. праць. – К., 2000. – Вип. 1, ч. І. – С. 5–9.
4. Ивановская В. И. Геометрический орнамент / В. И. Ивановская – М.: Изд. «В. Шевчук», 2009. – 292 с.
5. Лудченко А. А. Основы научных исследований : учебное пособие / А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А. Примак ; ред. А. А. Лудченко. – 2-е изд., стер. – К.: Знання, 2001. – 113 с.
6. Моран А. де. История декоративно-прикладного искусства / Анри де Моран. – М.: «Искусство», 1982. – 540 с.
7. Небольсинов В. Н. Орнаменты / В. Н. Небольсинов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 11 с. – (Оренбургский государственный университет) (Методические указания к выполнению практического задания по курсу начертательная геометрия).
8. Симаков Е. Е. Орнаменты на плоскости / Е. Е. Симаков // Молодой ученый. – 2011. – №5. Т.1. – С. 129-133.
9. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: Навч. посіб. / З. І. Слєпкань. – К.: Вища шк., 2005. – 239 с.
10. Устенко О. Наукові школи як фундамент вищої освіти / О. Устенко // Психологія і суспільство. – 2002. – № 3–4. – С. 11–19.
11. Фокина Л. В. Орнамент. Учебное пособие / Л. В. Фокина. – М., Феникс., 2005. – 172 с.
12. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко. – К.: Знання-Пресс, 2002. – 295 с.

Одержано редакцією 27.01.2015 р.
Прийнято до публікації 08.02.2015 р.

Аннотация. Шаповалова Н. В., Панченко Л. Л. Исследование орнаментов в научно-исследовательской работе студентов физико-математических специальностей ВУЗов. *Раскрыта роль изучения и исследования орнаментов, их видов и свойств в научно-исследовательской работе студентов физико-математических специальностей ВУЗов. Приведены схемы построений геометрического орнамента и проанализированы особенности сочетания элементов в геометрическом орнаменте. Рассмотрены основные законы композиционного построения орнамента.*

Ключевые слова: *орнамент, геометрический орнамент, пространственная композиционная система, композиционное построение орнамента, геометрические построения, научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа.*

Summary. Shapovalova N., Panchenko L. Studying ornaments in the research work of students of physics and mathematics specialities in high school. *In order to encourage students to improve their knowledge and skills in studying process their scientific research work should be organized in such a way to spur their interest to innovative and non-trivial problems, facilitate their search of new methods for solving those problems and obtaining new results.*

Plane ornaments are endless source of ideas for new research problems, interesting puzzles and mathematic investigations including elaborating algorithms and software for constructing ornaments and testing them in the course of practical training of students.

Studying ornaments, their types and features in the scientific research work of students of physics and mathematics specialities in high school can essentially assist in effective building up of students' professional skills and increasing their enthusiasm towards research process. Exploring and constructing ornaments may positively influence aesthetic education and their approach to geometry through artistic prism.

The article is intended to highlight how ornaments are related to geometrical constructions and thus to establish interdisciplinary links with crystallography, algebra, analytical geometry, projective geometry, image methods, physics, optics, arts, architecture, carpet design, parquet laying etc.

Key words: *ornament, geometrical ornament, spatial composition system, composition construction of ornament, geometrical constructions, research activities.*