

«МОСТЫ» В КОИМБРЕ

Т. Бонч-Осмоловская,
университет Нового Южного Уэльса, Сидней,
e-mail: tbonch@gmail.com

В статье рассказывается о XIV международной научно-практической конференции «Bridges», «наводящей мосты» между различными областями математики и искусства.

Ключевые слова: международная конференция «Bridges», математика и искусство, междисциплинарные связи математики, новации в преподавании математики.

С 27 по 31 июля 2011 года в университете португальского города Коимбра проходила международная научно-практическая конференция «Bridges» (мосты). Это уже четырнадцатая ежегодная конференция, собирающая ученых и художников со всего мира, которые представляют не только свои области научной, учебной и культурной деятельности, но и, в соответствии с названием конференции, «возводят мосты» между дисциплинами: музыкой, архитектурой, изобразительным искусством, математикой, обмениваются идеями и опытом.

В этом году местом проведения праздника была выбрана Коимбра, с ее старинными зданиями на узких улочках, петляющих по холмам как на известных гравюрах Эшера, и одним из наиболее древних университетов – самым древним в Португалии и третьим в Европе (рис. 1).

В музее университета сохранились настенные кафельные плитки XVII–XVIII веков, где вместо птичек и цветов воспроизведены чертежи из учебников математики, физики и астрономии. Студенты постоянно – в залах, столовых и спальнях, должны помнить об учении.



Рис. 1

В 2011 году организаторы конференции во главе с Резой Саранджи (Reza Sarhangi) и Карло Сегуном (Carlo H. Séquin) пригласили более ста пятидесяти докладчиков из тридцати стран мира, а куратор выставки Роберт Фатер (Robert Fathauer) собрал около семидесяти художников, интересующихся красотой математики и математической точностью искусства. Многие показанные на выставке работы созданы по жестким формальным правилам и четким алгоритмам.

Одной из целей конференции было

показать, что сама математика является искусством, и может быть привлекательной и увлекательной для всех возрастов. В течение конференции проводились открытые уроки, где дети и взрослые с наслаждением играли, мастерили, рисовали, клеили, в буквальном смысле на собственных пальцах познавая прекрасное в математике. На фотографии (рис. 2) запечатлен открытый урок Жан-Марка Костера (J.-M. Castera).



Рис. 2

Эва Нолл (Eva Knoll) и Венди Ландри (Wendy Landry) обучали плетению мозаик из разноцветной бумаги. Их головоломка в самом простом виде состоит из одинаковых полос бумаги одного цвета и листа бумаги другого цвета, разрезанного на такие же полосы, но цельные по краям. В эту игру, доступную и дошкольникам, с удовольствием играли и взрослые, обучаясь созданию регулярных узоров. Похожий открытый урок, но не плетения полосы, а наклеивания узоров бумаги на

цветную основу, проводила Элейн Эллисон (Elaine Krajenke Ellison). Следуя ее методу, участники наглядно осваивали теорему Пифагора в доказательстве математика XII века Бхаскара.

Как показали докладчики, учить математике можно через фокусы и головоломки, через комиксы и танцы, через сказку, театр, музыку и поэзию. Дэвид Вайт (David M. White) и Алексей Колесников (Alexei Kolesnikov) применяли математические схемы к театральным постановкам, докладывая о своей работе с двух точек зрения: математика и режиссера. Сюзан Жеровски (Susan Gerofski) делилась своими наработками по обучению математике посредством импровизированных драматических представлений, во время которых ученик познает материал эмоционально и концептуально. Темы – самые разнообразные: от предсказаний землетрясений в сейсмически опасном районе до работы подпольщиков-шифровальщиков в оккупированной стране. Майк Нейлор (Mike Naylor) и Ви Харт (Vi Hart) заплетали в узоры и мозаики самих участников своего открытого урока «Геометрия человеческого тела». Взрослые и дети с удовольствием сцепляли руки, ноги, выстраивались в цепи и водили хороводы, строя многоугольники и многогранники, и даже пытались воспроизвести несколько итераций треугольника Серпинского!

На конференцию приехали люди самых разных профессий: математики, физики, компьютерщики, художники, дизайнеры, скульпторы, архитекторы, фотографы, поэты, танцоры, музыканты. Мосты действительно возводились с разных сторон. В открывающем конференцию пленарном докладе Келли Делп (Kelly Delp) представила головоломки, только что придуманные ею и профессором математики Корнельского университета,

лауреатом медали Филдса Биллом Турстоном (Bill Thurston). Они были вдохновлены находками дизайнеров одежды. Руфь Матеус-Бер (Ruth Mateus-Berr) с коллегами, исходя из регулярных геометрических форм и используя компьютерную программу Thinking LAB, создавали авангардные костюмы. Е.Хар (E.S.Hur) и Б.Томас (B.G.Thomas), соединяя сотни войлочных кружков в мозаичную ткань, получали модные наряды: шали, шарфы, платья.

Ряд работ был навеян народным искусством. Участники конференции делились своими исследованиями ковровых техник Мозамбика, декоративного искусства индейцев Северной Америки, узбекских орнаментов XVI века, персидских узоров.

Поиск путей представления многомерных объектов трехмерными или даже двухмерными давно занимает художников. Ласло Ворош (László Voros) пошел дальше: он показывал двумерные тени шестимерного куба, похожие на рисунки Вазарели и Фаркаша.

Славик Жаблан (Slavik Jablan) и Кристоф Фенивеси (Kristóf Fenyvesi) провели художественный урок, обучая стилю Виктора Вазарели. Они складывали проекции четырехмерного куба из прозрачных листов бумаги, раскрашенных в стиле оп-арт – черными полосами, так что при наложении граней узор полос создавал мобильную решетку (рис. 3).

Целый ряд работ был посвящен фракталам. Крег Каплан (Craig S. Kaplan) показывал генерацию компьютерной программой самоподобных плоских изображений, схожих с кривой Коха, но на основе произвольных кривых. Мардад Гарузи (Mehrdad Garousi) и Омед Акбари (Hamed Akbari) представили ряд визуальных представлений треугольника

Серпинского, смоделированного из трехмерных колец.

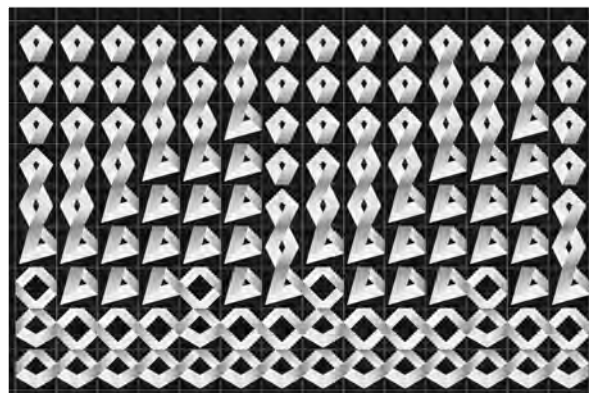


Рис. 3

Роберт Фатер (Robert W. Fathauer) рисует на компьютере фотографически достоверные фрактальные деревья (рис. 4).

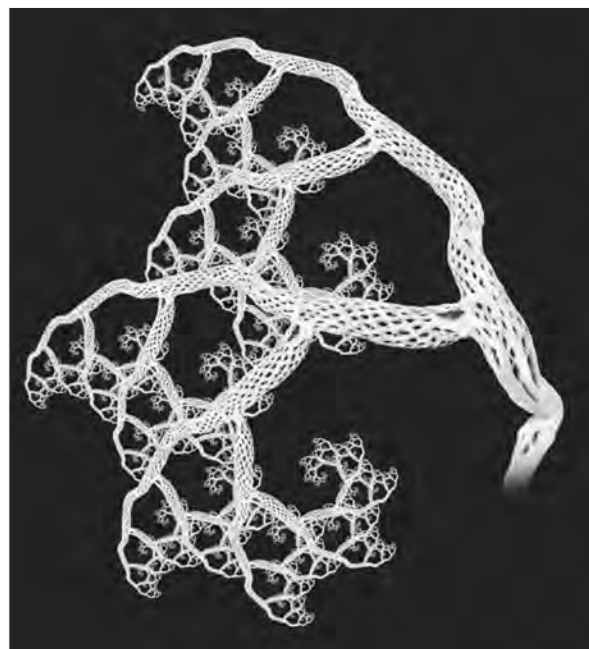


Рис. 4

Борис Керкец (Boris Kerkez) разработал программу Mandelbrot Sound Map, используемую для перевода визуальных фракталов в музыкальные ряды.

На одном из открытых уроков Мери Вар (Mary Wahr) обучала рисованию фрактальных узоров, используя водяную краску и гладкую поверхность – нужно нанести краску на лист бумаги, попрыскать воды и, приложив его к стеклянной или другой гладкой доске, прижать, а затем поднять за один угол. При надлежащей практике узоры на листе получаются совершенно фрактальные. Мери Вар также сама рукой по бумаге рисует фрактальные узоры, основывая свои работы на рекурсии, самоподобии и многократному масштабированию.

Поразителен спектр материалов, с которыми работают художники-математики: Николас Дарнан (Nicholas Durnan) обучал детей и взрослых работе с алебастром, показывая, как вытачивать и полировать кусочки мягкого камня, за пару часов создавая алебастровые торы, сферы и даже ленты Мебиуса. Самуэль Вербиз (Samuel Verbieze) рассказывал о старинных лабиринтах, какие были построены в Шартре еще в 1200 году, и воспроизводил их... на коже апельсинов. Чен Чуан (Chern Chuang), Би-Йа Джин (Bih-Yaw Jin) и Чи-Чин Цу (Chia-Chin Tsou) сплетали цветные бусины в многогранные скульптуры, моделируя строение молекул из сотен атомов.

Фернандо Бласко (Fernando Blasco) показывал ряд математических фокусов с картами, веревками, угадыванием чисел и дат, следуя таким знаменитым предшественникам, как Джироламо Кардано и Мартин Гарднер. Математические фокусы с восторгом встречались аудиторией – как детьми, так и взрослыми, тут же бросившимся перенимать техники, чтобы показать их в своих классах.

Сразу несколько открытых уроков было посвящено геометрическому оригами: Ник Фут (Nick Fout) и Джен Маркер (Jenn

Marker) обучали бесклеяному сложению куба и звездчатого икосаэдра из листов бумаги по способу японского мастера оригами Соноба. Кристина и Войцек Бурчук (Krystyna Burczyk, Woiciech Burczyk) показывали свои бумажные многогранники, больше похожие на волшебные цветы.

К сожалению, литературе на Бриджс было посвящено совсем немного докладов: Сара Глаз (Sarah Glaz) читала стихотворения, посвященные простым числам. Руссел Хендел (Russell Jay Hendel) искал формы симметрии, такие как повторы и параллелизмы в ветхозаветных псалмах. В докладе Майка Найлора (Mike Naylor) одна и та же модель, названная автором абасаба, применялась в визуальном искусстве, музыке и литературе, последнее – в «разветвляющемся» стихотворении.

В Бриджс принимали участие русские авторы, проживающие в разных странах мира: выпускник физического факультета ЛГУ американец Владимир Булатов представил свои картины и головоломки. Питомец физфака НГУ Алексей Колесников говорил о математическом конструировании театральной постановки. Автор этих строк, закончившая МФТИ, рассказывала о современной русской комбинаторной поэзии. Москвич Дмитрий Козлов представил на «Бриджс» свои работы из проволоки, как по волшебству собирающиеся в трехмерные формы – сферическую, гиперболическую, эллиптическую, мебиусную. Работы Козлова вызвали восторг искушенных участников конференции, опытных разработчиков и пользователей математических игр и развлечений.

Лекции «Бриджс» проходили на трех-четырёх площадках одновременно, и проблема выбора между лекциями, которые хотелось посетить, стояла весьма остро. На «Бриджс» все объекты можно было посмотреть, потрогать, повертеть в ру-

ках, спросить у автора, как это собирать, и даже поиграть самому. Среди авторов головоломок и математических игр – известные художники и ученые. Так, конструктор «Зипергон» (Zippergon) создавал Билл Турстон, а дизайн для модели из конструктора «Зомтул» (Zometool) – французский художник Фабьен Вьенн (Fabien Vienne).

Во дворе университетского музея Ма-чадо де Кастро в течение всех пяти дней конференции возводилась скульптура «Пентиглу» (Pentigloo) из 44 000 элементов конструктора «Зомтул» (рис. 5).



Рис. 5

Художественную основу проекта придумал французский художник Фабьен Вьенн, а чтобы собрать ее, на «Бридж» приехала команда конструкторов во главе с основателем компании «Зомтул» Полом Хилдербрандом (Paul Hildebrand). Но вся команда, трудившаяся над сбором деталей с утра до ночи в течение пяти дней, не смогла бы справиться без помощи остальных участников праздника, присоединявшихся к строительству: кто на час утром, кто в обед, кто вечером после лекций,

а кто так увлекался сооружением, что забывал про все прочие занятия. Совместная работа сближает, и радость людей в последний день праздника, уже глубокой ночью, закончивших эпохальное строительство, была грандиозной. Хрупкие ноги конструкции выдержали вес «шляпки» в двести с лишним килограммов! «Пентиглу» была водружена во дворе университетского музея, над старинным городом Коимброй как напоминание о чудесном празднике математики и искусства.

А через год в Балтиморе состоится новый праздник – «Bridges-2012». Математики, увлекающиеся искусством, и художники, строящие свои произведения с помощью математики, учителя, студенты, любители умственных игр и головоломок снова съедутся со всего света, чтобы показать свои достижения и поучиться у других. Очень хотелось бы, чтобы российская делегация на будущем празднике оказалась более представительной – это было бы полезно не только самим участникам, но и их ученикам, школьникам и студентам, коллегам в России и за рубежом.

Прочитанные на конференции доклады напечатаны в семисот страничном сборнике, а художественные работы – в стостраничном каталоге. Интересующиеся могут обратиться к сайту конференции: www.bridgesmathart.org, к сайту выставки: <http://gallery.bridgesmathart.org/exhibitions/2011-bridges-conference>. Фильмы можно посмотреть по ссылкам со страницы фестиваля: <http://bridgesmathart.org/past-conferences/bridges-2011/2011-short-movie-festival/>.

Все рисунки, приведенные в этой статье, являются предметом копирайта и представлены с любезного разрешения их авторов.