

ОРИГАМИ: ОТ ИСТОКОВ ДО КОСМОСА

Авдеев А.С.

г. Пермь, МАОУ «Гимназия №2», 4 «А» класс

Руководитель: Силина С.В., г. Пермь, МАОУ «Гимназия №2», учитель начальных классов,
заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Оригами (японское 折り紙, где «ори» означает складывание, а «гама» – бумага) – древнее японское искусство складывания бумаги.

Оно известно и популярно во всем мире. Все также знают, что оно пришло из Японии. Но когда именно зародилось оригами? Каким образом оно развивалось? Является ли оно лишь хобби, или имеет более широкое применение? Наконец, каково будущее и перспективы оригами?

Целью этой работы является нахождение ответов на поставленные вопросы. По окончании исследования я надеюсь получить более полное представление об истории оригами, масштабах его применения в настоящем и его роль в будущем.

История

Путь оригами неразрывно связан с историей бумаги в Японии. Принято считать, что впервые в страну ее завезли в VI веке из Китая буддийские монахи. В то время, по аналогии с китайскими технологиями, бумага изготавливалась из конопли, обработка которой требовала значительных затрат времени и сил. Ввиду этого бумага была редким и дорогим товаром.

А потому на протяжении долгого времени использовалась лишь как элемент буддийских церемоний.

В период Нара (710–784 гг.) государство способствовало распространению буддизма. В тот же период была изобретена но-

вая технология изготовления бумаги из растущих в Японии кустарников. Тогда были созданы первые японские печатные произведения – в 770 году выпущена серия «Хякуманто дарани», которая состояла из миллиона миниатюрных пагод, внутри каждой из которых была вложена полоска бумаги с отрывком буддийских текстов.

Период Хэйан (794–1185 гг.) ознаменовал изобретение японской азбуки *кана* и расцвет литературы. К тому времени научились создавать богато украшенную бумагу различных тонов, а также орнаментированную золотом и серебром. К этому периоду оригами в ранней форме стало важной частью японской церемонии – самураи дополняли готовые к преподнесению подарки *носи* – сложенными из бумаги украшениями, призванными приносить удачу.

В период Эдо, также известный как Токугава (1603–1868 гг.), оригами сложилось в широко практикуемое искусство. Так, в поэзии оно впервые упоминается в 1680 году в стихотворении Ихары Саикаку (1642–1693 гг.), которое описывает бабочек оригами, олицетворяющих невесту и жениха. А в 1797 году в Киото была издана первая известная книга об оригами *Хидэн Сембадзуру Ориката* («Тайна сворачивания тысячи журавлей»). В ней описано, какими способами из одного листа бумаги можно сложить несколько журавликов. В широкий обиход вошла бумага *васи*, которая сегодня признана одним из Нематериальных культурных наследий ЮНЕСКО.



Рис. 1. Хякуманто Дарани



Рис. 2. Носу

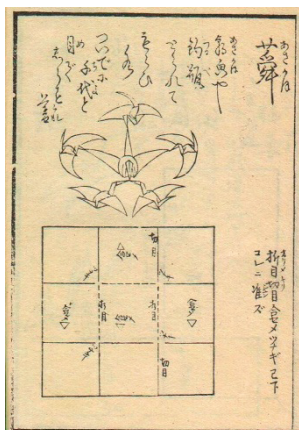


Рис. 3. Страница из Хидэн Сембадзуру Ориката



Рис. 4. Бумага Васи

Однако тогда оригами отличалась от того, что известно нам сегодня как классическое оригами. Фигурки могли складываться из листов разной формы, не только квадратной. Разрешалось делать надрезы, а также раскрашивать изделия уже после того, как они были сложены.

Так называемое классическое оригами сформировалось, когда в 1868 году с Революцией Мэйдзи в Японии начался процесс модернизации. В Японию импортировали разработанную немецким педагогом Фридрихом Фрëбелём (1782–1852 гг.) концепцию детских садов. Наряду с ней были переняты и европейские традиции складывания бумаги, которые Фрëбель развил далее и включил в свою систему, осознавая важность этого занятия для детской моторики. Таким образом, в оригами были введены два ограничения – нельзя было резать бумагу, а все фигуры должны были складываться из квадратного двцветного листа.

Вскоре после этого ряд энтузиастов, среди которых стоит особо выделить мастера по имени Акира Ёсидзава (1911–2005 гг.), стали создавать и документировать собственные оригинальные работы. В 1954 году Ёсидзава представил особую

систему знаков, позволившую представить процесс складывания любой модели в виде серии чертежей. Его система была опубликована в работе Атараси Оригами Геидзюцу («Новое Искусство Оригами»). Чуть позже она была дополнена Сэмюэлем Рандлеттом и Робертом Харбин (1908–1978 гг.) и описана в книге Рандлетта 1961–го года «Искусство Оригами». Теперь эта система широко известна и носит название Ёсидзавы-Рандлетта.



Рис. 5. Акира Ёсидзава

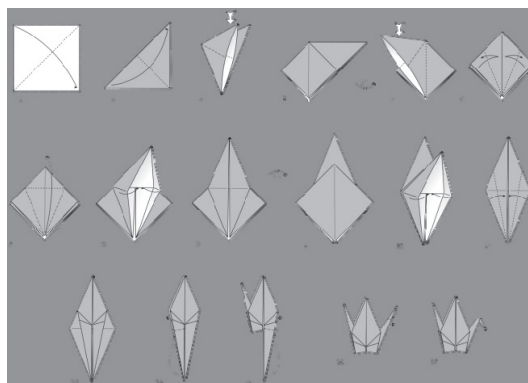


Рис. 6. Пример записи с помощью системы Ёсидзавы-Рандлетта

Таким образом, оригами приобрело всемирную популярность. В Японии на смену бумаге *васи* пришла *ками* – более дешевая и специально созданная для оригами, эта бумага доступна в разных расцветках и размерах. Оригами стали изучать повсеместно в школах, а также практиковать в качестве хобби. При этом сам Ёсидзава, благодаря которому классическое оригами стало так широко известно, не ограничивал себя его рамками. Одна из самых известных созданных им техник – мокрое оригами, позволяющее

создавать более реалистично выглядящие фигуры с плавными линиями. Кроме того, популярность оригами привела к его дальнейшему развитию и эволюции, результатом чего стало его применение в совершенно разных сферах и дисциплинах – от математики и инженерии до моды и архитектуры.

Математика оригами

Оригами имеет дело с фигурами, поверхностями и углами. Поэтому еще с позапрошлого века к этому искусству стали применять принципы математики. Официально, первая международная встреча, посвященная этому вопросу, прошла в Феррере (Италия) в 1989 году. Сегодня это событие носит название Международной Конференции по Оригами в Науке, Математике и Образовании. Среди вопросов, которыми занимается эта дисциплина, можно назвать геометрические построения, решение уравнений, а также проблемы жесткого складывания.

С практической точки зрения особый интерес представляет именно жесткое складывание. В отличие от традиционного, где поверхности готового изделия могут быть изогнуты, так как это позволяют свойства бумаги, жесткое складывание имеет дело с плоскими жесткими листами. А вместо сгибов это поверхности соединяются шарнирными петлями. Таким образом, не все объекты, которые можно изготовить из бумаги могут быть воссозданы при жестком складывании.

Миура-ори

Очень ярким примером в этой дисциплине является сгиб Миуры, или Миура-ори, созданный в 1970 году японским астрофизиком Корьё Миурой. Идея для сгиба пришла к нему после того, как он рассматривал морщины на бровях пожилых людей, а также фотографии Земли, сделанные из космоса.

Этот сгиб интересен тем, что он может быть очень компактно сложен, и в таком состоянии его толщина зависит лишь от толщины исходного материала. А чтобы его развернуть, достаточно лишь одного движения. Такие свойства Сгиба Миуры позволили использовать его при проектировании панелей спутников для Японской Космической Программы. Такой подход позволил облегчить вес всей конструкции, поскольку для развертывания панелей требовался всего один мотор.

В повседневной же жизни Миура-ори часто используется для складывания карт. Потянув за два конца сложенную таким образом карту можно легко развернуть. А сведя концы обратно друг к другу – свернуть в исходное компактное положение.



Рис. 7. Корьё Миура

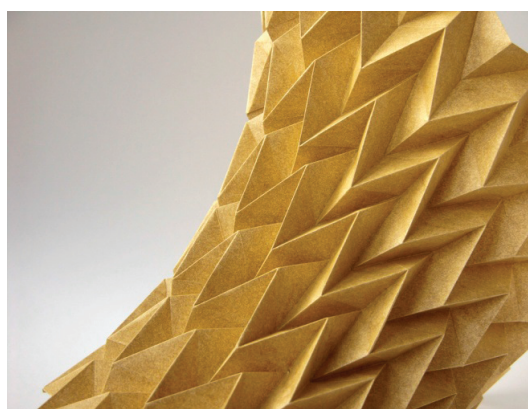


Рис. 8. Сгиб Миуры

Роза Кавасаки

Математика оригами не всегда решает исключительно практические задачи. Иногда то или иное открытие может привести к новым формам и фигурам, которые можно воссоздать с помощью техники оригами. Так Тосикадзу Кавасаки, японский теоретик и практик складывания бумаги, помимо прочего известен и как отец Оригами-Розы.

Его теоретические находки включают ряд интересных идей, среди которых стоит отметить теорему, названную его именем – Теорема Кавасаки. Вкратце, она говорит о том, можно ли сложить лист бумаги с одной вершиной в центре в плоскую фигуру. На первый взгляд, она не дает какого-то особого результата. Но на самом деле она является важным элементом при разработке новых моделей оригами, которые применяются не только в искусстве, но и инженерии.

С эстетической точки зрения большой интерес представляет другое его творение – бумажная роза. Основанная на разработанном Кавасаки приеме, эта фигура напоминает бутон розы. Первоначальная ее версия была немного далека от оригинала,

но усовершенствование приема позволило Кавасаки создавать бутоны, ничем не отличите от тех, что можно встретить в природе. Единственное различие между оригиналом и ее бумажным аналогом – последняя никогда не увядает.



Рис. 9. Простая роза Кавасаки



Рис. 10. Продвинутая роза Кавасаки

Оригами в повседневности

Где-то посередине между традиционным искусством и высокоточными разработками в сфере инженерии находятся вполне обычные вещи, также вдохновленные оригами. Сферы его применения довольно широки, и среди них можно отметить несколько наиболее заметных.

Судо Рейко, текстильный дизайнер из Японии, известна своим инноваторским подходом к созданию новых творений, смешивая традиционные техники с новейшими достижениями. Помимо прочего, в своих работах она часто использует материалы, обычно не ассоциирующиеся с текстильной

промышленностью – алюминиевую фольгу и бумагу.

Ярким примером использования оригами в продукции Судо Рейко может служить ее коллекция сумок, заимствующая уже знакомый сгиб Миуры. Именно этот сгиб придает сумкам их уникальность – они не только выглядят необычно, но и имеют более глубокий и насыщенный цвет за счет своей текстуры. Таким образом, сумка, изготовленная лишь из одноцветного полотна материи, приобретает в результате множество различных оттенков. При этом каждая из них изготавливается вручную.



Рис. 11. Сумки Рейко



Рис. 12. Внутри центра стоматологии

Подход Рейко и сгиб Миуры также нашли воплощение в нескольких ее архитектурных проектах. Так в 2011 году для нового здания стоматологического центра ею был создан раскладывающийся экран, служащий в качестве защиты от солнца. Именно в сфере конструирования экранов, навесов и панелей оригами применяется наиболее активно – оно позволяет создавать легко и компактно складывающиеся объекты, которые в различных модификациях позволяют пропускать или отражать разное количество солнечного света. Кстати, и сам

стоматологический центр, который построен из древесины, был сконструирован по принципу сгиба Миуры.

Еще одна женщина-дизайнер – Линда Томоко Михара, создает с помощью оригами целые наряды. Одна из самых ярких ее работ включает три элемента – вечернее платье и пару туфель, каждый из которых был сложен из отдельного листа бумаги и без единого надреза.

Наконец, оригами можно встретить даже в машинах. Роберт Лэнг – один из известнейших практиков и теоретиков этого искусства, объединился с одной из немецких автомобильных компаний с целью улучшения одного из важных компонентов – подушки безопасности. Это устройство должно быть достаточно гибким и компактным, чтобы уменьшаться в небольших объемах

пространства (например, руле), и при этом быть способным раскладываться в крупный, прочный, амортизирующий объект за считанные доли секунды. Роберт Лэнг создал алгоритм, а на основе его и компьютерную программу, помогающую понять, и в результате улучшить, конструкцию подушки безопасности. В основе его работы лежит моделирование с использованием техник оригами.



Рис. 13. Платье работы Линды Томоко Михары



Рис. 14. Роберт Лэнг за работой

Заключение

Оригами – поистине уникальный вид искусства. Проходя долгий путь от древности до наших дней, оно непрерывно трансформировалось и развивалось. Сегодня оригами – это не только хобби и оригинальный способ выразить себя, но и целый математический инструментарий, а также практическая технология, которую можно найти в самых необычных вещах. Перечисленные в этой работе сферы его применения представляют лишь некоторую часть всех тех дисциплин, где сегодня его можно встретить. Например, все более востребованным оригами становится при создании амортизирующих материалов, и его даже можно найти в человеческом теле – стенты, специальные устройства для расширения сосудов и иных полых органов, сегодня создаются с применением разработок в этой области.

Оригами не стоит на месте и активно продолжает развиваться. В этой работе был дан обобщающий взгляд на наиболее важные и яркие стороны этой дисциплины. С исследовательской точки зрения, она представляет большой интерес и любой из ее аспектов может быть объектом внимания для будущих работ.

Термины и определения

Буддизм – одна из древнейших мировых религий, возникла около VI века до нашей эры в Древней Индии.

Ваши (яп. 和紙) – японская традиционная бумага.

Ёсидзава, Акира (яп. 吉澤 章 – Ёсидзава Акира, 14 марта 1911 – 14 марта 2005) – японский мастер оригами, внесший большой вклад в развитие этого искусства и его популяризацию.

Жесткое складывание – раздел оригами, имеющий дело с плоскими жесткими листами и шарнирными петлями.

Ками (яп. 紙) – самая дешевая и доступная бумага, сделанная специально для оригами.

Кана (яп. 仮名) – японская слоговая азбука.

Киото (яп. 京都市 – Кё:то-си) – японский город, в прошлом – столица Японии.

Лэнг, Роберт – американский физик и один из ведущих мировых практиков и теоретиков оригами.

Миура-ори (яп. ミウラ折り – Миура-ори) – уникальный сгиб, созданный в 1970 году японским астрофизиком Корёе Миурой.

Мокрое оригами (мокрое складывание) – техника оригами, разработанная Акирой Ёсидзавой и использующая смоченную

в воде бумагу для более легкой работы с материалом и придания фигурам плавности линий.

Нара (яп. 奈良時代 – нара дзидай) – эпоха в истории Японии, длившаяся с 710-го по 794 годы.

Носи (яп. 熨斗) – сложенные из бумаги украшения, прикрепляемые к подаркам и призванные приносить удачу.

Пагода (яп. 塔 – то) – буддийская постройка – многоярусная башня, используемая как храм.

Реставрация (Революция) Мейдзи (яп. 明治維新 – Мэйдзи Исин) – серия событий и реформ в Японии в 1868–1869 годах, в результате которой была восстановлена власть императора. Период продлился с 1868-го до 1912 года.

Роза Кавасаки – бумажная роза, основанная на разработанном Тосикадзу Кавасаки приеме.

Система Ёсидзавы-Рандлетта – система знаков, позволяющая представить процесс складывания любой модели в виде серии чертежей. Изначально создана Акирой Ёсидзава в 1954 году, а в 1961 году дополненная энтузиастами оригами Сэмюэлем Рандлеттом и Робертом Харбин.

Теорема Кавасаки – названная в честь Тосикадзу Кавасаки, она говорит о том, можно ли сложить лист бумаги с одной вершиной в центре в плоскую фигуру.

Токугава (яп. 江戸時代 – эдо-дзидай) – эпоха в истории Японии, время правле-

ния клана Токугава, длившаяся с 1603-го по 1868 годы. Период также известен как Эдо (яп. 江戸) – такое имя раньше носил Токио.

Хэйан (平安時代 – хэйан-дзидай) – эпоха в истории Японии, длившаяся с 794-го по 1185 год.

Хидэн Сембадзуру Ориката (яп. 秘傳千羽鶴折形 – «Тайна сворачивания тысячи журавлей») – самая древняя из сохранившихся книг по оригами. Была издана в Киото в 1797 году.

Хякуманто Дарани (яп. 百万塔陀羅尼 – «Один миллион пагод и молитвы») – созданная в 770 году в Японии серия из одного миллиона миниатюрных пагод, внутри каждой из которых был вложен отрывок буддийских текстов.

Список литературы

1. Щеглова А.В. Лучшая книга по оригами. – М.: Владис, 2009. – 512 с.
2. Японские ткани «окутывают» мир // Niponica. – http://web-japan.org/niponica/index_ru_11.html (Дата обращения: 15.07.2016).
3. Соединение технологий и традиций. Удивительный мир японской бумаги // Niponica. – http://web-japan.org/niponica/index_ru_18.html (Дата обращения: 16.07.2016).
4. Origami Overview // Информационный сайт о Японии. – <http://web-japan.org/kidsworld/virtual/origami/index.html> (Дата обращения: 17.07.2016).
5. Origami // Wikipedia. – <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Origami&oldid=830422042> (Дата обращения: 19.07.2016).