

УДК 745.54

Мар'яна Мисак

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ ОРИГАМІ ЯК СУЧАСНОГО ВИДУ МИСТЕЦТВА

У статті розглянуто особливості формування та сучасний стан оригамі як виду мистецтва. Описано стилістичні форми, техніки складання паперової пластики у різних країнах. Відзначено, що на сучасному етапі оригамі посіло чільне місце у світі, його виняткова багатофункціональність знайшла своє застосування у різних галузях науки і мистецтва.

Ключові слова: оригамі, складка, формоутворення, паперова пластика, дизайн, образотворче мистецтво.

Марьяна Мысак

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ОРИГАМИ КАК СОВРЕМЕННОГО ВИДА ИСКУССТВА

В статье рассмотрено особенности формирования и современное состояние оригами как вида искусства. Описано стилистические формы, техники складывания бумажной пластики в разных странах. Отмечено, что на современном этапе оригами заняло ведущее место в мире, его исключительная многофункциональность нашла свое применение в различных отраслях науки и искусства.

Ключевые слова: оригами, складка, формообразования, бумажная пластика, дизайн, изобразительное искусство.

Maryana Mysak

FEATURES OF FORMATION AND DEVELOPMENT ORIGAMI AS A MODERN ART

The article discusses the development of origami. The modern state of origami at present time. The basic properties of paper folding. Analyzed installation of origami as a modern art form around the world. The author has analyzed and described the stylistic differences between the forms and structures of origami. This article describes some of the defining technology of paper art. We describe the general principles of formation and styles of paper art. Studied the main paper plastic machinery and its application in various fields of science and design. Origami considered as a method of educational process. In social spheres of its use in the educational process and in the medical field, but actually paper folding used as art therapy. Scientists have shown that origami classes helps not only to improve memory, but through this art can develop dimensional thinking. Also paper art actively used in mathematics and engineering field. An important contribution to the development of art paper did Friedrich Froebel, who brought origami to the educational process. His methods of studying through assembly, has quickly gained popularity. Later this method took over Japan and introduced in kindergartens, schools and universities.

Major trends and directions plastic paper originated in Japan, and then quickly became popular all over the world, especially in America and Europe. Today in almost every country where there are union study and research paper folding and origami. Many artists and designers are increasingly turning to origami and use it in their work. Every year in the world there are new techniques art paper. The main problem is that they do not study. Today we can count twenty kinds of papertwenty kinds of paper technics. In the world there are many attempts to classify paper folding. One of the simplest version is the classification of paper art in simple and complex. But this systematization is very primitive. News is classified and organize paper plastic. As every year there

are more new species of folding. Paper assembly is one of the oldest forms of art, but also it develops today.

Key words: *origami, fold, forming, plastic paper, design, fine art.*

Дослідження певних аспектів розвитку паперової пластики дає змогу більш глибоко оцінити оригамі як давно сформований та самостійний вид мистецтва. Актуальність зумовлена насамперед тим, що паперова пластика в європейських країнах світу розвивається дуже стрімко і займає свою нішу як популярний і сучасний вид мистецтва. Щороку з'являються нові техніки паперового складання, які впливають на різноманітні сфери дизайну, створюється синтез нових видів паперової пластики, які ще науково не описані і не вивчені. Оригамі – один із небагатьох видів мистецтва, що знаходить своє призначення у різних галузях дизайну, мистецтва та науки. Паперопластика може існувати не лише як самостійне мистецтво, яке несе естетичну красу, але його застосування є доцільним і корисним у інших сферах суспільного життя.

Одним із найвидатніших оригамістів сучасної історії паперового мистецтва є Акіра Йошідзава [3]. Його вклад у розвиток і популяризацію оригамі є визначальним для новітнього бачення оригамі як популярного виду мистецтва. Також значний внесок зробив засновник британського центру розвитку оригамі – Роберт Гарбін [6]. Здобутки багатьох митців вплинули на становлення паперопластики як популярного виду мистецтва. Зокрема, доцільно виокремити: Роберта Ланга [7] та Вінсенте Паласіуса [10]. Особливу цінність несуть здобутки німецького педагога Фрідріха Фребеля [4], який ввів паперову пластику у систему навчання для дітей і тим самим популяризував оригамі у європейських країнах світу. Загалом світовий досвід створення паперової пластики вказує на загальну популярність різних видів паперового мистецтва.

Мета статті – розглянути і дослідити виникнення та розвиток одного із видів сучасного мистецтва, визначити основні стилістичні форми паперової пластики. Проаналізувати сфери практичного застосування оригамі.

Паперова пластика – одне з найдавніших мистецтв у світі. Свій початок вона бере ще зі стародавніх часів. Існує думка, що паперова пластика є традиційно східним мистецтвом. Так, доцільно зазначити, що в Японії та деяких країнах східного світу паперопластика набула популярності, оскільки вона відображає світогляд, філософію і релігійні переконання народу. Це мистецтво зароджувалось як народне, декоративно-ужиткове, а згодом набуло форми образотворчого мистецтва, пройшовши еволюцію у часі. Перші згадки про паперову пластику східного походження описують Масао Окамура і Сатоші Такага. У своїх книгах автори висвітлюють традиційне японське мистецтво складання, яке називається – оригамі. Термін складається з японських слів: “орі” – складати і “гамі” – папір. Але в різних країнах мистецтво оригамі має різні назви: в Англії – “paperfolding”, у Німеччині – “papierfalten”, в Іспанії – “papiroflexia”, що дослівно означає “складання паперу”. Масао Окамура і Сатоші Такага досліджували традиційне оригамі, яке використовувалось у повсякденному житті, у релігійних церемоніях та обрядах, а також розважальне оригамі. Автори описують церемоніальні обгортки (цуцумі), які стали важливою складовою японського етикету, їх варто згадати хоча б для того, щоб вказати, наскільки важливу роль складання мало в японському суспільстві. Доцільно також згадати японське “тато”. Це маленькі гаманці або торбинки, які носили чоловіки, а також згодом ними користувалися і жінки, щоб помістити дрібні речі домашнього вжитку, наприклад голки та нитки. Ще одним важливим прикладом є обрядові метелики “мето” і “ото”, на основі яких зародилося сучасне ігрове оригамі. Згідно з дослідженнями, можна вважати, що ігрове оригамі в Японії бере свій початок з 1600 року. Розважальне, або ігрове, оригамі дуже вдало проілюстровано в двох виданнях, які були опубліковані в Японії. Там описані початкові етапи розвитку оригамі. Перша публікація – ілюстрована історія Сатоші Такагі, видана НОА (Японською Асоціацією Оригамі) у 1993 році, заголовок якої перекладають як “Оригамі крізь призму класики”. Друга книга – “Oru Kokogu” (“Дух Згортання”) Масао Окамури, яка була програмою для виставки, що проводилася в Тацуно (Японія) в 1999 році. Однак існують припущення, що японське розважальне оригамі зародилося раніше, ніж у 1600 році, але, на

жаль, ми не маємо жодних свідчень, і залишається покладатися на невизначені посилання і велику кількість здогадок [1, с. 41].

Основні дослідження розважального оригамі науковцями були зроблені у XVII ст. Більшість зі свідчень, які ми маємо, – це такі речі, як класичний журавель, коробочки, човники та капелюшки, – типові схеми оригамі того часу для дітей. Згодом, наприкінці XVIII ст., у 1797 році, відомі японські дослідники оригамі Сенбадзуру Оріката і Цюсінгуру Оріката провели поділ та систематизували деякі види оригамі та способи складання. Вони поділялися на два типи: на оригамі для дітей, в основі яких було не більше 5–6 складок, та оригамі для дорослих, яке було складнішим і зазвичай передбачало багато згортань. Перші згадки про “доросле складання” датовані 1797 роком. Багато науковців вважають, що воно існувало ще раніше, але підтвердження тому немає, оскільки бракує свідчень його раннього розвитку. Деякі напрямки японського оригамі для дітей та дорослих тривали впродовж XIX ст. Також важливі згадки та описи оригамі для дорослих подаються в енциклопедії “*Kaagaragusa*” (“*Kan no mado*”), яка датована приблизно 1845 роком [8].

Що ж до дитячого оригамі, то суттєвих змін воно набуло з появою в Японії у XIX ст. перших сучасних дитячих садочків, засновником яких був Фрідріх Фребель – відомий німецький педагог, теоретик дошкільного виховання. Саме він вперше розглянув оригамі не лише як ігровий матеріал, але також звернув увагу на навчальний аспект складання паперу. Фребель використовував оригамі як навчальний матеріал, що розвиває розумові здібності дитини, а отже, ввів мистецтво оригамі у систему навчання. Його винахід отримав назву “складки життя”, оскільки всі фігури оригамі імітували предмети, які оточують нас у повсякденному житті, здебільшого це були фігурки тварин. А також “складки краси”, які не мали жодної смислової ідеї, крім створення гармонійної композиції. Ідеї автора згортання паперу були введені разом з іншими освітніми ідеями західного дитячого садка, які базувалися на принципах Фребеля – вивчення через гру. Використання кольорового паперу в оригамі замість традиційного білого прийшло завдяки новітнім поглядам Фребеля. Згодом послідовниками вчень Фрідріха Фребеля було введено у різних країнах світу в навчальний процес вивчення паперової пластики, оскільки вона покращує об’ємно-просторове мислення та логіку. У досить короткі терміни сотні педагогів освоїли техніку складання та принципи викладання оригамі, поповнивши ними багаж своїх методичних прийомів, використовуваних під час роботи з дітьми [4, с. 208].

Можна стверджувати, що японське дитяче оригамі у той період часу було більш розвиненішим, ніж Фребелівські “складки життя”. Основні ідеї згортання фігур, які придумав Фребель, в Японії, врешті-решт, поглинулися традиційним оригамі, однак деякі, як, наприклад, “складки життя”, перейнялися японцями в повсякденне життя. Як результат – відбулося відродження дитячого розважального оригамі в Японії. Згодом, після введення паперового мистецтва у навчальний процес, активно розпочалось видання книжок та посібників про навчальне оригамі для освітніх закладів.

Однак існує ще одна думка щодо застосування паперового складання в навчальному процесі. Джоан Саллас, відомий оригаміст, стверджує, що у XVIII ст. в Німеччині був тренд застосувати оригамі в навчанні дітей у школах [9, с. 20–21]. Можна припустити, що оригамі також практикувалося й у французьких дитячих навчальних закладах на початку XVIII ст., а це, своєю чергою, дає підстави стверджувати, що використання оригамі Фребелем не було таким революційним, як раніше вважалось. Фрідріх Фребель, який народився в 1822 р., особисто залишив нам свої спогади про складання паперу у дитинстві, тим самим підтверджуючи те, що традиційне складання було поширеним в Європі у XVIII ст. На жаль, свідчення існування оригамі в Європі є значно менш відомими, ніж свідчення в Японії в цей період [2, с. 17–18].

Отже, із середини XIX ст. Фрідріх Фребель зробив важливий внесок в історію європейського і світового оригамі, оскільки поціновувачі та педагоги розповсюдили оригамі по цілому світу і Фребелівське складання паперу почало з’являтися в книгах на багатьох мовах. Оскільки Фребелівське складання акцентувалось на креативності, зосереджуючись на “складках краси”, то воно було приречене на крах.

Згодом ігрове оригамі набуло іншого значення і форми, почали з'являтися не лише складніші статичні моделі оригамі, але також широко набули популярності і кінематичні фігури. Така трансформація паперової пластики швидко набула популярності у тогочасному цирковому мистецтві. Фокусники вивчали складання паперу і придумували власні моделі, нові форми та експериментували з можливостями здивувати глядача. А після 1870 року, коли Японія вийшла із самовстановленої ізоляції і повністю відкрилася світові, японські фокусники подорожували Європою і Північною Америкою, поширюючи оригамі, навчаючи інших культурі складання паперу. Західні фокусники дуже скоро підхопили тему складання паперу і перетворення його у різноманітні фігури. Традиція застосування фокусниками складання паперу продовжилась і в другій половині ХХ століття. Протягом останніх сімдесяти років фокусники проявили особливу цікавість в окремій категорії складання купюр. Доцільно зауважити, що багато з провідних сучасних креативних оригамістів спочатку були фокусниками. Свідченням дослідження оригамі є видання в Європі монографій, присвячених темі паперового мистецтва. Так, у Німеччині, Англії та Франції книги про паперову пластику були особливо популярними. Серед них варто виокремити "Підручний довідник по оригамі" Йозефа Перля (перше видання датоване 1904 роком), "Всі види згортання паперу" Хільдегарда Гірке і Еліс Девідсон (перше видання датоване 1910 роком). В Англії сценічний маг Уїлл Блайт написав книгу під назвою "Паперова магія" в 1920 році, а також "Ще більше паперової магії" у 1923 році. Меррей і Рігні (ще двоє фокусників) видали "Веселощі з Оригамі" у Сполучених Штатах Америки у 1928 році, а Маргарет Кемпбел (дослідниця паперової пластики), яка пізніше жила в Південній Африці, видала книгу "Виготовлення паперових іграшок" в Англії в 1937 році. Вона подорожувала Сходом, а тому її книга містить багато традиційних складок, відомих в Японії. Книги Меррей і Рігні та Маргарет Кемпбел були дуже вагомими щодо поширення популярності оригамі на Заході [6, с. 57–58].

Згодом у ХХ ст. оригамі набуло ще іншої форми, більш творчої та незалежної. Паперове конструювання вийшло за рамки традицій східного світу. Кожен митець намагався зробити свій виріб унікальним та неповторним, вони шукали і здійснювали нові синтети різних методів складання, експериментували і досліджували багатофункціональні властивості паперу. Найвідоміші оригамісти та митці паперової пластики об'єднувались у спілки та організації з дослідження і вивчення паперового мистецтва. Саме це і можна вважати наступним етапом популяризації та становлення оригамі у світі як одного з видів мистецтва. Гершон Легман – один із небагатьох на той час дослідників оригамі – захоплено почав вивчати літературу про складання паперу в 1945 році. Завдяки випадковим подіям він зумів налагодити зв'язки з японськими, аргентинськими і західними оригамістами, а саме з Акіра Йошідзава, доктором Віценте Солордзано і Лігією Монтоя. Доцільно виокремити здобутки Акіра Йошідзава. Він визнаний світовим майстром оригамі, який зумів надати старовинному японському традиційному мистецтву істинний дух творчості і підняти його до рівня "справжнього" мистецтва. Його творчість сповнена емоційністю та любов'ю, кожна його робота – це новий художній образ, нова історія. Він винайшов і пропагував новий вид складання паперу – "мокре складання". Ця техніка допомагає утворювати плавніші та пластичніші лінії, фігури, створені цим способом, більш реалістичні, ніж у класичному оригамі. Також митець був засновником так званої абетки оригамі. Він винайшов умовні позначення згинів та складок розгортки оригамі. Акіра Йошідзава у другій половині ХХ століття популяризував оригамі у світі, він відкривав гуртки, навчальні заклади та багато подорожував різними країнами з власними виставками та семінарами, пояснюючи людям значення і важливість цього мистецтва, тим самим зробив вагомий внесок в історію та розвиток оригамі.

Йошідзава був одним із фундаторів першої у світі "Японської Асоціації Оригамі". Ця спілка до сьогодні досліджує усі питання, які стосуються оригамі та нових напрямків паперового мистецтва, організовує навчальні заходи, семінари та дає можливість спілкуватись і обмінюватись досвідом багатьом знавцям оригамі. Також японська асоціація ініціює міжнародні виставки та різноманітні заходи, які популяризують паперову пластику. Однією з таких виставок була перша персональна виставка робіт у техніці оригамі відомого японського майстра Мічію Учїями, яка відбулася в Токіо в 1931 році [3, с. 93–94].

Згодом, подібні спілки були створені у багатьох країнах. Доцільно згадати ще дві асоціації оригамістів, які точно можна вважати не менш важливішими, а в дечому, можливо, і прогресивнішими на даний час. Однією з таких асоціацій є Центр оригамі в Нью-Йорку, який був заснований Ліліан Оппенгаймер у жовтні 1958 року. Із відкриттям цього Центру започаткувалася сучасна мода на оригамі. Після смерті майстрині в 1994 році, асоціація перейменована в “Оригамі США”, що стало національною спільнотою по оригамі для США. Однак, треба зазначити, що у 1950 році оригамі не було популярне у Сполучених Штатах Америки. Звичайно, були майстри, які складали папір і пропагували цю ідею створення фігур, картин та інших мистецьких об’єктів, але це мало назву “paper folding”, що перекладається як “паперове складання”. Вперше термін “оригамі” ввела і поширила Ліліан Оппенгаймер, яка була великою поціновувачкою японського мистецтва, вона неодноразово відвідувала цю країну і вивчала оригамі з середини, від кращих майстрів цього ремесла. Можна зазначити, що Оппенгаймер тісно співпрацювала з Акірою Йошідзава, Гершоном Легманом та Робертом Гарбіном, відомим британським ілюзіоністом. Останній почав цікавитись і досліджувати оригамі з 1953 року, написав десятки книг про оригамі, а також є автором ексклюзивної серії видань “Оригамі та магія паперу”. Також Роберт Гарбін очолив першу спілку оригамістів у Лондоні в 1965 році. Як Роберт Гарбін в Англії, так і Ліліан Оппенгаймер у Нью-Йорку почали окремо один від одного цікавитися оригамі практично в один і той самий період часу, що спричинило масову популяризацію і поширення оригамі на різних континентах [5, с. 171–172]. Упродовж наступних років спільноти по оригамі були засновані в Італії, Франції, Німеччині, Бельгії, Голландії та Іспанії, а згодом по всьому світі. Все було зв’язане дружніми відносинами між митцями і зосереджувалося на Центрах, асоціаціях та спілках Оригамі.

Мости між Японією і Заходом були налагоджені, особливо завдяки пані Тошіе Такахама, яка виявила новий Західний підхід до складання під час свого візиту на Торговий ярмарок оригамі в Нью-Йорку у 1965 році. Нові ідеї, які розвинулися в Європі та Америці, були перейняті Японією. Вони були запозичені японськими майстрами, такими як Докуохтей Накано, і поглинулися корінною традицією. Інші японські оригамісти, зокрема Куніхіко Касахара і Йошіхіде Момотані, ввели нові підходи в японське оригамі. Важливе значення має те, що в Японії почали формуватися нові спільноти: Sosaku Origami ‘66, яка була заснована Тошіе Такахама; Японська Асоціація Оригамі (NOA); Origami Tanteidan (“Дослідник оригамі”), зараз перейменована у Японську спільноту мистецького оригамі (JOAS), яка є групою високообдарованих молодих оригамістів. У грудні 1989 року Хуміякі Худзіта – японський вчений, який працював в Італії – вирішив організувати конференцію по математичному складанню паперу із заголовком “Наука і Технологія Оригамі” [10, с. 78–79]. Вона проводилася у місті Феррарі і на неї було запрошено вибрану кількість математиків і науковців, зокрема брали участь Коюра Міура і Тошікадзу Кавасаки з Японії. Це стало справжнім початком вивчення математики оригамі. З того часу було проведено ще дві зустрічі, присвячені науковому оригамі, – в Оцу (Японія) і в Каліфорнії (США).

Нова математична основа для теорії складання і її геометрія була відпрацьована оригамістами як в Японії, так і в інших країнах світу. Асоціація фахівців із прикладної математики створила цільову групу з дослідження оригамі, до якої залучені вчені, інженери та інші любителі цього мистецтва. Група займається пошуком застосування техніки оригамі у промисловому дизайні і технології.

Інженери впевнені, що мистецтво оригамі може знайти широке застосування і в промисловості. Так, виробник тари для продуктів Toyo Seikan вже використовує техніку оригамі для виготовлення пивних та інших банок. Кришки штампуються разом зі спеціальною алмазною нарізкою, тому відкрити таку банку набагато легше. Автор алмазної нарізки – Корі Міура, професор Інституту космічних досліджень і астронавтики – винайшов технологію “фальцювання Міури”. За допомогою його методу можна скласти вироби з аркушів паперу, фольги і металу, а потім із легкістю їх розгортати. Особливо набули поширення по всьому світу великі карти, що складаються за методом Міури.

Таким чином, досягнення в техніці використання паперу свідчать про можливість широкого застосування цього методу. Такі майстри, як Сюдзо Фудзімото та Джун Маекава в

Японії, Пітер Енгель, Джон Монтролл і Роберт Ланг у США дослідили нові методи складання паперу [7, с. 96–97]. Роберт Ланг розвинув напрямок використання комп'ютерів для розробки основних схем складних моделей, а згодом напрацював детальний аналіз методів згортання паперу. Однак, не дивлячись на нові відкриття, виявилось, що складні або високорівневі згортання таки зводилися до старих традиційних загальних видів зіркоподібного і решіткового складання. Окрім того, оригами використовують під час роботи з людьми похилого віку. Так, професор Кавасима Рюта займається вивченням фізіології мозку в Інституті вікової медицини при Університеті Тохоку. Він довів, що виконання оригами збільшує потік крові, що проходить через прифронтальну зону головного мозку, допомагаючи йому краще працювати, тому в багатьох клубах для літніх людей відкривають гуртки оригами.

Отже, дослідивши виникнення, розвиток, а також стилістичні особливості паперового мистецтва, проаналізувавши сфери його практичного застосування, доцільно зазначити, що на сучасному етапі оригами посіло чільне місце у світі, його виняткова багатофункціональність знайшла своє застосування у різних галузях науки і мистецтва. Оригами відрізняється своєю простотою та універсальністю. Паперова інженерія з кожним роком відкриває все більше нових можливостей у різних галузях дизайну. Його необмежені властивості нашоухують митців на пошук нових форм. Оригами містить у собі як культурно-історичні цінності, так і перспективні можливості для майбутнього. Основною перевагою цього мистецтва є доступність і дешевизна матеріалу, з якого його виготовляють, тобто воно є доступним для різних верств населення. Конструктивні і пластичні можливості дають змогу експериментувати і втілювати найрізноманітніші ідеї. Незважаючи на розвиток новітніх технологій і можливостей, паперова пластика не втрачає своєї актуальності. Багато науковців та фахівців у цій сфері вважають оригами “технологією XXI століття”.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бич Р. Оригами. Большая иллюстрированная энциклопедия / Р. Бич. – М. : ЭКСМО, 2005. – 256 с.
2. Пашинский В. Н. Оригами. Бумажные фигурки / В. Н. Пашинский. – Москва : Астрель ; Санкт-Петербург : Полигон, 2012. – 80 с.
3. Yoshizawa A. Akira Yoshizawa: Japan's Greatest Origami Artist / Akira Yoshizawa. – Tokyo : Tuttle Publishing, 2016. – 192 p.
4. Froebel F. Friedrich Froebel's Pedagogics of the Kindergarten: Or, His Ideas Concerning the Play and Playthings of the Child / Friedrich Froebel. – London : Forgotten Books, 2015. – 404 p.
5. Gray A. The Magic of Origami / Alice Gray, Kunihiko Kasahara, Lillian Oppenheimer. – Tokyo : Japan Publications, 1985. – 232 p.
6. Harbin R. Secrets of Origami: The Japanese Art of Paper Folding / Robert Harbin. – New-York : Dover Publications ; INC ; Mineola, 1997. – 255 p.
7. Lang J. R. Origami Design Secrets: Mathematical Methods for an Ancient Art, Second Edition / Robert J. Lang. – New-York, 2003. – 758 p.
8. Lister D. Old European Origami / David Lister. – Access mode : <http://www.britishorigami.info/academic/lister/oldeuro.php>
9. Sallas J. The Beauty of the Fold: A Conversation with Joan Sallas / Joan Sallas, Charlotte Birnbaum. – Berlin : Sternberg Press, 2012. – 86 p.
10. Palacios V. Origami from Around the World / Vicente Palacios. – New-York, 2002. – 177 p.

REFERENCES

1. Bich, R. (2004), *Origami* [Origami]. *Bolshaya illyustrirovannaya entsiklopediya* [Large Illustrated Encyclopedia], EKSMO, Moscow. (in Russian).
2. Pashinskyi, V. N. (2011), *Origami. Bumazhnyye figurki* [Origami. Paper figures], Poligon, Sankt-Peterburg. (in Russian).
3. Yoshizawa, A. (2016), *Akira Yoshizawa: Japan's Greatest Origami Artist*, Tuttle Publishing, Tokyo. (in English).

4. Froebel, F. (2015), Friedrich Froebel's Pedagogics of the Kindergarten: Or, His Ideas Concerning the Play and Playthings of the Child, Forgotten Books, London. (in English).
5. Gray, A. (1985), The Magic of Origami, Japan Publications, Tokyo. (in English).
6. Harbin, R. (1997), Secrets of Origami: The Japanese Art of Paper Folding, Dover Publications ; INC ; Mineola, New-York. (in English).
7. Lang, J. R. (2003), Origami Design Secrets: Mathematical Methods for an Ancient Art, Second Edition, New-York. (in English).
8. Lister, D. Old European Origami. – Access mode : <http://www.britishorigami.info/academic/lister/oldeuro.php> (in English).
9. Sallas, J. (2012), The Beauty of the Fold: A Conversation with Joan Sallas, Sternberg Press, Berlin. (in English).
10. Palacios, V. (2002), Origami from Around the World, New-York. (in English).

УДК 711.13:504.38

Оксана Дячок

АРХИТЕКТУРА ЕНЕРГЕТИЧНО САМОДОСТАТНІХ БУДІВЕЛЬ

У статті досліджено питання формування архітектури будівель з нульовим балансом, види відновлювальних джерел енергії та засоби їх використання в сучасній архітектурі. На основі сформульованих принципів запропоновано концептуальний проект житлового комплексу із трьох житлових 26-поверхових будинків у передмісті Тернополя, який споживає мінімальну кількість енергії.

Ключові слова: архітектура, нетрадиційні джерела енергії, відновлювальні енергетичні ресурси, сонячна енергія, енергія вітру, будівлі з нульовим балансом.

Оксана Дячок

АРХИТЕКТУРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ САМОДОСТАТОЧНЫХ ЗДАНИЙ

В статье исследовано вопросы формирования архитектуры зданий с нулевым балансом, виды возобновляемых источников энергии и средства их использования в современной архитектуре. На основании принципов, сформулированных автором, предложено концептуальный проект жилого комплекса из трех жилых 26-этажных домов в пригороде Тернополя, который потребляет минимальное количество энергии.

Ключевые слова: архитектура, нетрадиционные источники энергии, возобновляемые энергетические ресурсы, солнечная энергия, энергия ветра, здания с нулевым балансом.

Oksana Dyachok

ARCHITECTURE OF THE ENERGY SELF-SUFFICIENT BUILDINGS

In the article investigated the question of the formation of the architecture of the buildings with zero balance, the types of renewable energy sources and their use in modern architecture.

Examining the different kinds of alternative energy sources put out to find the concept of designing a house with zero balance. The idea is that each building should be energetically self-sufficient, not consume traditional forms of energy from centralized networks (gas, electric current, hot water), while providing high standards of comfort and hygiene. As shown by the study, environment building is a building that maximally uses energy-saving technologies and renewable energies to ensure the normal life of the people and creates minimal environmental load on.