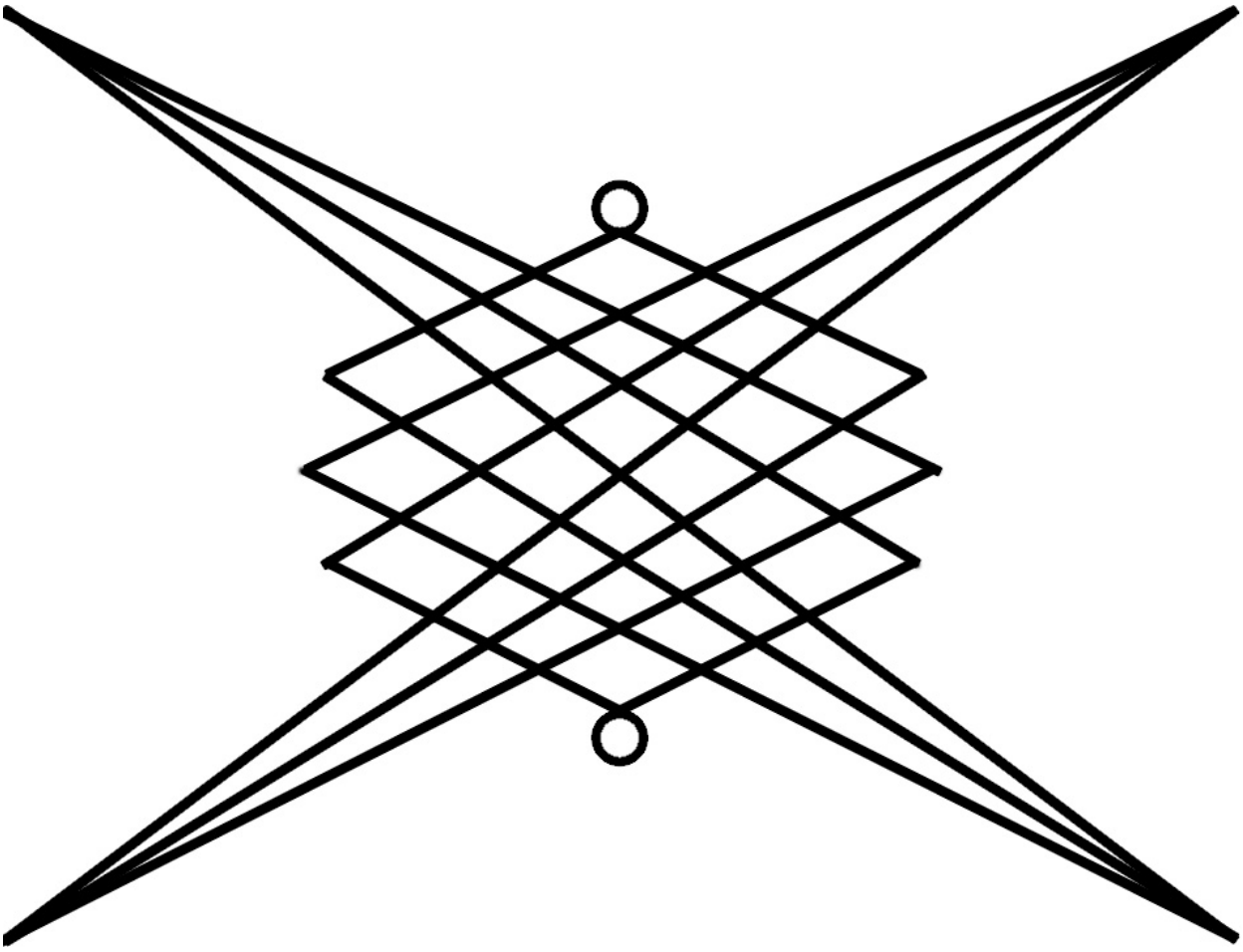
Игорь Бурдонов

Колыбель для шумерской кошки

(круто иллюстрированный популярно-компаративистский трактат с научными вкраплениями и лирическими приложениями)



март-май 2018

Кошку видали? Колыбельку видали? 4
Микроман 5
Время шло... 9
Параметры шумерского узора 9
На что это похоже? 10
Квадрат бога Сварога 10
Тессеракт 13
Резонансная система 13
Искусственная нейронная сеть 13
Колам 14
Кенигсбергские мосты 15
Гексаграмма Кроули 16
Додекагон, додекаграмма и другие 12-угольники 17
Часовой циферблат, компас и зодиакальный круг 19
А что говорят шумерологи? 22
Как же я сам не догадался? 24
Игра в верёвочку 26
Узелковое письмо 26
Китайские узлы, морские узлы и макраме 28
Теория узлов 30
Фигуры Лиссажу 33
Немного музыки 34
Трёхмерный Лиссажу 35
Трёхмерная лира Ура 36
Движения Рейдемейстера 38
Закрученность 39
Число вращения 40
Теорема Трэйса 41
Альтернированные узлы 41
Каменные армянские узлы 42
Зорац Карер 45
Колыбель для шумерской кошки 47
«Уникурсальное» плетение шумерского узла 49
Сколько существует шумерских узлов? 49
Шумерский трилистник 50
Альтернированный шумерский узел 51
Китайская древность 52
***И цзин* на пальцах** 53

Пары гексаграмм: три транспозиции 55
Пары гексаграмм: общие инволюции 57
Перестановки позиций гексаграммы: общие биекции 58
Гадание по Канону Перемен 59
Первое лирическое приложение: КОНЕЧНО. 60
Второе лирическое приложение: Шумерские хокку 61
Третье лирическое приложение: Фильм 65

С чего всё началось?

Это началось в 1970 г. А может быть, 4,5 тысячи лет назад. Или 100 000 лет назад. Смотря как считать. В 1970 г. на русском языке вышла книжка Курта Воннегута «Колыбель для кошки» в изумительном переводе Риты Райт-Ковалёвой[1]. Почему-то она произвела на меня неизгладимое впечатление. Впрочем, она его на многих произвела, и разошлась в цитатах. Но на обложке никакой колыбели и никакой кошки не было (рис. 1). Потому что Воннегут писал: «И никакой, к чёрту, кошки, никакой, к чёрту, колыбельки нет!». Это учли издатели русской версии, хотя на обложке первого издания на английском языке[2] (1963 г.) эта «колыбель» красуется (рис. 2). Так потянулась первая линия.

рис. 1. Обложка первого русского издания «Колыбели для кошки»

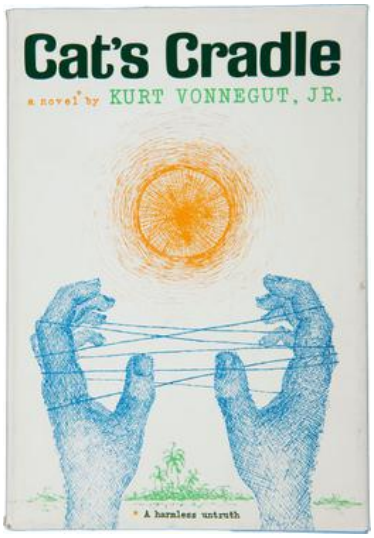


рис. 2. Обложка первого английского издания «Колыбели для кошки»

Вторая линия началась в древнем Шумере, в городе Шуруппак в период ED IIIa, что означает первый подэтап (подэтап Фар*а*) третьего этапа раннединастического периода, т.е в XXVI–XXV вв. до н.э. Сейчас на месте Шуруппак находится населённый пункт Фар*а*, провинция (мухафаза) Кадисия, Ирак. Некто, о ком мы ничего не знаем, нацарапал на глиняной табличке изображение древа жизни и антилопу, жующую листья с этого древа (рис. 3), а в левом верхнем углу – линейный узор (рис. 4). Ну, и ещё что-то написал клинописью.

[1] Курт Воннегут. Колыбель для кошки. Пер. Райт-Ковалёвой. М.: Молодая гвардия, 1970.
[2] Kurt Vonnegut, Jr. Cat's Cradle. Holt, Rinehart and Winston, 1963.

рис. 3. Глиняная табличка из города Шуруппак

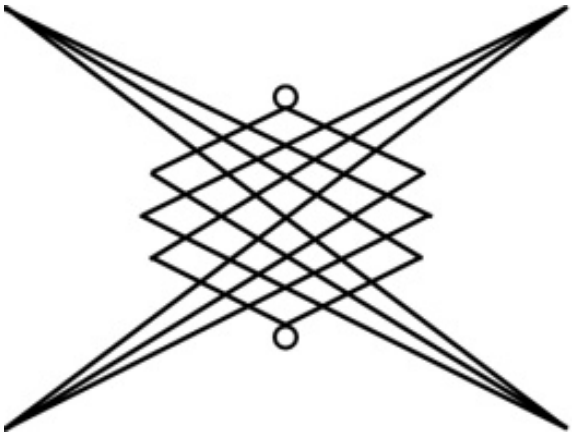


рис. 4. Шумерский узор

Кошку видали? Колыбельку видали?

Неизъяснимую прелесть Воннегутовской книжке придаёт лжерелигия, которую придумал автор и которую он назвал боконизмом по имени одного из своих персонажей – лжесвятого Боконона. Но, в отличие от Толкиена с его «прелестью», Воннегут серьёзнее, насмешливее и глубже. Видимо, поэтому «Колыбель для кошки», захватив на несколько лет умы людей, размышляющих о судьбах мира и смысле жизни, отошла в историю, не породив, к счастью, ни «боконистов», ни «бококоноведения». Здесь не место обсуждать эту книжку и эту «религию», нам из них понадобятся только две-три цитаты.

– Привет, – сказал я, – мне нравится ваша картина.
– А вы видите, что на ней?
– Мне кажется, каждый видит её по-своему.
– Это же кошкина колыбель.
– Ага, – сказал я, – здорово. Царапины – это верёвочка. Правильно?
– Это одна из самых древних игр – заплетать верёвочку. Даже эскимосам она известна.
– Да что вы!
– Чуть ли не сто тысяч лет взрослые вертят под носом у своих детей такой переплёт из верёвочки.
– Угу.
Ньют всё ещё лежал, свернувшись в кресле. Он расставил руки, словно держа между пальцами сплетённую из верёвочки «кошкину колыбель».
– Не удивительно, что ребята растут психами. Ведь такая «кошкина колыбель» – просто переплетённые иксы на чьих-то руках. А малыши смотрят, смотрят, смотрят…
– Ну и что?
– И никакой, к чёрту, кошки, никакой, к чёрту, колыбельки нет!

И мне привиделось, в духе учения Боконона, единство всех странников мира: мужчин, женщин, детей, – единство во времени, в каждой его секунде.

Мы, боконисты, веруем в то, что человечество разбито на группы, которые выполняют божью волю, не ведая, что творят. Боконон называет такую группу карасс.

Вампитер есть ось всякого карасса. Нет карасса без вампитера, учит вас Боконон, так же как нет колеса без оси. Вампитером может служить что угодно – дерево, камень, животное, идея, книга, мелодия, святой Грааль... Но вампитеры уходят, и вампитеры приходят, учит нас Боконон. В каждую данную минуту у каждого карасса фактически есть два вампитера: один приобретает все большее значение, другой постепенно его теряет.

Ну, и так далее, включая одно понятие, которое встречается только 2 раза в двух подряд идущих предложениях. Но, видимо, Воннегут придавал ему большое значение, коли не воспользовался обычными словами, а придумал специальный термин. Это слово *синуусики*, означающее «вьюнки жизни». Напоминает верёвочку из колыбели для кошки.

И последняя цитата:

...тут, в короткое четверостишие, Боконон вложил парадоксальную мысль, что существует печальная необходимость лгать о реальной жизни и ещё более печальная невозможность солгать о ней.

Важничает карлик.
Он выше всех людей.
Не мешает малый рост
Величию идей.

Это о мерцающей двойственности мира и всепроникающих, часто невидимых связях всего со всем, что делает невозможным различение гипотез по их вероятности, если самые фантастические из них вдруг оказываются угрожающе близкими к реальности.

Микроман

Тем временем и вторая линия дотянулась до 70-х годов прошлого века. В 1973 г. писатель Домокош Варга издал книжку «Древний Восток»[3] в серии «иллюстрированная история» (рис. 5), а в 1979 г. её издали в переводе с венгерского на русский[4] (рис. 6).

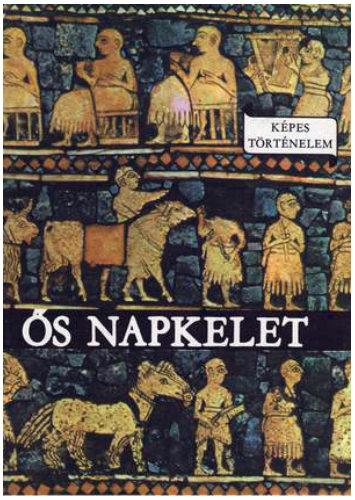


рис. 5. Венгерское издание книги «Древний восток»

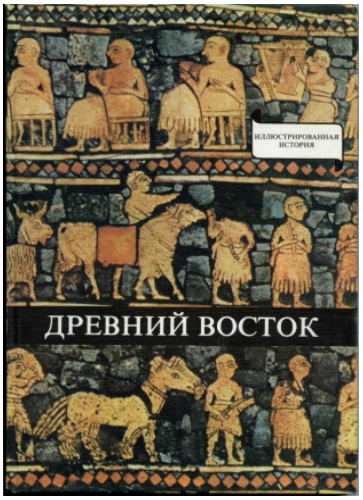


рис. 6. Русское издание книги «Древний Восток»

[3] Varga Domokos. Ős napkelet. Móra Ferenc Könyvkiadó Budapest, 1973
[4] Домокош Варга. Древний Восток. Пер. с венг. Л. Шаргина. Изд. «Корвина», Будапешт, 1979

Вот в этой книжке я и увидел фотографию глиняной таблички из города Шуруппак. Собственно, заинтересовал меня только узор в левом верхнем углу. Дело в том, что я собирался писать роман.

Писатели делятся на две категории: одни пишут романы, другие собираются писать роман. Первых не смущает тот очевидный факт, что до них уже написано много романов. Вторых – не просто смущает, но вводит в ступор, из которого можно выйти, только придумав такую форму романа, которой ещё не бывало. Дело в том, что роман – это не просто прозаическое произведение, это большое произведение. Для того, чтобы его довести до конца, нужны непоколебимая уверенность в том, что скучно не будет.

Многим такую уверенность придаёт сюжет, по рельсам которого писание романа и скользит. Только не мне. Как и в движении поездов, главное, конечно, не рельсы, но без рельсов поезда не ходят, а романы без сюжетов... всё же бывают. Но редко. Альтернативой сюжета является схема, структура, лучше формальная, которой должен подчиняться роман. По сути, такая схема задаёт матрицу, ячейки которой нужно заполнить прозаическими фрагментами, связь между которыми не сюжетная, а согласно схеме, и всё вместе как бы создаёт роман.

Это, конечно, постмодернистский подход, о чём я прямо и написал:

> *Книгу о моём поколении написать нельзя.*
> *Такая книга могла бы быть только постмодернистской.*
> *Но моему поколению постмодернизм глубоко противен.*

Но, как и всё в постмодернизме, такой подход никакого отношения к постмодернистским концепциям и манифестам не имеет, поскольку имеет более глубокие и осмысленные корни. По сути, с помощью схемы, а не сюжета, создавались многие древние книги, ставшие священными или каноническими: от Библии на Западе до *И цзин* («Канон Перемен») на Востоке. В прошлом веке так писал Милорад Павич, начиная с «Хазарского словаря», хотя в его романах всё же какие-то остатки сюжета просвечивают, но уже не они главные.

Но тогда, в 80-х и начале 90-х я ещё не читал Павича. Зато в 1984 г. я прочитал «Игру в бисер» Германа Гессе[5], а в 1987 г. – 易經 – *И цзин* – «Канон Перемен» в переводе Щуцкого, ещё первое издание[6], ставшее библиографической редкостью, поэтому, кажется, в виде ксерокопии. Гессе предлагал лишь общую философию игры, а мне всё же была нужна конкретная схема. Такая схема есть в «Каноне Перемен», но писать по ней я ещё не решался, надо было сначала тщательно изучить и освоить *И цзин*. А вот линейный узор в левом верхнем углу таблички из города Шуруппак освоить было легко.

Итак, я решил, что мой роман будет двигаться по линиям этого узора. Собственно, никакого романа я не писал, а просто решил собрать множество уже написанных прозаических кусочков, разбросанных по разным тетрадкам и дневникам. Только в некоторых случаях это были какие-то законченные рассказики, а в основном – начала неудавшихся произведений, зарисовки, мысли на полях и т. п. мусор. Что-то отредактировал, а что-то даже не менял. Какие-то фрагменты связаны друг с другом общей темой или героями, а какие-то не связаны никак. Поэтому я определил жанр как *микроман*, что можно прочесть как микро-роман, поскольку он состоит из множества

[5] Герман Гессе. Игра в бисер. М.: Художественная литература, 1969.
[6] Щуцкий Ю.К. Китайская классическая Книга Перемен. М.: Восточная литература, 1960.

прозаических микрочастиц. Ещё я его прочитывал на английский манер как *microman*, т.е. *маленький человечек*.

Конечно, такой подход был заранее обречён на неудачу: нужно же что-то такое общее, чтобы мозаика не разваливалась, а напротив, выстраивалась в некое гармоническое здание. Но это другой вопрос. Главное, что схема помогла мне этот *микроман* закончить.

Назывался он «ЦЕНТР или Красная Стена или Карьера Иоганна Бура». Вот на рис. 7 слева схема *микромана*. В узоре из города Шуруппак есть 4 главных угла, в каждом углу сходятся три линии. Из этих углов «исходят» 4 «Директивы Центра». Это такие бредово-фантастически-бюрократические циркуляры из неизвестного «Центра», якобы управляющего миром. Всего в узоре 12 углов – 12 фрагментов «Красной Стены». Узор нельзя нарисовать, не отрывая карандаша от бумаги, но это можно сделать в четыре этапа, начиная каждый раз из центра узора и заканчивая в одном из главных углов.

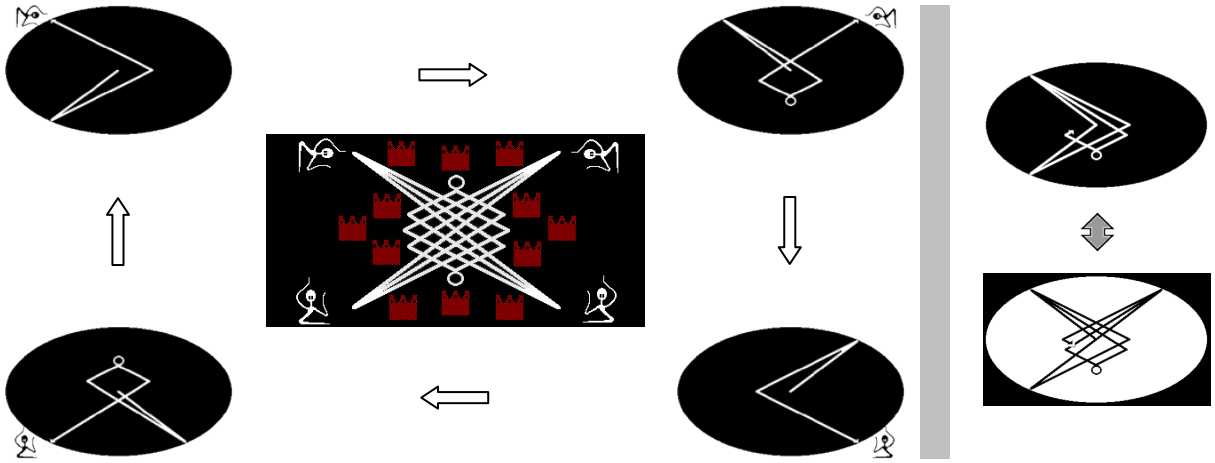


рис. 7. Схема микромана

Кроме центра, есть ещё 34 внутренние точки, каждая из которых проходится два раза: в одном направлении и в другом. Всего получается 34x2 = 68 фрагментов – ступеней «Карьеры Иоганна Бура». Когда мы проходим внутреннюю точку первый раз, это ступенька *вверх*: белый узор на чёрном игровом поле. Это жизнь. Когда мы проходим внутреннюю точку повторно, это ступенька *вниз*: чёрный узор на белом игровом поле. Это смерть.

Почему поле «игровое»? Да потому что, как и всякий гипертекст, микроман – это игра. Ведь двигаться по линиям узора не обязательно так, как предлагает автор. Этот мой микроман предполагает прочтение в интернете[7]. На каждой страничке, кроме кнопки «путь автора», есть ещё кнопки «влево», «вправо», «вверх» и «вниз», позволяющие из каждого перекрёстка идти по любому из четырёх направлений. Кнопки «вверх»-«вниз» – это как раз переход из «жизни» в «смерть» и обратно. Вот переход в микромане, графически изображённый на рис. 7 справа.

Жизнь: *– Причина сумасшествия – в отсутствии чувства юмора,* – сказал Боконон:

– Разве могут мужчины и женщины, негры и китайцы, глядя на мир, оставаться серьёзными?

Чжуан Чжоу опрокинул рюмку и занюхал веточкой корицы.

Боконон продолжал:

[7] Вот адрес «микромана» на моём сайте: http://burdonov.ru/rw/RW/1.html

– Когда сознание обнаруживает истину, оно устремляется к ней, не раздумывая. Истина засасывает как воронка, сознание начинает вращаться, всё быстрее и быстрее, и от возникшего головокружения люди сходят с ума.

Чжуан Чжоу опрокинул рюмку и занюхал лепестком хризантемы.

Боконон продолжал:

– Только чувство юмора, в основе которого лежит Космическая Ирония, позволяет остановить вращение и выйти на безопасную орбиту сомнения. Вот почему мужчины и женщины, негры и китайцы в большинстве своём не падают в бездну истины, а грациозно скользят по кругу, подобно планетам вокруг звёзд или электронам вокруг атомных ядер.

Чжуан Чжоу опрокинул рюмку и занюхал рукавом халата.

Боконон продолжал:

– Моя религия основана на принципе Космической Безопасности. Большинство мужчин и женщин, негров и китайцев думают, что Бог не шутит. Но такое мощное сознание может оставаться в безопасности только благодаря столь же мощному чувству юмора. Выбирать приходится между Богом-Сумасшедшим и Богом-Шутником.

Чжуан Чжоу опрокинул рюмку и, не занюхивая, громко икнул. ¶

Смерть: Боконон продолжал:

– Послушай, Джо, я хочу дать тебе хороший совет: не пей так много плохой водки. Вот сейчас к нашему столику направляются два больших шутника. Давай нальём им?

Чжуан Чжоу превратился из печени крысы в плечико кузнечика, перепрыгнул через перила веранды и скрылся в густой траве.

Подошли Конфуций и Сталин.

– Какой прыткий! – сказал Сталин с заметным грузинским акцентом: *– Сразу видно, что ему не приходилось стоять на постаментах. Надо поставить!*

– Если бы я был Вашим советником, – отозвался Конфуций: *– я бы посоветовал Вам проявлять больше сыновней почтительности. Хоть Вы и отец народов, а всё же Чжуан Чжоу Вам в предки годится.*

– Послушайте совета старого негра, – сказал Боконон: *– Все мужчины и женщины, негры и китайцы приходят на эту веранду полюбоваться скрывающимися в синей дымке зелёными холмами Земли. Присаживайтесь и выпейте по хорошей порции плохой водки.* ¶

Что касается общего духа микромана, то, как можно уже догадаться по приведённым отрывкам, в числе прочего, я прямо ссылался на Воннегутовскую книжку с её боконизмом. Но удивительно то, что, отталкиваясь от «Колыбели для кошки» и двигая микроман по линиям узора из города Шуруппак, я почему-то никак не связывал этот узор с игрой в верёвочку.

Время шло...

Микроман был закончен в 1996 г. За два года до этого, в 1994 г., я по «Канону Дао и Дэ» (道德經 – *Дао Дэ цзин*) написал «апокриф» «Дао Дэ Липовка вэй»[8] или «Дао Дэ Ли По вэй», что я переводил как «Дао и Дэ деревушки земной души человека». Здесь *ли* взято в его древнем смысле «деревушка», от которого и пошло *ли* как мера длины (примерно 0,5 км) между двумя соседними деревушками. А *по* означает «земную душу» человека (есть ещё *хунь* – небесная душа). Это книжка о деревне Липовка в глуши Рязанской области. Иероглиф 經 – *цзин* – это основа и канон, а парный ему иероглиф 緯 – *вэй* – это уток и апокриф. А вместе они выражают идею геометрической и текстологической структурной упорядоченности ткани бытия[9].

Что касается *И цзин*, то я занимался им довольно усердно, но об этом расскажу позже. А сейчас только упомяну, что в 2000 г. я уже прошёлся по «основе» «Канона Перемен» «утком» из рисунков, пятистиший и комментариев. Этот труд я назвал 易诗 – *И Ши*, что в данном случае лучше перевести как «Песни Перемен»[10]. Мою работу прочитал и одобрил Виктор Яковлев, сделавший новый перевод *И цзин* и его комментирующей части 十翼 – *Ши и* («Десять крыльев»). В 2017 г. он предложил свой вариант моих пятистиший, они тоже приведены у меня на сайте.

Вот такие были мои основные опыты с писанием текстов «утком» по «основе»: по схеме, а не по сюжету. Но всё же микроман остался наиболее «чистым» экспериментом, поскольку, кроме узора из города Шуруппак, ничего другого в схеме романа не было, никаких посторонних, исходных и канонических текстов.

И почему-то только сейчас, в марте 2018 г. я снова задумался: а что всё-таки означает этот самый узор из города Шуруппак?

Параметры шумерского узора

Прежде всего, давайте для определённости занумеруем двенадцать *углов* шумерского узора цифрами как на рис. 8 и определим основные параметры в таблице на рис. 9.

[8] Дао Дэ Липовка вэй: http://burdonov.ru/Daodeli/index.html
[9] Кобзев А.И. Цзин - вэй. Статья в Синология.ру. http://www.synologia.ru/a/%D0%A6%D0%B7%D0%B8%D0%BD%20-%20%D0%B2%D1%8D%D0%B9
[10] И ШИ – Песни Перемен: http://burdonov.ru/izin/Ishi/index.html

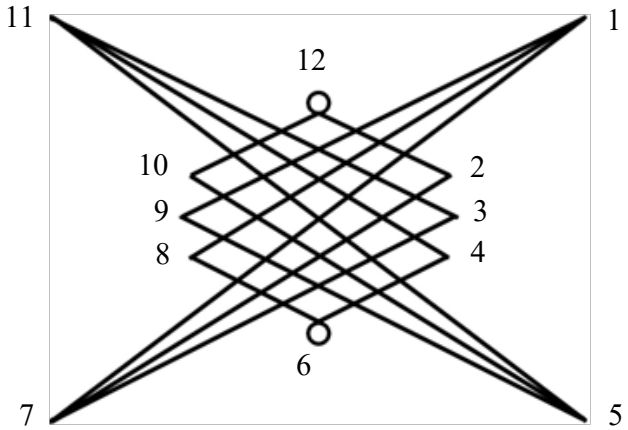


рис. 8. Нумерация углов шумерского узора

Линия – это прямая линия, соединяющая два угла, *перекрёсток* – точка пересечения двух линий (кроме углов), *точки* – углы и перекрёстки, *отрезок* – отрезок линии между двумя соседними точками, *область* – часть плоскости, ограниченная отрезками, внутри которой отрезков нет. Область – это треугольник или четырёхугольник. Дополнительно *кружки* в углах 6 и 12 можно понимать и как линии, и как отрезки, и как области. Под *крестом* понимаются две линии, соединяющие углы 1↔7 и 5↔11. Шумерский узор симметричен относительно центральной точки, а также относительно вертикальной и горизонтальной осей, но не симметричен при повороте на 90° или любой другой угол не кратный 180°.

крест	линии	углы	перекрёстки	всего точек	отрезки	области	четырёхугольники	треугольники
есть	14	12	35	49	84	38	30	8
нет	12	12	22	34	56	23	19	4
кружки	+2		+2		+2	+2		

рис. 9. Параметры шумерского узора

На что это похоже?

Я решил покопаться в интернете и немного поисследовать. Дело в том, что в своё время я ничего не нашёл: в 1996 г. ещё и Google-то не было. Но и сегодня, начав поиск, я долгое время ничего не мог найти. Я искал информацию отдельно о табличке из города Шуруппак и отдельно об изображённом на ней узоре. Особенно курьёзным получался поиск по картинкам: как по фотографии глиняной таблички, так и по линейному рисунку узора. Видимо, поисковикам ещё долго этому учиться.

Квадрат бога Сварога

Сначала я наткнулся на картинку, где шумерский узор сравнивается с «квадратом бога Сварога» (рис. 10). Кто такой Сварог? Это верховный бог восточных славян, олицетворение небесного огня, небесный кузнец, бог-творец, бог мудрости, создатель славянских законов, изначальный бог, бог вселенной, первое земное воплощение рода, отец первого поколения богов (сварожичей) и т. д., и т. п., а также «ошибка переписчика»[11] (вместо «Сварожич» написал «сын Сварога»).

[11] Зубов Н. И. Научные фантомы славянского Олимпа // Живая старина. — 1995. — № 3 (7). — С. 46-48.

рис. 10. Сравнение шумерского узора с квадратом Сварога

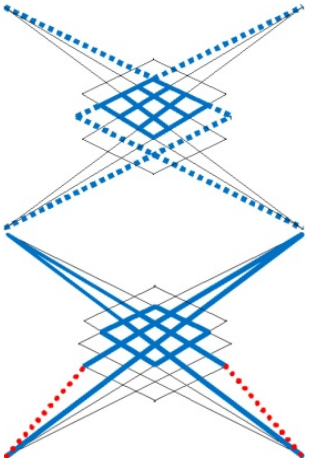


рис. 11.

Картинку эту я нашёл на сайте[12] некоего Nikolaj Ilkevič[13] (Николай Илькевич) из Вильнюса. Он обратил внимание на девятиклеточный квадрат, который выделяется как в символе Сварога, так и в шумерском узоре. Вот что пишет этот автор:

Девятиклеточный квадрат, построенный диагональным рядом, имеет несомненную связь с девятиклеточным китайским каноническим квадратом и с индийской диаграммой "Васту-Пуруша Мандала". Семя Жизни (бинду) находилось в центре девятиклеточного квадрата — диаграммы «Васту-Пуруша Мандала». «Васту-Пуруша Мандала» скрывает в себе образ сидящего человека, голова которого упирается в одну сторону света, а ноги – в другую. «Васту-Пуруша Мандала» заключает в себе нерасторжимый синтез всех траекторий солнца, луны и планет, и таким образом символизирует повторяющиеся циклы времени. В середине диаграммы находится Абсолютная первопричина – Брахман. Этот центр одновременно семя вечной жизни (бинду) и Абсолютная пустота (шунья). В нумерологии Древнего Китая основополагающий принцип Творения — Великий предел связывался с понятием "гун"("общее"), первоначальным этимологическим значением которого предположительно было "пространство между восемью". Последнее понятие точно соответствует такому объекту, как центральное поле в древнекитайской системе "колодезных полей" (цзин тянь), которая подразумевала размежевание обрабатываемой земли по модели девятиклеточного квадрата (примечательно, что в древнем трактате "Люй ши чунь цю" (XIII, I) указываются точные размеры Земли по осям юг – север и восток – запад, представленной по схеме "колодезных полей"). Таким образом, универсальный космический порядок в Поднебесной империи воплощает девятиклеточный квадрат в центре которого пребывает основополагающий принцип Творения, оплодотворяющий мироздание семенем-цзин. Согласно даосским концепциям, выраженным в сочинении II до н. э. "Хуайнань — цзы", семя-цзин, формирует сферы небес и порождает "тьму вещей. В главном даосском трактате "Дао дэ цзин "(Чжан 55) предельную порождающую силу цзин воплощает поднятый фаллос. С основными положениями китайской мысли перекликается утверждение древнеиндийского эпоса "Махабхарата " о том, что время, порождающее небесные циклы, является семенем Вселенной. В Индии созидательную силу творения символизирует лингам-фаллос, главный объект культа Шивы, бога творца, воплощающего время и оргиастическим танцем регулирующего космогонические циклы. По тайному учению орфиков (учению, возникшему в 6 в. до н. э. в Греции), средоточие мира, пуп земли, есть омфал Дельфийский – надгробный фалл над растерзанным и погребённым богом Дионисом-Загреем. В

[12] https://gold6958.wordpress.com/
[13] https://www.facebook.com/nikolaj.ilkevic/about?lst=1770531529%3A100001740006885%3A1522056934&section=education&pnref=about

мифологии индуизма "центр мира" именуется горой Меру, с которой связывается центр девятиклеточной диаграммы "Васту-Пуруша Мандала". Над этим центром располагается седьмое небо – незримая сфера Брахмалока. Выражая единство мужского и женского начал, гора была символом фаллоса (примечательно, что доиндоевропейское слово pelos "камень" почти совпадает с греческим phallos) и Великой богини. Сам себя породивший древнейший египетский бог демиург Атум, отождествлялся с первобытным холмом, в очертании которого можно усмотреть символ фаллоса. Проглотив собственное семя, Атум создал мир. Имя Атум означает одновременно "не быть" и "быть всем", т.е. "всё", "завершенность" в непроявленном состоянии. Мир "эманирует" из Атума. Этот древнейший бог возглавляет гелиопольскую эннеаду. Говоря иначе, восемь богов египетского пантеона, исходят из единой огненной скалы, что поднялась из первозданных вод, поглотив собственное семя.

Вся эта компаративистика представляется мне, с одной стороны, совершенно правильной, а с другой стороны, совершенно бессмысленной. Дело в том, что девятиклеточный квадрат – это такой конструкт, который можно обнаружить вообще, где угодно. Это всё равно, что сказать: у китайцев, индусов и славян есть нос, и делать на основании этого далеко идущие выводы. Но эти выводы лежат на поверхности: нос есть у всех людей. Вот если бы сравнивать с инопланетными расами, не все из которых носатые, это имело бы какой-то смысл.

Но вернёмся к шумерскому узору. Сравнение с квадратом Сварога у Илькевича не очень убедительно. Вот на рис. 11 вверху я повторил выделение в шумерском узоре линий квадрата Сварога по Илькевичу. Пунктиром я обозначил те линии, который в шумерском узоре идут совсем не так, как в квадрате Сварога. На том же рисунке внизу я предложил свой вариант, в котором красным пунктиром показаны линии, которые следовало бы добавить в шумерский узор, чтобы полностью реализовать квадрат Сварога. Без такого или аналогичного добавления квадрат Сварога никак не вкладывается в шумерский узор. Почему? Попробуем разобраться.

В шумерском узоре можно выделить 10 девятиклеточных квадратов (рис. 12). В каждом случае только два «луча» (точнее, два треугольника) входят в квадрат посередине его сторон, а в квадрате Сварога такие «лучи» должны идти из четырёх углов на каждую сторону квадрата. Таким образом, квадрат Сварога не вкладывается в шумерский узор. О совпадении, тем более, речь не может идти: после вложения почти всего квадрата Сварога (кроме двух треугольников) в шумерском узоре остаётся ещё много линий, никакого отношения к квадрату Сварога не имеющих.

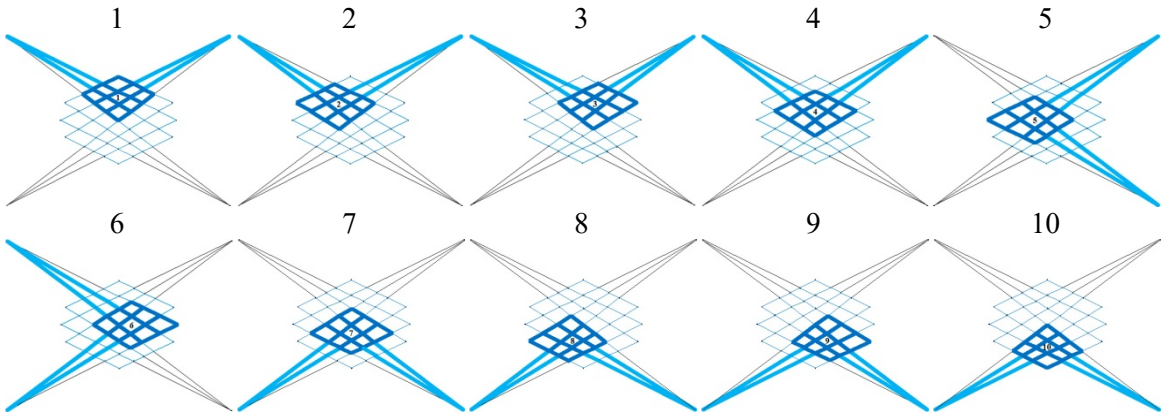


рис. 12. Десять девятиклеточных квадратов в шумерском узоре

Тессеракт

Тот же Николай Илькевич в другом месте[14] сравнивает шумерский узор с тессерактом – 4-мерном гиперкубом, т.е. кубом в 4-мерном пространстве (рис. 13). Точнее, сравнение идёт с одной из проекцией тессеракта на плоскость (это проекция, наглядно показывающая все вершины и соединяющие их рёбра, причём все рёбра имеют в проекции, как и в гиперкубе, одинаковую длину). Но ничего нового мы не узнаём: в шумерском узоре выделяются те же самые линии (правая часть рис. 13 совпадает с правой частью рис. 10). Иными словами, нам рассказывают опять про девятиклеточные квадраты. Я бы даже сказал, что здесь совпадение хуже, чем с квадратом Сварога.

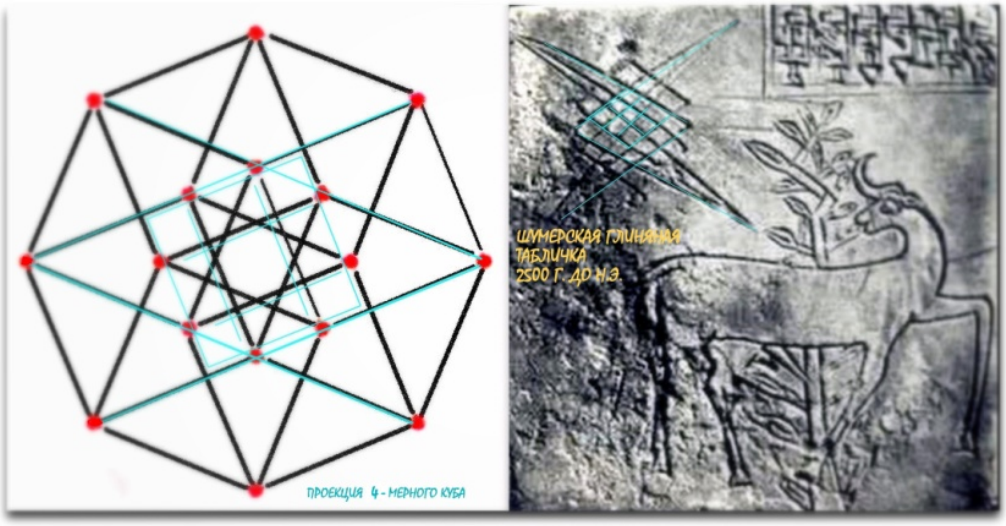


рис. 13. Сравнение шумерского узора с тессерактом

Резонансная система

Некто Александр Кушелев на сайте «Наномир»[15] утверждает, что шумерский узор – это «резонансная система типа "квазиплетеный орнамент"». Что бы это значило, убей бог не знаю. Оставим это на совести автора. Но идея «плетения» в общем правильная, как мы увидим ниже, а слово «резонанс», видимо, просто модное.

Искусственная нейронная сеть

Это ещё одно модное направление мысли, сочетающее в себе математические модели сетей, распределённых и параллельных вычислений и философские спекуляции коннекционизма (или коннективизма, кому как нравится), якобы объясняющие как человек учится и вообще мыслит. Я бы не стал об этом писать, потому что искусственные нейронные сети – это тот же девятиклеточный квадрат, при желании их можно найти где угодно, в том числе, в шумерском узоре. Достаточно нарисовать несколько кружков или точек и соединить их достаточно большим числом линий и перед вами окажется «нейронная сеть».

А пишу я об этом потому, что тут проявилось простое правило: компьютерные программы находят те же параллели, что и люди, создающие эти программы. Если задуматься, ничего удивительного тут нет, и было бы странно, если бы компьютер делал что-то совсем не так,

[14] http://www.galaxysss.ru/blog/2015/11/16/tayny_velikoy_piramidy_prizrak
[15] http://nanoworld.org.ru/data/01/data/images/encyclop/archaeol/

как человек. Это свидетельствовало бы о том, что у компьютера есть собственный интеллект, а не «проекция» интеллекта своего создателя. Просто компьютер, не способный к творчеству, умеет быстро работать по тому алгоритму, который ему дал человек, в том числе, по алгоритму самообучения. Так вот: при попытке найти картинки, похожие на шумерский узор, гугловский поисковик как раз и выдал мне «искусственные нейронные сети».

Впрочем, это ещё зависит от формы картинки. «Искусственная нейронная сеть» получается для рис. 14, где шумерский узор вписан в круг с равными расстояниями между соседними углами, т.е. угловые точки лежат в углах додекагона (правильного 12-угольника). Для картинок в иных формах поисковик может вам выдать и «ковёр», и «сетевой протокол *http*/2», и «автомобильную шину *triangle*», и «британскую сеть ресторанов», и «защитную сетку», и т. д. Не надо всему верить:)

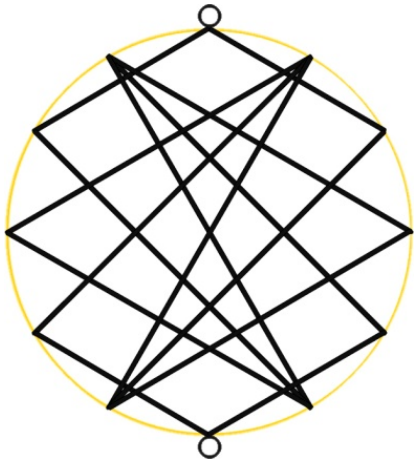


рис. 14. Шумерский узор, вписанный в круг

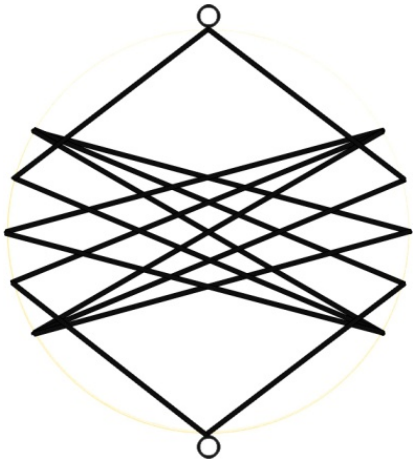


рис. 15. Шумерский узор, вписанный в круг со смещением углов

Колам

Если угловые точки шумерского узора сместить так, как на рис. 15, то Google отправляет нас к *коламу* – индийскому искусству рисования узоров на земле рисовой мукой. Этим занимаются в деревнях (не в городах) женщины южного штата Тамилнаду и тамильские женщины Шри-Ланки. На восходе Солнца, на очищенной земле перед входом в дом рисуют узор, который приносит благословение всем обитателям и гостям этого дома. Колам – своеобразный эквивалент молчаливой молитвы в форме рисунка, пожелание блага всему живому, а также символическое выражение представлений деревенских женщин о счастье. Кроме того, он защищает дом от муравьёв, которые поедают муку, оставаясь снаружи. Это рисунки существуют всего лишь в течение одного дня. Их сметает ветер и топчут прохожие. Но на следующее утро они появляются снова. Колам – это своеобразное графическое обращение женщин к богам. Слово «Колам» означает «проявление» или «манифестация». Это слово может относиться к жесту, музыке или любому визуальному проявлению. В коламских узорах преобладают магические мотивы и абстрактные конструкции, смешанные с философскими и религиозными мотивами.

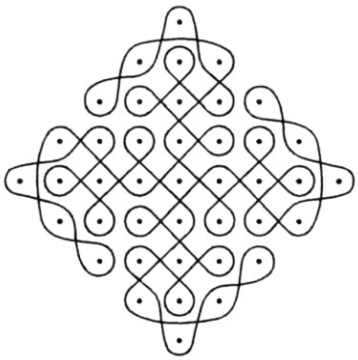
Колам (Kolam) – тамильское слово. В других местах Индии они называются по-другому: Rangoli (это санскрит), Madana (в Раджастане), Aripana (в штате Бихар), Alpana (по-бенгальски) и т. д. Но дело не только в названии. Другие рисунки часто цветные и более свободные. А колам – это наиболее рафинированная форма узоров на земле. Сначала наносится сетка из точек, а потом ведётся непрерывная линия, огибающая эти точки.

Математические свойства колама используются в области информатики[16]. Алгоритмы рисования коламов – при разработке компьютерных программ рисования. Коламы оказались полезны для наглядной визуализации сложных белковых структур[17]. И, конечно, коламы имеют глубокие связи с историей искусства и современным искусством.

рис. 16 и рис. 17 взяты из двух научных статей. А на рис. 18 я поместил «коламизированный» шумерский узор. Обратите внимание, что центральный «крест», соединяющий противоположные удалённые углы, оказывается в такой «коламской» форме «лишним», я его нарисовал серым пунктиром. Это и понятно: шумерский узор рисуется не открывая карандаша от бумаги только, если удалить центральный крест.

18

рис. 16. Колам



19

рис. 17. Колам

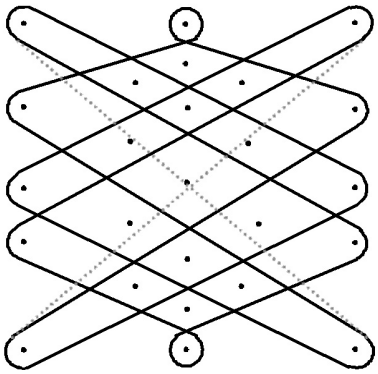


рис. 18. Шумерский узор в виде колама

Кенигсбергские мосты

Такие линии, которые можно нарисовать, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя дважды по одному отрезку, называются *уникурсальными*. Их исследовал Леонард Эйлер, решая задачу о Кенигсберских мостах (рис. 19 и рис. 20): можно ли пройти по всем семи мостам Кенигсберга и вернуться в исходную точку, не проходя по одному мосту дважды?

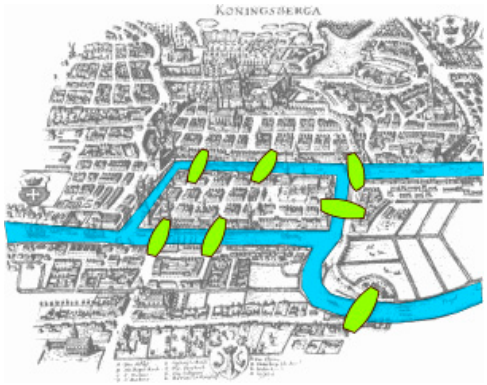


рис. 19. Кенигсбергские мосты

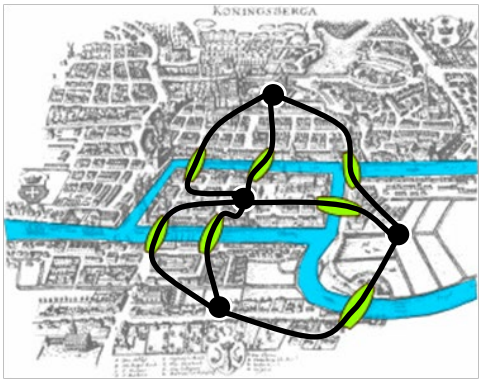


рис. 20. Граф кенигсбергских мостов

[16] Marcia Ascher (January 2002). "The Kolam tradition". American Scientist. Retrieved 25 January 2012.
[17] Balaji, S. & Neela, S. "Protein Kolam: An Artistic Rendition of Molecular Structure Data." Leonardo, vol. 46 no. 1, 2013, pp. 24-29. Project MUSE, muse.jhu.edu/article/493114.
[18] T.Robinson (2007). "Extended Pasting Scheme for Kolam Pattern Generation" (PDF). Forma Journal. SciPress. Retrieved 25 January 2012.
[19] K.Yanagisawa, S.Nagata (2007). "Fundamental Study on Design System of Kolam Pattern" (PDF). Forma Journal. SciPress. Retrieved 25 January 2012.

Эйлер доказал общую теорему: линия уникурсальна, если все перекрёстки, кроме, быть может двух, имеют чётную степень, т.е. в них сходится чётное число дорог. Если нечётных перекрёстков нет, можно, начав с любого места, нарисовать линию и вернуться в исходную точку. А если есть два нечётных перекрёстка (число нечётных перекрёстков всегда чётно), то линия должна начинаться в одном из них и заканчиваться в другом. В задаче о Кенигсбергских мостах степени перекрёстков равны 3, 3, 3 и 5, т.е. одной линией здесь не обойтись. Эта задачка и её решение Эйлером заложило основы математической теории графов. На старших курсах мехмата МГУ я как раз специализировался по теории графов и писал две курсовые и диплом, решая как раз задачу обхода графа, иначе называемую обходом лабиринта. Только это был ориентированный граф (дороги с односторонним движением), и обход должен был совершать автомат (робот с ограниченной памятью и ограниченным числом пометок, которые он мог оставлять на перекрёстках).

В шумерском узоре, как и в задаче о Кенигсбергских мостах есть четыре нечётных перекрёстка – это четыре удалённых угла (№ 1, 5, 7, 11 на рис. 8), в каждом из которых сходятся три линии. В своём *микромане* я делал обход в четыре приёма (рис. 7), потому что обход начинался в центральной точке чётной степени (степени 4) и поэтому должен был заканчиваться в одном из углов степени 3. Если же начинать обход с одного из углов степени 3 и заканчивать тоже в углу степени 3 (но другом), то получится два обхода. Рассмотрим ломаные линии, соединяющие данный угол степени 3 с каким-нибудь другим углом степени 3. Число звеньев такой ломаной может быть любым от 1 до 14, кроме 7. А поскольку всего линий, соединяющих два угла, 14 штук, то эти два обхода будут ломаными линиями, состоящими из разного числа звеньев: 1+13, 2+12, 3+11, 4+10, 5+9, или 6+8, но не 7+7. Иными словами, шумерский рисунок «не хочет» распадаться на две симметричные уникурсальные линии. Всего возможны 7 различных пар уникурсальных линий (с точностью до симметрии): на рис. 21 одна линия изображена красным, другая – чёрным.

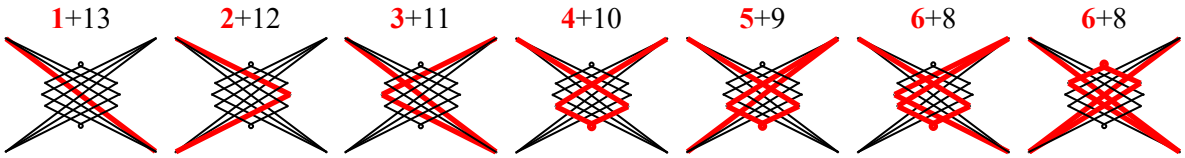


рис. 21. Семь пар уникурсальных линий в шумерском узоре

Гексаграмма Кроули

Шумерский узор не обязательно рисовать в два приёма или в четыре приёма как в микромане. Его можно ещё рисовать в три приёма так, что получатся три фигуры (рис. 22). Одна фигура называется гексаграмма Кроули, она обычно изображается с поворотом на 90° (рис. 23), имеет те же симметрии, что узор в целом: центральная симметрия и осевые симметрии по вертикальной и горизонтальной осям. Две другие в совокупности имеют те же три симметрии, и симметричны друг другу через центр и через горизонтальную ось.

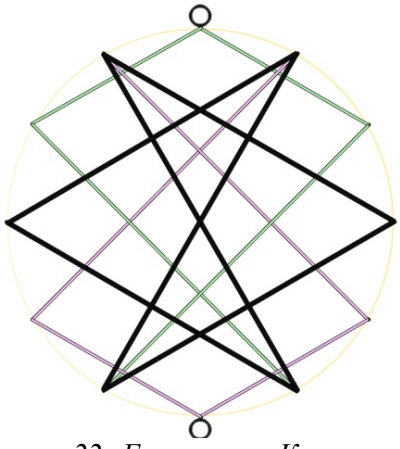


рис. 22. Гексграмма Кроули в шумерском узоре

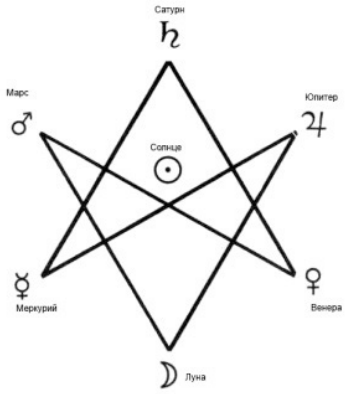


рис. 23. Гексаграмма Кроули

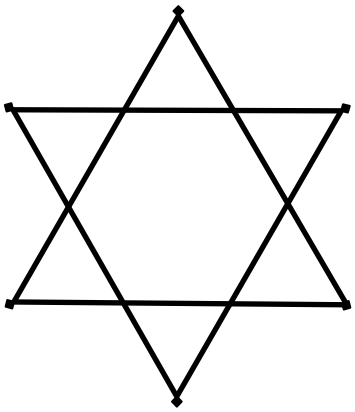


рис. 24. Маген Давид

Гексаграмма Кроули – это уникурсальный неправильный звёздчатый шестиугольник. Правильная шестиугольная звезда – правильная гексаграмма (рис. 24) – образуется двумя равносторонними треугольниками, симметричными друг другу через центр. Кроме трёх указанных выше симметрий, правильная гексаграмма обладает симметрией поворота на 60°. Это очень древний и очень интернациональный символ. В Индии он известен как *Анахата*, *Анахата-Чакра* или *Хридая-чакра*, эта чакра располагается в центре грудины и является местом пребывания *дживатмана* – вечное живое существо, душа. Начиная с бронзового века (конец IV – начало I тыс. до н.э.), гексаграмма довольно широко использовалась в декоративных и магических целях у многих народов, столь отдалённых друг от друга территориально, как, например, семиты Месопотамии и кельты Британии. На Иберийском полуострове найдены изображения гексаграммы, относящиеся к железному веку до прихода римлян[20]. Наиболее раннее на Ближнем Востоке бесспорное изображение гексаграммы было обнаружено на еврейской печати VII века до н.э., принадлежавшей некому Иехошуа бен Асаяху и найденной в Сидоне. Общее мнение таково, что специально еврейским символом *Маген Давид* (Звезда Давида) гексаграмма стала довольно поздно, хотя до этого использовалась в том числе и евреями в декоративных целях. Даже сегодня гексаграмму можно увидеть не только на флаге Израиля, но и в гербах и флагах многих городов и регионов от подмосковной Коломны до португальского Ковильяна, от финской области Канта-Хяме до африканского Бурунди, включая немецкие города Шер, Гамбург и Гербштедт.

Неправильную гексаграмму придумал английский поэт, оккультист, каббалист и таролог Алистер Кроули (1875-1947). Её называют ещё гексаграммой Серебряной Звезды. Правда, личный секретарь Кроули, тоже писатель и оккультист Фрэнсис Израэль Регарди (1907-1985) в книге «Полная система магии Золотой Зари»[21] утверждает, что «она была известна и до него». Мистики искользовали уникурсальную гексаграмму вместо «Маген Давид».

Додекагон, додекаграмма и другие 12-угольники

Другой способ разбить шумерский узор на три уникурсальные фигуры – это выделить центральный крест (рис. 25). Этот крест состоит из двух уникурсальных фигур – двух линий, соединяющих углы степени 3. Остальные линии образуют 12-угольную уникурсальную фигуру (рис. 26.) Для того, чтобы посмотреть устройство этого 12-угольника и сравнить его с другими 12-угольниками, впишем его в круг (рис. 27).

[20] Gershom Scholem. Magen David (from Encyclopedia Judaica) (англ.). Jewish Virtual Library.
[21] Израэль Регарди. Полная система магии Золотой Зари (комплект из двух книг). Энигма, 2014.

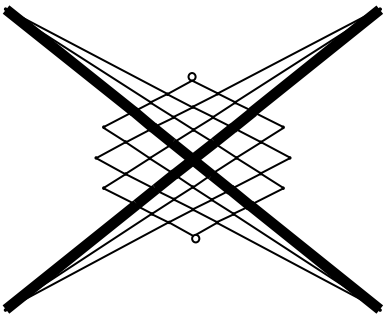


рис. 25. Центральный крест шумерского узора

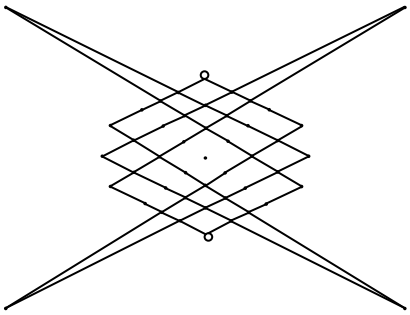


рис. 26. Шумерский 12-угольник

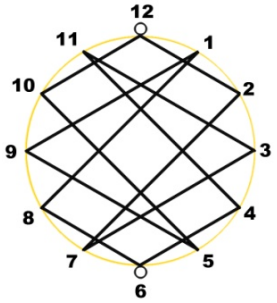


рис. 27. Шумерский 12-угольник в круге

На рис. 28 изображён додекагон – правильный 12-угольник, а на рис. 29 ÷ рис. 33– все его звёздчатые формы, т.е. правильные 12-угольные звёзды. Из них связными являются только додекагон на рис. 28 и додекаграмма на рис. 33. 12-угольная звезда на рис. 29 состоит из двух 6-угольников, на рис. 30 – из трёх квадратов, на рис. 31 – из четырёх треугольников, на рис. 32 – из шести двуугольников (отрезков прямой).

Додекагон *Звездчатые формы додекагона*

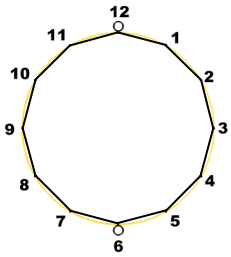


рис. 28.

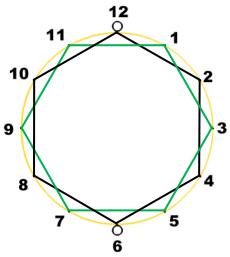


рис. 29.

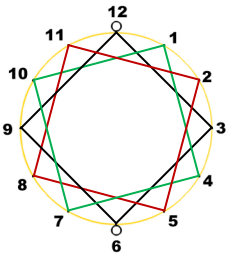


рис. 30.

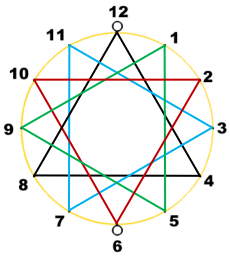


рис. 31.

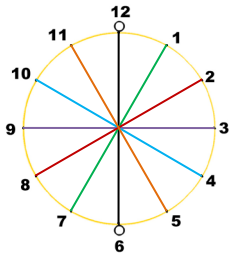


рис. 32.

Додекаграмма *Звёздчатые 12-угольники*

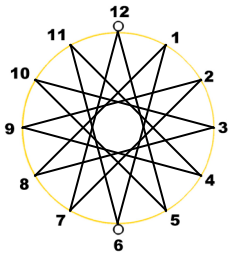


рис. 33.

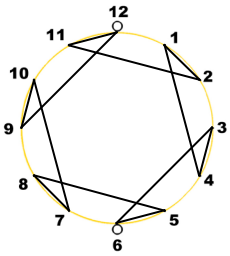


рис. 34.

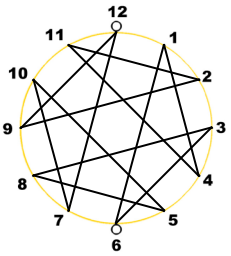


рис. 35.

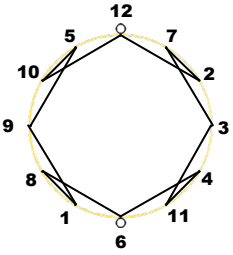


рис. 36.

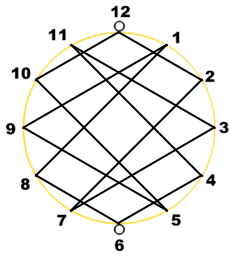


рис. 37.

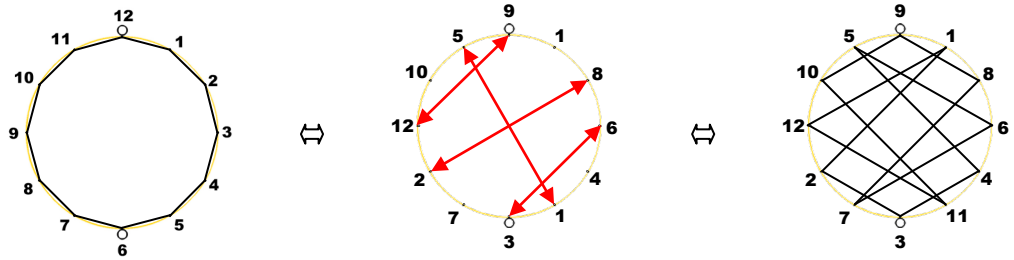


рис. 38. Преобразование додекагона в шумерский 12-угольник и обратно

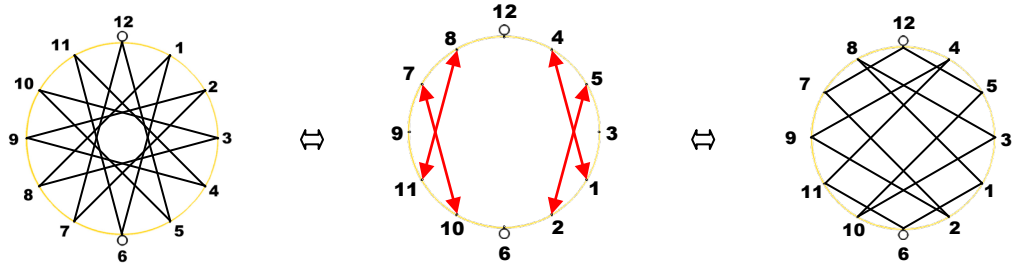


рис. 39. Преобразование додекаграммы в шумерский 12-угольник и обратно

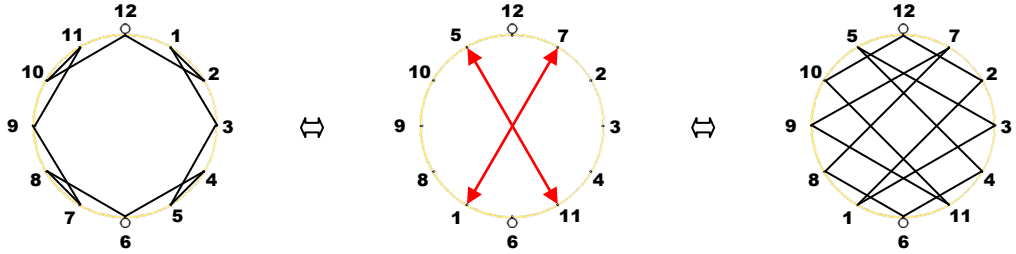


рис. 40. Преобразование шумерского 12-угольника по центральному кресту и обратно

На рис. 34 и рис. 35 добавлены ещё два *изогональных* 12-угольника, т.е. таких, в которых все вершины «одинаковы»: подходящей симметрией (включая зеркальное отражение и вращение) любую вершину можно отобразить в любую другую вершину, сохраняя весь рисунок (и не обращая внимания на кружки, они добавлены только для аналогии с шумерским узором). Но в этих двух 12-угольниках рёбра уже имеют две разные длины. В качестве примера на рис. 36 добавлен связный 12-угольник, который не изогонален: в нём вершины двух типов, не переходящих друг в друга при симметрии. Такого же типа и шумерский 12-угольник, повторенный на рис. 37, это связная фигура, но она не является изогональной: никакой симметрией мы не можем отобразить, например, вершину 1 в вершину 2 – в них разные углы.

Сравним додекагон (рис. 28), додекаграмму (рис. 33) и шумерский 12-угольник (рис. 37). Они получаются друг из друга транспозициями (переменой местами) точек в четырёх парах, как показано на рис. 38 и рис. 39. Если же применить две транспозиции точек на противоположных концах центрального креста (рис. 40), то шумерский 12-угольник превращается в фигуру на рис. 36.

Часовой циферблат, компас и зодиакальный круг

Все эти картинки «крутятся» по кругу, разбитому на 12 частей. Это непосредственно связано с двенадцатеричной системой счисления, которую придумали в древнем Шумере. Предполагается, что такая система возникала, исходя из количества фаланг четырёх пальцев руки (исключая большой) при подсчёте их большим пальцем той же руки.[22]

[22] Macey Samuel L. The Dynamics of Progress: Time, Method, and Measure. Atlanta, Georgia: University of Georgia Press, 1989.

Фаланги пальцев использовались как простейшие счёты (текущее состояние счёта засекалось большим пальцем), вместо загибания пальцев, принятого в европейской цивилизации (рис. 41).

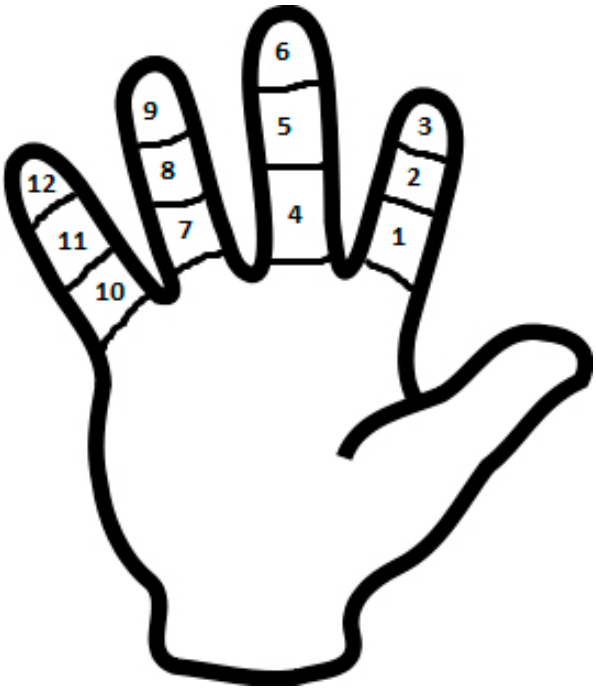


рис. 41. Двенадцатеричная система счисления

рис. 42. Додекаграмма

Некоторые народы Нигерии и Тибета используют двенадцатеричную систему счисления в настоящее время. От сочетания двенадцатеричной и десятичной систем счисления произошла и шестидесятеричная система, возникшая в древнем Шумере в III тыс. до н.э. По одной из гипотез (И.Н. Веселовский) 60 = 5 х 12, где 5 – число пальцев на руке[23]. Эти системы счисления мы используем до сих пор, когда считаем время: 60-летний китайский календарный цикл, 12 месяцев в году и 24 сезона китайского солнечного календаря, сутки = 24 часа или 12 двухчасовых китайских страж, день = 12 часов, ночь = 12 часов, час = 60 минут, минута = 60 секунд. Со счётом времени согласован и счёт углов в пространстве: полный оборот = 360 градусов, градус = 60 минут, минута = 60 секунд. Счёт дюжинами был принят у многих народов. Вообще в древнем мире арифметика, геометрия, хронология и астрономия были тесно связаны. Поэтому не случайно возникновение и зодиакального «животного» круга из 12 созвездий. Всё это на рис. 43 – рис. 47.

[23] Ван дер Варден, 1959, Комментарии И. Н. Веселовского, стр. 437-438.

рис. 43. Часы

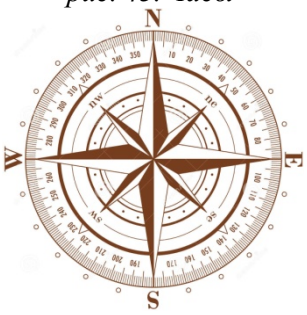


рис. 44. Компас

рис. 45. Зодиак

рис. 46. Китайский зодиак

Земные ветви	Небесные стволы									
	Дерево		Огонь		Земля-почва		Металл		Вода	
	1. 甲 *цзя*	2. 乙 *и*	3. 丙 *бин*	4. 丁 *дин*	5. 戊 *у*	6. 己 *цзи*	7. 庚 *гэн*	8. 辛 *синь*	9. 壬 *жэнь*	10. 癸 *гуй*
1. 子 *цзы*	甲子 1		丙子 13		戊子 25		庚子 37		壬子 49	
2. 丑 *чоу*		乙丑 2		丁丑 14		己丑 26		辛丑 38		癸丑 50
3. 寅 *инь*	甲寅 51		丙寅 3		戊寅 15		庚寅 27		壬寅 39	
4. 卯 *мао*		乙卯 52		丁卯 4		己卯 16		辛卯 28		癸卯 40
5. 辰 *чэнь*	甲辰 41		丙辰 53		戊辰 5		庚辰 17		壬辰 29	
6. 巳 *сы*		乙巳 42		丁巳 54		己巳 6		辛巳 18		癸巳 30
7. 午 *у*	甲午 31		丙午 43		戊午 55		庚午 7		壬午 19	
8. 未 *вэй*		乙未 32		丁未 44		己未 56		辛未 8		癸未 20
9. 申 *шэнь*	甲申 21		丙申 33		戊申 45		庚申 57		壬申 9	
10. 酉 *ю*		乙酉 22		丁酉 34		己酉 46		辛酉 58		癸酉 10
11. 戌 *сюй*	甲戌 11		丙戌 23		戊戌 35		庚戌 47		壬戌 59	
12. 亥 *хай*		乙亥 12		丁亥 24		己亥 36		辛亥 48		癸亥 60

рис. 47. Китайский 60-летний календарный цикл

И, конечно, все эти 12-угольники использовались как магические символы в различных эзотерических учениях и практиках. На рис. 42 приведена страница из средневекового гримуара (книга, описывающая магические процедуры и заклинания для вызова демонов) «[Большой] ключ Соломона», хранящегося в Британской библиотеке под шифром «Sloane 3091». Здесь как раз изображена додекаграмма. Надпись гласит[24]: «Четвертый Пентакль Меркурия. Он подходит, чтобы приобретать понимание и знание всех сотворенных вещей, и искать и проникать в сокрытое, и повелевать теми Духами, которые зовутся Аллатори (Allatori), если необходимо исполнять дипломатические поручения. Они всегда готовы повиноваться». Издатель и переводчик Сэмюэль Лидделл Мазерс (1854-1918), маг, оккультист, розенкрейцер, таролог и основатель церемониально-магического Ордена

[24] http://svitk.ru/004_book_book/15b/3302_clavicula_salomonis.php

Золотой Зари, комментирует: «В центре находится Имя Бога Эль (El). Еврейские буквы, надписанные в додекаграмме, составляют фразу "IHVH установил Тебя, Изменчивый, и пусть это приведет к отмене всех ограничений". Стих: "Мудрость и достоинство находятся в его доме, и знание всех вещей пребудет с ним навсегда"». После того, как издание Мазерса увидело свет (в 1889 г.) были обнаружены новые рукописи «Ключа Соломона». Среди них – одна английская, три еврейские и греческая рукопись XV века.

А что же шумерский узор? Где у нас тут циферблат часов? А вот он. На рис. 48 показан порядок обхода шумерского 12-угольника, начиная с угла № 12 (верхний кружок). Если углы располагать на круге по часовой стрелке в том порядке, в каком совершается обход, то получится рис. 49. Здесь синим пунктиром соединены углы с кружками (12 и 6), а красными стрелками соединены концы диагонального креста (1 и 7, 5 и 11). И те и другие остаются центрально-симметричными. Остальные углы сохраняют тот же порядок расположения по кругу: 2, 3, 4, 8, 9, 10 – по часовой стрелке. Шесть углов – кружки (12 и 6) и концы креста (7, 11, 1, 5) – чередуются с остальными шестью углами. Тем самым, кроме часовых интервалов, выделяются два цикла двухчасовых интервалов: 12-7-11-6-1-5-12 и 2-3-4-8-9-10-2, шесть четырёхчасовых интервалов: 12-11, 7-6, 11-1, 6-5, 1-12 и 5-7, и шесть шестичасовых интервала: 12-6, 7-1, 11-5, 6-12, 1-7 и 5-11. рис. 50 показывает, как меняется положение угловых точек при переходе от левого рис. 48 к правому рис. 49.

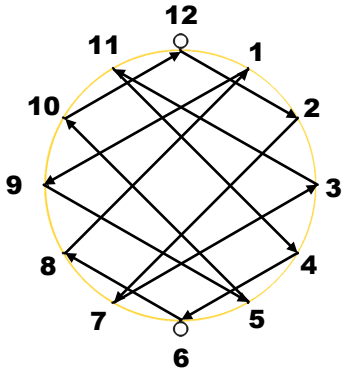


рис. 48. Порядок обхода шумерского 12-гольника

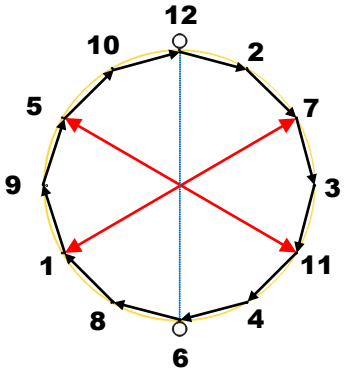


рис. 49. При обходе располагаем углы по часовой стрелке

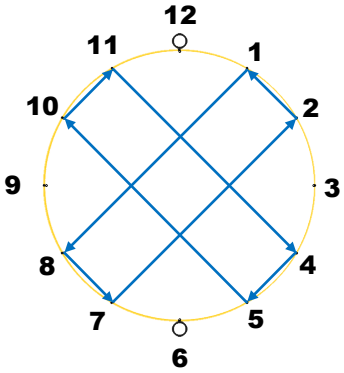


рис. 50. Так изменяется положение углов

А что говорят шумерологи?

Я уже писал, что пытался найти в интернете не только шумерский узор в выделенном рафинированном графическом виде, но и саму табличку из города Шуруппак. Это оказалось не так просто, гугловский поиск по картинке ещё очень несовершенен. Но в конце концов я нашёл кое-какие сведения, хотя и скудные, которыми с вами и поделюсь.

Сама табличка хранится в Берлинском Музее Передней Азии (Vorderasiatisches Museum) под музейным номером VAT 09128. Её размер 21 x 20 см. Место обнаружения: район Шрайбершуле города-государства Шуруппак (современное: Фара) в южной Месопотамии. Датировка: ED IIIa (2600-2500 до н.э.). Фотографии таблички и информация о ней занесены в интернет-библиотеку CDLI – Cuneiform Digital Library Initiative (Инициатива цифровой библиотеки клинописи) под номером P010673[25], а также – в “BPK BILDAGENTUR | Image Bank of Cultural Institutions”[26] (Image-No.: 00019045).

[25] https://cdli.ucla.edu/search/archival_view.php?ObjectID=P010673
[26] http://www.bpk-images.de/?186718777270206319 00&MEDIANUMBER=00019045

Табличка была найдена в 1902/03 гг. во время раскопок Немецкого общества Востока (Deutschen Orient-Gesellschaft). Нашёл её Антон Деймель (Anton Deimel), немецкий специалист по древнему востоку, иезуит и теолог (1865, Olpe – 1954, Rom). Деймель считается одним из основателей шумерологии. Он занимался главным образом экономическими текстами третьего тысячелетия до н.э. Антон Деймель учился в Лондоне вместе с Иоганном Страсмайером и передал (все или большинство) тетради Страссмайера с копиями многих древних восточных текстов в Рим. Его наиболее важной работой была шумерская лексика, начатая в 1925 году. Информация о табличке опубликована Деймелем в 1923 г. в работе «Schultexte aus Fara» – «Школьный текст из Фары».

В совместном пресс-релизе[27] Берлинского музея Передней Азии, Института истории науки Макса Планка и Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе о создании интернет-библиотеки CDLI «The first cuneiform digital library on the internet» – «Первая цифровая библиотека клинописи в интернете» сказано следующее: «Клинописный текст содержит обширный список шумерских омофонов. Этот текст, скорее всего, происходит из упражнений-диктантов, где было важно ясно различать такие омофонические слова. Основными особенностями классификации являются согласные и вариации гласных, вокальная гармония и фонетическое дублирование. Очевидно, он создан для углублённой подготовки старших офицеров или книжников, которым поручено редактирование литературных произведений. Этот текст даёт современному филологу некоторую важную информацию, касающуюся, например, грамматически значимой потери конечных слогов или формы слов в разных диалектах».

Создание интернет-библиотеки CDLI – это, безусловно, очень хорошее событие. Около 120 000 клинописных текстов становятся доступными всем интересующимся людям. В своей окончательной форме CDLI должна содержать не только все клинописные таблички в тексте и изображении; но также разнообразные инструменты, которые позволят ученым из других областей работать с этим материалом. Таким образом, шумерологи будут не единственными благоприобретателями в этом начинании; к ним присоединятся лингвисты, семиотики, историки когнитивной психологии, а также социологи, занимающиеся происхождением и администрированием первых городов-государств. Так пишут разработчики библиотеки. К сожалению, пока что тексты даны без перевода. Поэтому этот цифровой архив и сегодня в основном используется только шумерологами, которые понимают латинскую транскрипцию шумерского текста «nu-ga-gim / šhu-taš / ama-tu gan-gar...» на табличке VAT 09128 из города Шуруппак.

Вот и я не знаю, что это значит. Даже транскрипция приведена не для всего текста, а только вот это (столбец 2):

nu-ga-gim
schu-tasch
ama-tu gan-gar
ur-tasch
u-scham
u-such
ur-sag-asch
usw. («и т. д.» – это не я написал, это они так оборвали транскрипцию столбца 2)

А ещё меня позабавила транскрипция столбцов 4-5, особенно, когда её попытался перевести (уж не знаю, с какого языка) гугловский переводчик:

[27] https://www.eurekalert.org/pub_releases/2001-06/aaft-tfc062701.php

schu-ib	*Шу И.Б.*
bu-ib	*Бу И.Б.*
bi-ib	*Би И. Б.*
bi-ib-kua	*Би И.Б. куа*
bi-ib-ka	*Би И.Б. ка*
chur-ib	*Чур И.Б.*
chum-ib	*Чум И.Б.*
usw.	*и т. д.*

«И.Б.» – это, как вы понимаете, мои инициалы. Теперь-то я знаю, чем меня так зацепила эта глиняная табличка из города Шуруппак! Там же какое-то стихотворение про меня написано:)

рис. 51. Глиняная табличка из города Шуруппак (лицевая сторона)

Но все эти грамматические упражнения на лицевой стороне таблички, где клинопись (рис. 51). А что же на обороте, где как раз и нарисовано древо жизни, антилопа и шумерский узор? Об этом сказано так: «На оборотной стороне демонстрируются чертежи, в которых отсутствует ясная связь с самим текстом. Вероятно, они является частью другого, сегодня неизвестного упражнения древнего писца».

Как же я сам не догадался?

В какой-то момент своих поисков в интернете я, отчаявшись, воззвал к публике в Facebook'е: не встречал ли кто что-то похожее на шумерский узор? Анна Ванян ответила: «А мне почему-то такие рисунки напомнили детскую игру в веревочку. Помню делала в детстве из ниток паутинку. Тут нашла видео, такую мы не делали». Вот картина с этого видео[28] на рис. 52. Автор видео называет эту фигуру гамаком (Hammock) или рыболовной сетью (Fishnet).

[28] https://www.youtube.com/watch?v=zIHfMkxVlnU&feature=youtu.be

Я, конечно, возразил: там другое разбиение плоскости: на 22 области, а не на 38, как в шумерском узоре. И прямых линий в гамаке 10, а не 14. Игра в верёвочку делается с одной верёвочкой. Для того, чтобы такое было возможно в шумерском узоре, нужно удалить центральный диагональный крест. Тогда будет 23 области, не считая двух кружков, и 12 линий. Для того чтобы получить такой рисунок, нужны две руки по 6 пальцев! Но вообще большое спасибо, это хорошая идея!

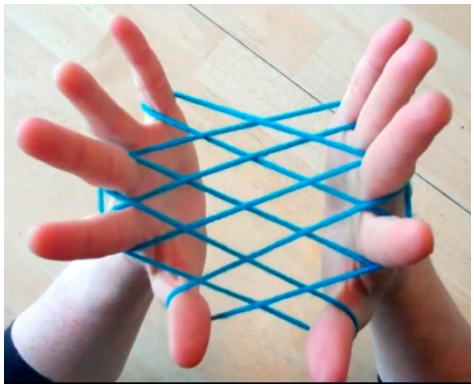


рис. 52. «Гамак» или «рыболовная сеть»

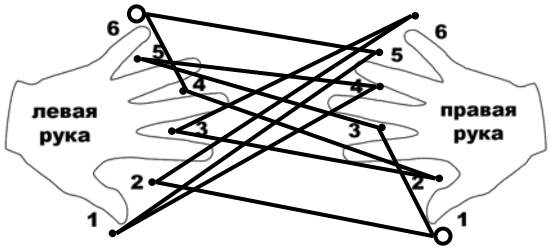


рис. 53. Шумерский 12-угольник на пальцах

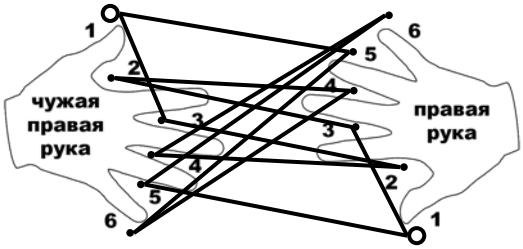


рис. 54. Шумерский 12-угольник на пальцах

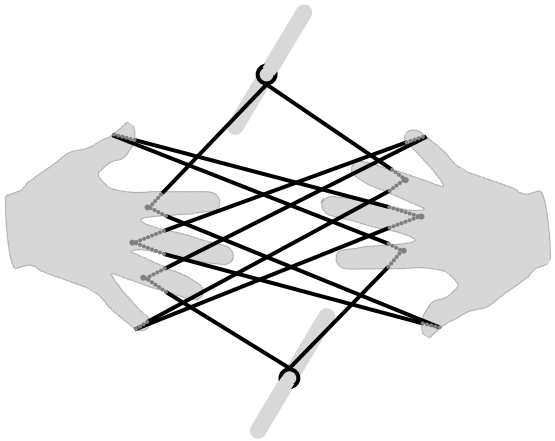


рис. 55. Шумерский 12-угольник на пальцах

Про шесть пальцев я задумался. Можно было бы, конечно, считать не пальцы, а позиции между пальцами, а также с внешней стороны от мизинца и большого пальца (рис. 53). Таких позиций как раз шесть. А чтобы рисунок был осе-симметричным, руки лучше развернуть на 180° по отношению друг к другу, то есть это должны быть две правые (или две левые) руки двух разных людей (рис. 54). Но тут получается, что верёвочка входит и выходит из одной и той же позиции, а так не бывает: она должна обернуться вокруг пальца (или нескольких пальцев), иначе не будет держаться. И тогда я обратил внимание на кружки в шумерском узоре. Вот они – шестые пальцы, только это, наверное, не пальцы, а две палочки или два столбика, на которые накинута верёвочка для удобства последующего плетения двумя руками, уже по пять пальцев на каждой (рис. 55). Вокруг столбика верёвочка делает полный оборот так, что перекрещивается сама с собой, а вокруг каждого пальца – неполный оборот, и не перекрещивается. Пальцы частично заслоняют верёвочку, но если дорисовать части верёвочки, загораживаемые пальцами, – на рис. 54 серым пунктиром, то как раз и получится шумерский узор без центрального креста, т.е. шумерский 12-угольник.

Что мне осталось непонятно, так это почему я сразу не догадался об игре в верёвочку. Ведь подсказка была с самого начала – в «Колыбели для кошки» Курта Воннегута, которая вместе с шумерским узором легла в основу моего микромана.

Игра в верёвочку

Происхождение игры в верёвочку неизвестно. Канадский автор Камилла Грисько пишет[29]: «Мы не знаем, когда люди впервые начали играть в верёвки или когда первобытные люди изобрели это древнее искусство. Что мы знаем – так это то, что все первобытные общества имели и использовали нити для охоты, рыбалки, ткачества, а также то, что фигурки из нитей имели коренные народы во всем мире». Древнегреческий врач Гераклас (I век) сделал самое раннее известное нам описание нитяных узоров в трактате о хирургических узлах[30]. Инуиты (разновидность эскимосов) делали нитяные фигуры, изображавшие вымершего шерстистого мамонта.

Фигурки из нитей изучались антропологами — например, Францем Боасом (1858—1942), Джеймсом Горнеллом (1865—1949)[31], которые пытались проследить происхождение и развитие их в культуре. Верёвочка, вероятно, возникла как развлекательная игра во многих обществах. Примеры были найдены в Юго-Восточной Азии, Японии, Южной Америке, Вест-Индии, на островах Тихого океана, у инуитов и индейцев. Игра также была распространена в Европе и Африке.

В Великобритании и США игра называется «cat's cradle» (колыбель для кошки), в Германии — «Hexenspiel» (игра ведьмы), на Гавайях — hei (от гав. сетка, сети), на острове Пасха — kai kai, у эскимосов — ajararpoq, индейцев навахо — na-ash-klo (непрерывное плетение), народа макассар из Южного Сулавеси (Индонезия) — toêká-toêká (лестницы, лестница). В 1978 году была создана Международная ассоциация игры в верёвочку – International String Figure Association[32], основной целью которой является сохранение и распространение знаний о традиции этой древней игры.

По-китайски эта игра называется 翻花绳 – *фаньхуашэн* – магический цветок ниточки. Магический цветок – 翻花 – *фаньхуа* – состоит из двух иероглифов: 翻 – *фань* – переворачивать и 花 – *хуа* – цветок. Иероглиф 绳 – *шэн* – ниточка, верёвка. Иероглиф 翻 – *фань* – переворачивать – это омофон другого иероглифа 反 – *фань* – переворачивать. Они различаются только тоном: 翻 – *fān* и 反 – *fǎn*. Этот второй иероглиф 反 является также техническим термином в *И цзин*, где означает переворот гексаграммы на 180°. Но к этому мы ещё вернёмся.

Узелковое письмо

Я думаю, игра в верёвочку – это развлекательное (а может быть, и не только развлекательное) ответвление от ещё более древнего искусства письменности – узелкового письма.

Хорошо известно узелковая письменность *кипу*, которой пользовались инки и их предшественники, жившие в горной системы Анд. Кипу может содержать различное

[29] Gryski, Camilla (1983). Cat's Cradle, Owl's Eyes: A Book of String Games, p.4. ISBN 0-688-03941-3.
[30] Miller, Lawrence G. (1945). «The Earliest (?) Description of a String Figure». American Anthropologist, New Series 47 (3): 461–462. DOI:10.1525/aa.1945.47.3.02a00190
[31] Abstract A Tribute to James Hornell (1865-1949), стр. 1–56.
[32] http://www.isfa.org/

количество свисающих нитей: от нескольких штук до 2500. Самое древнее кипу состоит из 12 нитей, некоторые из которых с узелками, и нитей, обмотанных вокруг палочек (рис. 56). Оно обнаружено при раскопках герметичной комнаты одной из крупных пирамид на археологическом объекте Караль (в долине Супе) археологом Рут Марта Шейди Солис (Ruth Martha Shady Solís), и датируется приблизительно 3000 годом до н.э.[33].

В древнем Вавилоне (а позднее у славян) верёвки с узлами служили для магических обрядов, чтобы лишить сил или парализовать действие злых сил, остановить болезнь; развязывание узла означало уничтожение чар[34]. У традиционного еврейского молитвенного покрывала талит имеются узлы в 7-8-11-13 вьющихся концов, что кодирует гематрическую информацию: еврейское имя Бога или 613 заповедей иудаизма[35].

рис. 56. Кипу

Китайцы считают узелковое письмо предшественником иероглифической письменности. В 繫辭傳 – *Си цы чжуань* – «Комментарий привязанных слов» – древнем комментарии к *И цзину* в главе 2 раздела II сказано: «...мудрецы... стали вязать узелки» (пер. В.М. Яковлева). В 道德經 – *Дао Дэ цзин*, в § 80 сказано: «Пусть народ снова начинает плести узелки и употреблять их вместо письма» (пер. Ян Хин-шуна). По мнению Ли Цзин-чи[36], триграммы Канона Перемен также сформировались в период перехода от узелкового письма к записям-зарубкам на бамбуковых планках. Так, целая линия ⚊ *ян* заменила большой узел, означавший большое дело, прерванная ⚋ *инь* – два малых узла, означавших незначительные дела. В это время китайцы уже провели классификацию основных природных явлений, выделив небесные и земные дела, гром и ветер, воду и огонь, горы и водоемы, символами для которых и стали восемь триграмм. Все их взаимные сочетания и удвоения образовали 64 гексаграммы. Однако, когда появилась письменность, эти символы оказались не способны конкурировать с ней в качестве определенных лексических выражений. Поэтому они были использованы гадателями на стеблях тысячелистника для обозначения получаемых в этой гадательной практике чисел. И тогда триграммы получили свои современные названия: ☰ – 乾 – *Цянь* (образ – Небо), ☷ – 坤 – *Кунь* (образ – Земля), ☳ – 震 – *Чжэнь* (образ – Гром), ☴ – 巽 – *Сюнь* (образ –

[33] Jude Webber. Pre-Incas kept detailed records too. Reuters with ABC Science Online.
[34] Carlos Radicati di Primeglio, Gary Urton. Estudios sobre los quipus. Lima, UNMSM, 2006, p.106.
[35] What does the 7-8-11-13 windings pattern mean?. Rabbi Scheinerman's Home Page.
[36] http://www.synologia.ru/a/%D0%93%D1%83%D0%B0_2

Ветер или Дерево), ䷜ – 坎 – *Кань* (образ – Вода), ䷝ – 離 – *Ли* (образ – Огонь), ䷳ – 艮 – *Гэнь* (образ – Гора), ䷹ – 兌 – *Дуй* (образ – Озеро).

Китайские узлы, морские узлы и макраме

От узелкового письма происходит и искусство плетения узлов, которое в Китае достигло наивысшего расцвета[37]. Как обычные буквы выглядят скучно по сравнению с иероглифами, так и узелки, используемые в кипу, выглядят «просто узелками» по сравнению с роскошными китайскими узлами. Изображения декоративных узлов находят на бронзовых сосудах периода Сражающихся царств (475–221 г. до н.э.), на картинах Западно-Ханьского периода (206 г. до н.э.–220 г. н.э.), на буддийской скульптуре периода Северных династий (386–581 г.). А при археологических раскопках обнаружили костяные инструменты для завязывания и развязывания узлов возрастом около 100 000 лет! Так что Воннегут был педантично точен, когда писал в «Колыбели для кошки»: «*Чуть ли не сто тысяч лет взрослые вертят под носом у своих детей такой переплёт из верёвочки*».

Сейчас в Европе техника узелкового плетения называется *макраме*. Это слово восходит к арабскому *migramah* – бахрома, и пришло в Европу от арабских ткачей в 13 веке.

На рис. 57 изображены «магические» китайских узлы возрастающей степени сложности. «Магическими» они названы потому, что не видно ни начала, ни конца этой фигуры, и основная идея таких узлов в том, что они символизируют бесконечность процесса.

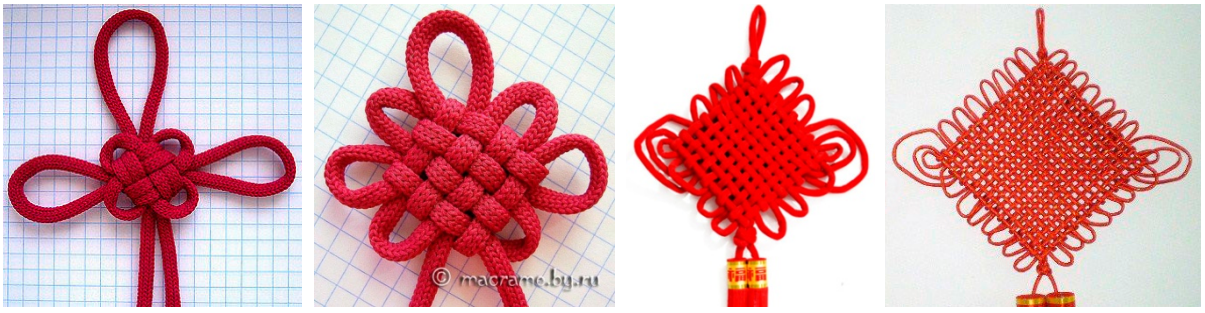
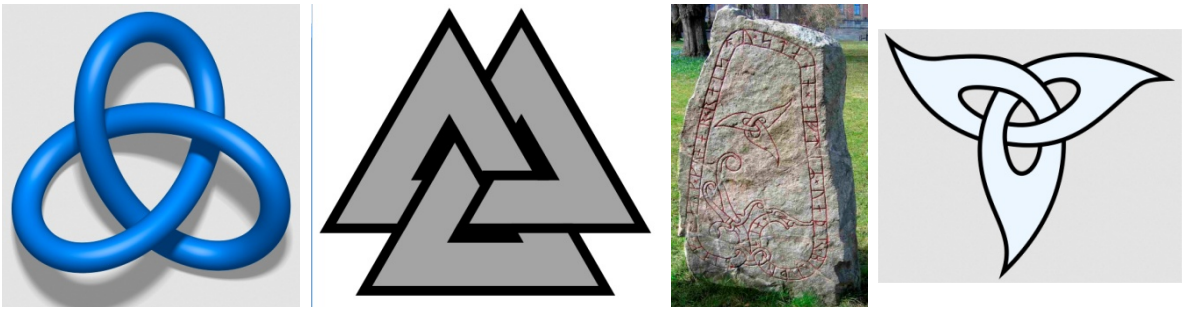


рис. 57. «Магические» китайские узлы

На рис. 58 – различные формы трилистника, простейшего «бесконечного» «не развязываемого» узла.



Трилистник | Немецкий Valknut | Трикветр на руническом камне Фунбо в парке университета Уппсалы

рис. 58. Трикветр (триквестр)

[37] https://www.livemaster.ru/topic/1370689-hitrospletenie-i-mistika-kitajskih-uzlov

Поскольку на табличке из города Шуруппак изображено древо жизни, вот на рис. 59 я привёл узел, который так и называется «древо жизни».

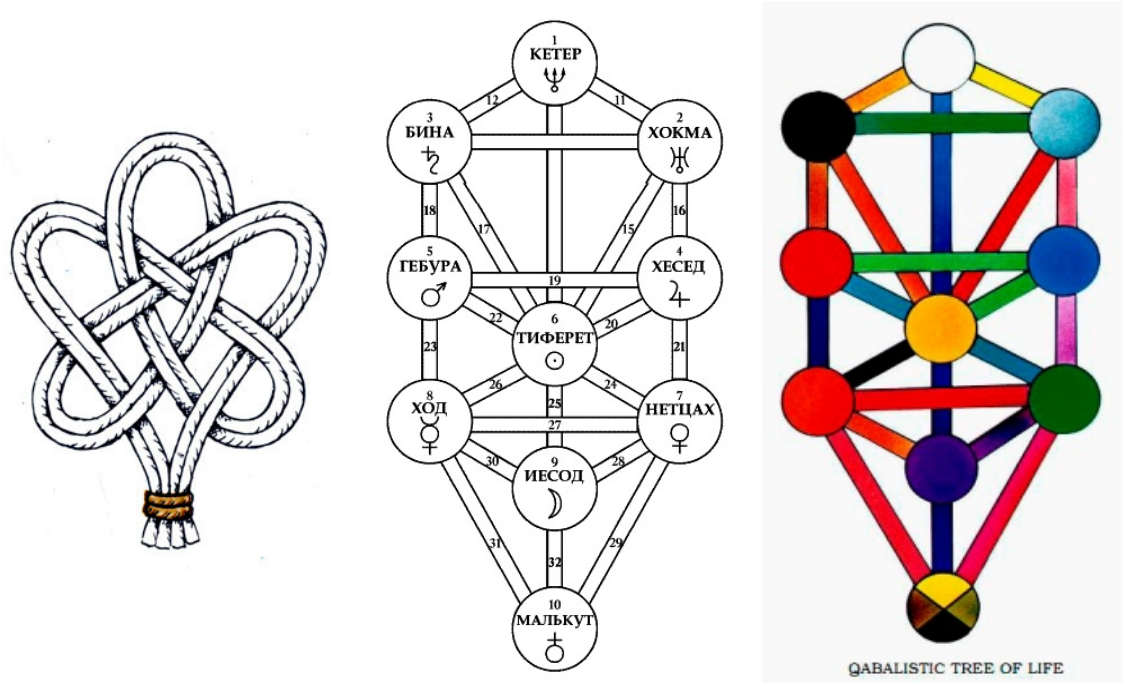


рис. 59. «Древо жизни»: узел, схема и изображение в каббалистике

На рис. 60 – буддийский (тибетский) узел Шриватса (санскрит: *śrīvatsa*, тибетский: དཔལ་འབེའུ། *dpal be'u*; монгольский: Ulzii), символизирующий бесконечность Вселенной и единство всего сущего в системе Ваджраяны. Он же китайский узел долголетия. Этот символ встречается на глиняных табличках Индской цивилизации (2500 г. до н.э.)[38]. Бесконечный узел – «древний символ, представляющий переплетение духовного пути, поток времени и движения внутри того, что вечно. Все существование, как говорится, связано временем и изменениями, но в конечном итоге покоится в пределах Божественного и Вечного»[39]. Поскольку узел не имеет начала или конца, он также символизирует мудрость Будды. Можно заметить, что этот узел является упрощённой формой шумерского узора: верхний и нижний кружки на месте, но слева и справа не по пять, а по два угла. Узел Шриватса эквивалентен монгольскому орнаменту с точностью до зеркальной симметрии, а также (псевдо)кельтскому узлу (он же одна из кривых Лиссажу) и гексаграмме Кроули, если не считать кружков сверху и снизу, которые топологически несущественны.

рис. 60. Бесконечный узел 7_4

[38] https://en.wikipedia.org/wiki/Endless_knot
[39] Anna, Christina (2012). "Ancient Symbols". pinterest.com. Retrieved 2014-05-14.

На рис. 61 изображены узлы, которые называются «морские коврики»[40]. Тут самое время вспомнить, что узлами увлекались не только китайцы, мистики и домохозяйки, плетущие макраме, но и суровые матросы. Для последних это было жизненно необходимо: такелаж парусных судов требовал знания и умения плести многочисленные узлы. Вспомним хотя бы название «морской узел», оно ведь означает не один какой-то узел, а целый класс узлов, которые применяли моряки. Узлы на рис. 61 – это постепенное приближение к шумерскому 12-угольнику: число углов увеличивается от 6 до 12, а число перекрёстков с 7 до 22. Единственное, что в этих узлах не нарисовано, это кружки у центральных верхнего и нижнего углов. Топологически такие кружки несущественны, к тому же их легко добавить, перекрутив в этих местах верёвку. Первый узел (с 6 углами) топологически эквивалентен узлу Шриватса. А вот последний узел (с 12 углами) – это и есть шумерский 12-угольник. Чтобы получить полный шумерский узор, нужно только добавить два кружка (что легко) и диагональный крест из дополнительных двух верёвок. Так что, может быть, Google был не так уж не прав, когда опознал шумерский узор как «коврик», правда не морской.

рис. 61. Узлы «морские коврики»

Теория узлов

Читатель мог бы уже догадаться, что за эти узлы, макроме и колыбели для кошек рано или поздно должна была взяться математика. Она и взялась. Математическая теория узлов была впервые разработана в 1771 году Александром-Теофилом Вандермондом, который отмечал важность топологических свойств узлов. Но по-настоящему математические исследования узлов начались в XIX веке Карлом Фридрихом Гауссом. Сам Гаусс, правда, мало писал об этом, но его ученик Листинг посвятил узлам значительную часть своей монографии. В 1860-х годах лорд Кельвин создал теорию, в которой атомы оказывались узлами эфира. Это дало толчок исследованию узлов. К концу XIX века Тэт и К. Литл составили таблицы простых узлов, имеющих не более 10 пересечений. Когда в XX веке физики отказались от идеи эфира, интерес к теории узлов угас. Однако в последние несколько десятилетий XX века ученые вновь заинтересовались изучением узлов, чтобы понять явления завязывания ДНК и других полимеров. Теория узлов оказалась полезной в новейших физических теориях суперструн и 11-мерной М-теории (это те теории, из которых популярные тексты извлекают идеи множественных измерений и параллельных

[40] Кузьмина М.А. 'Азбука плетения' - Москва: Легпромбытиздат, 1991 - с.320. http://splesti.ru/books/item/f00/s00/z0000006/index.shtml

вселенных). Также теория узлов может иметь решающее значение в построении квантовых компьютеров с помощью модели топологических квантовых вычислений.

Формально, узел – это вложение окружности в трёхмерное евклидово пространство, рассматриваемое с точностью до изотопии. На обычном языке это означает, что узел – это верёвка, связанная своими концами, причём два узла считаются одинаковыми, если один можно превратить в другой с помощью деформации, не разрывая верёвку. Замечу, что узел, вообще говоря, нельзя превратить такой деформацией в его зеркальное отражение, например, трилистник и его зеркальное отражение не одинаковы (рис. 62). Но понятно, что если мы имеем рисунок узла, то тут же мы можем легко получить и его зеркальное отражение. Поэтому в каталогах узел и его зеркальное отражение обычно обозначаются одинаково, только с указанием, что один узел, а другой – зеркальное отражение.

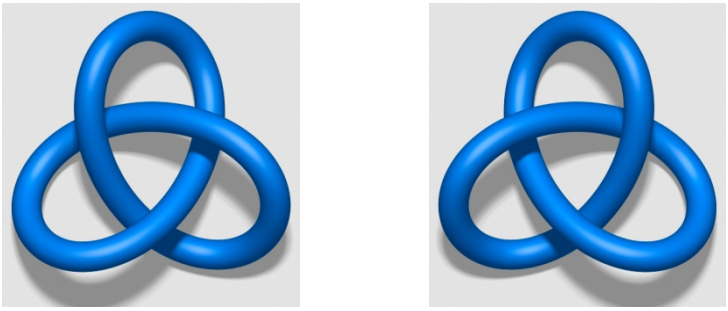


рис. 62. Трилистник и его зеркальное отражение (3_1 и 3_1 mirror)

Важная характеристика узла – число самопересечений, когда узел рисуется на бумаге. Это можно понимать так: узел располагается в трёхмерном пространстве и проецируется на плоскость, например, как тень от узла. Такая проекция называется диаграммой узла. Математически это уникурсальный граф, все вершины которого имеют степень 4, т.е. каждая вершина – это точка, где перекрещиваются две линии. Дополнительно в диаграмме узла для каждого пересечения (перекрёстка) указывается, какая из двух линий проходит сверху, а какая снизу. Под числом пересечений как характеристикой узла имеется в виду минимальное число пересечений, которое можно получить с помощью деформации узла без разрыва, т.е. различных положений верёвки в пространстве, дающих ту или иную тень на плоскости. Трилистник имеет, очевидно, три пересечения. «Бесконечный узел» на рис. 60 имеет 7 пересечений, хотя на двух левых рисунках их по 9, но два пересечения – в середине вверху и внизу – «лишние», от них можно избавиться не разрезая верёвку, а просто переворачивая её в этих местах.

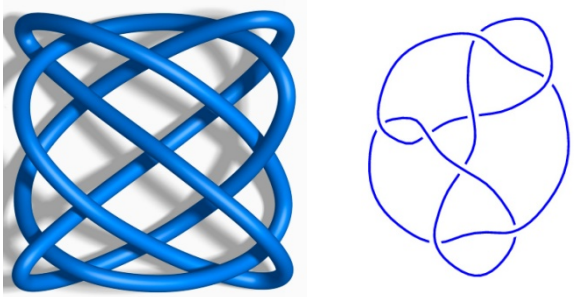


рис. 63. Узел 8_{21}

Для других узлов это далеко не так очевидно. Например, есть узел, похожий на шумерский узор, но попроще – рис. 63 слева[41]. Легко увидеть, что в нём 17 пересечений. Однако это число не минимально. Говорят, что верёвку можно так деформировать (без

[41] https://en.wikipedia.org/wiki/Lissajous_knot

разрыва), что получится узел с 8 пересечениями как на рис. 63 справа[42] (в классификации узлов это узел 8_{21} – 21-ый узел с восемью пересечениями). У меня, правда, не получилось деформировать. Вообще, проблема «развязывания» узлов в теории узлов ещё не решённая, точнее, неизвестно, можно ли это сделать «быстро». Существует переборные алгоритмы, но могут давать экспоненциальное время. А вот можно ли развязать узел за полиномиальное время? Это как раз и есть нерешённый вопрос. А он очень важен: в математике полином – это уже хорошо, даже не так важно, какова степень у полинома, в любом случае – это много меньше, чем экспонента.

Сегодня в интернете можно найти классификацию всех узлов, имеющих до 12 пересечений[43]. Точнее, речь идёт о *простых* узлах, которые в определённом смысле неразложимы, т.е. которые нельзя представить в виде «суммы» двух узлов. Пример, поясняющий сумму двух узлов, приведён на рис. 64.

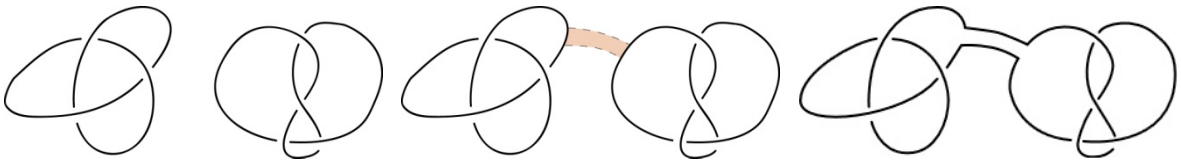


рис. 64. Сумма двух узлов

Число таких узлов (с точностью до зеркального отражения) в зависимости от (минимального) числа пересечений можно увидеть на рис. 65. Для числа пересечений 0, 1 и 2 здесь указано 0 узлов. Это потому что, узел, который распутывается в кольцо без пересечений, узлом не считается: это не-узел или тривиальный узел.

Число пересечений	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Число простых узлов	0	0	0	1	1	2	3	7	21	49	165	552	2 176	9 988	46 972	253 293	1 388 705

рис. 65. Число простых узлов

Справедливости ради замечу, что теория узлов занимается не только узлами, но и *зацеплениями*. Это такие «макраме», которые составлены не из одной, а из нескольких замкнутых верёвок. Примером может служить «супружеский» узел на рис. 66. А ещё есть математическая теория кос (раздел топологии и алгебры). Коса – это, в общем, то, что вы подумали: девичья коса, плетеный ремешок, классический канат и т. д., т.е. множество нитей, запутанных некоторым образом (рис. 67). Эта теория, как и теория узлов, оказалась полезна в самых неожиданных областях от космологии и физики микромира до теории жидкости и криптографии.

рис. 66. Супружеский узел

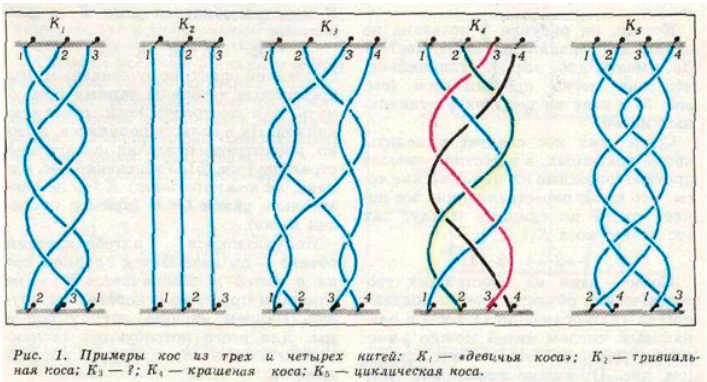


Рис. 1. Примеры кос из трех и четырех нитей: K_1 — «девичья коса»; K_2 — тривиальная коса; K_3 — ?; K_4 — крашеная коса; K_5 — циклическая коса.

рис. 67. Косы

[42] Table of Knot Invariants. 8_21. http://www.indiana.edu/~knotinfo/diagram_display/diagram_display_8_21.html
[43] Table of Knot Invariants. http://www.indiana.edu/~knotinfo/?searchmode=0

Фигуры Лиссажу

«Почти» шумерский узор на рис. 63 слева относится к так называемым фигурам *Лиссажу*. Их придумал французский математик Жюль Антуан Лиссажу (Jules Antoine Lissajous) в 1855 г., когда разрабатывал оптический метод исследования сложения гармонических колебаний. Гармоническое колебание – это изменение по синусоидальному закону. Когда складываются два колебания в перпендикулярных направлениях – по горизонтали и по вертикали, как раз и получается фигура Лиссажу. Потом эти фигуры постоянно наблюдали инженеры и физики на своих осциллографах. Поэтому не удивительно, что фигуры Лиссажу были среди первых объектов, которые изображали компьютерные программы трёхмерной графики.

Математически фигура Лисссажу задаётся двумя параметрическими уравнениями[44]:

$x(t) = A\ sin(at + \delta)$
$y(t) = B\ sin(bt)$, где A, B – амплитуды колебаний, a, b – частоты, δ – сдвиг фаз.

Вид кривой сильно зависит от соотношения a/b. Когда соотношение равно 1, это эллипс, при дополнительных условиях – окружность ($A = B$, $\delta = \pi/2$ радиан) или отрезок прямой ($\delta = 0$). Ещё один пример фигуры Лиссажу – парабола ($a/b = 2$, $\delta = \pi/2$). При других соотношениях фигуры Лиссажу представляют собой более сложные фигуры, которые являются замкнутыми, если a/b – рациональное число. Если соотношение частот 4:3, то получится «почти» шумерский узор на рис. 63 слева. Так вот оказывается, что шумерский узор (точнее шумерский 12-угольник – без центрального креста) – это фигура Лиссажу[45] с соотношением частот колебаний 5:3. В статье 2009 г. «Ropelength and Lissajous Diagrams»[46] шумерский 12-угольник называется *French Sinnet knot*, что можно перевести как узел французской «плетёнки». Фигуры Лиссажу, где $a = 1$, $b = N$ (N – натуральное число) и $\delta = ((N - 1)\pi) / 2N$ являются полиномами Чебышёва[47] первого рода степени N. Поэтому такие узлы Лиссажу иногда называют узлами Чебышёва[48]. Это уже русский математик и механик, современник Лиссажу.

Вот на рис. 68 приведены разные фигуры Лиссажу в зависимости от соотношения частот a и b. Эту таблицу я взял из статьи «Hearing Harmony, Seeing Symmetry»[49]. Там сказано, что в XIX веке очень популярным было механическое устройство для рисования диаграмм, аналогичных фигурам Лиссажу. Он состоял из набора маятников, установленных на столе, и назывался *Harmonograph*. Изменяя длину маятников, можно было нарисовать много

---

[44] Фигуры Лиссажу. Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B3%D1%83%D1%80%D1%8B_%D0%9B%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B0%D0%B6%D1%83

[45] https://www.callmedrrob.com/?page_id=1706

[46] Katie Agle, Rolland Trappy. Ropelength and Lissajous Diagrams. Department of Mathematics California State University. San Bernardino, CA. August 21, 2009. https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&ved=0ahUKEwiFqKztoaXaAhWMkiwKHdP0AtA4ChAWCEEwBg&url=https%3A%2F%2Fwww.math.csusb.edu%2Freu%2Fpreviouswork%2Fka09.pdf&usg=AOvVaw2G77urQvOM12exRzw8tkbr

[47] Многочлены Чебышёва. Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D1%87%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%8B_%D0%A7%D0%B5%D0%B1%D1%8B%D1%88%D1%91%D0%B2%D0%B0

[48] Pierre-Vincent Koseleff, Daniel Pecker, Fabrice Rouillier, Cuong Tran. Computing Chebyshev knot diagrams. Journal of Symbolic Computation, Elsevier, 2018, 86, pp.21. https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=18&ved=0ahUKEwiexZeWrqXaAhWC1SwKHdHNAHg4ChAWCF8wBw&url=https%3A%2F%2Fhal.inria.fr%2Fhal-01232181v2%2Fdocument&usg=AOvVaw0xGIwATo72Zr5MoWPi1NzY

[49] Hearing Harmony, Seeing Symmetry. https://thatsmaths.com/2017/05/11/hearing-harmony-seeing-symmetry/

разных фигур. Сегодня, конечно, эти фигуры рисуют простые компьютерные программы. Здесь есть и эллипс (круг), и «почти» шумерский узор, и шумерский 12-угольник.

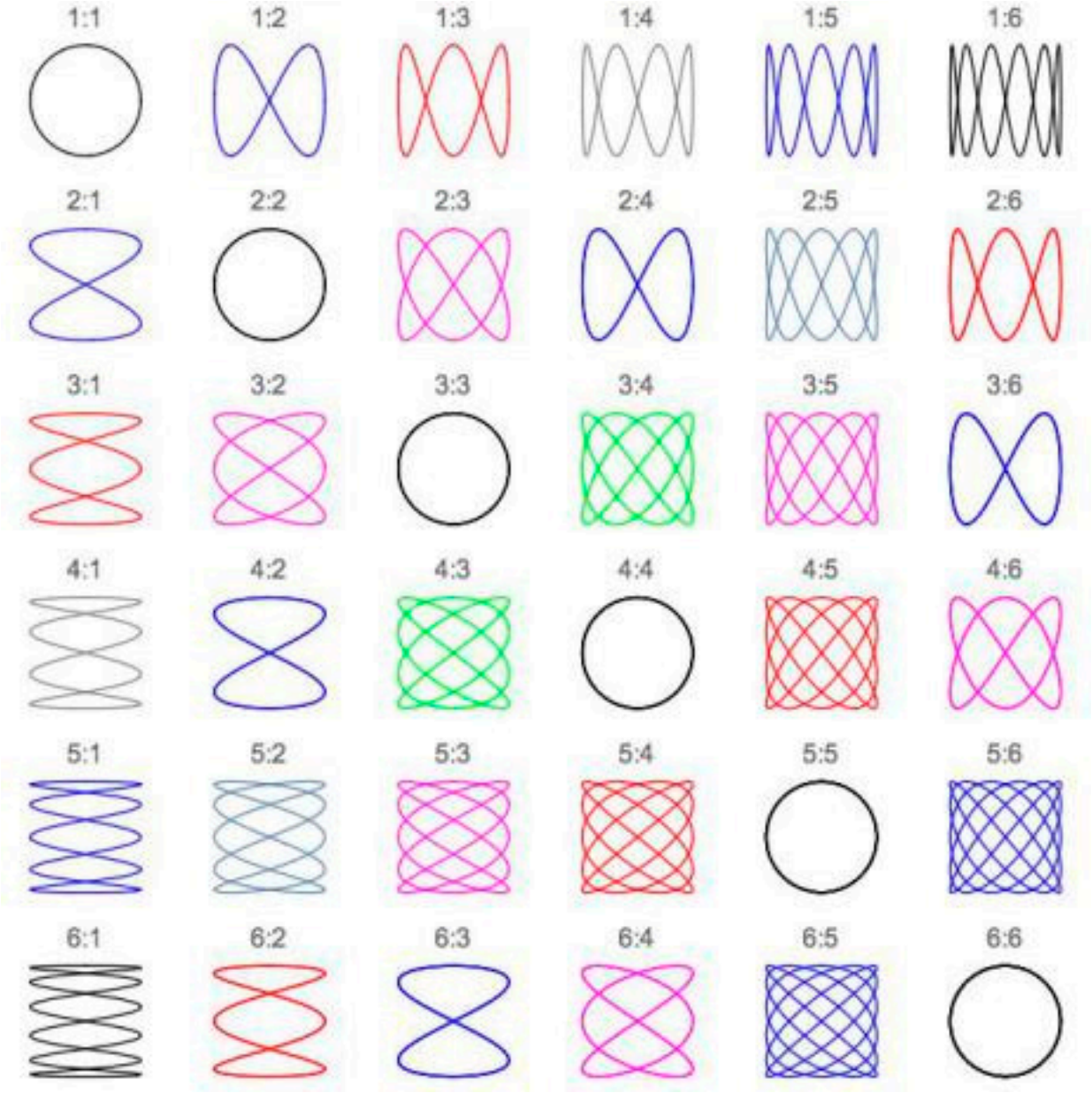


рис. 68. Фигуры Лиссажу

Немного музыки

Статья «Hearing Harmony, Seeing Symmetry» посвящена фигурам Лиссажу в теории музыки. Речь идёт о соответствии фигур Лиссажу гармоническим интервалам, когда два звука берутся одновременно. Вот на рис. 69 показано это соответствие. Наш шумерский 12-угольник (на рис. 69 повёрнут на 90°) – это, оказывается, *большая секста*. В качестве примера мелодии, начинающейся с большой сексты (что довольно нетипично для народных песен), часто приводят шотландскую народную песню «My Bonnie Lies over the Ocean» («Мой милый находится за океаном»). Эта песня популярна в западной культуре и стала распространённой «костровой» песней в среде многочисленных детских организаций, схожих со скаутскими. А ещё она нередко приводится в русскоязычных учебниках английского языка и английской литературы.

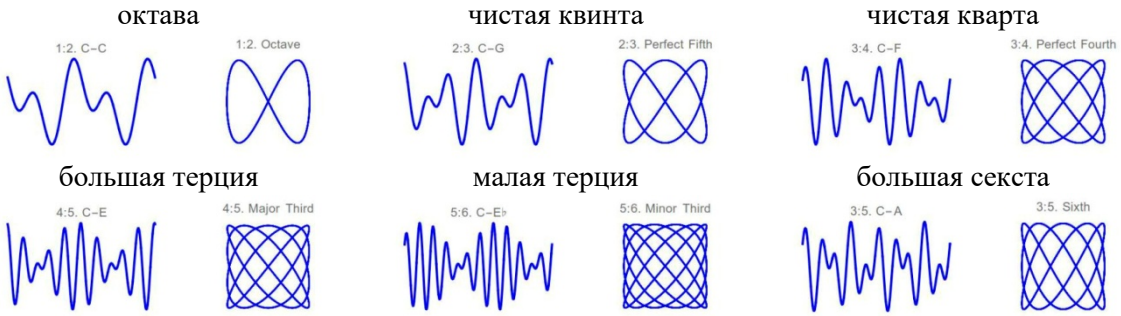


рис. 69. Фигуры Лиссажу

Трёхмерный Лиссажу

Я уже выше говорил, что узел – это вообще-то верёвка в трёхмерном пространстве, а когда мы его рисуем на плоскости – это проекция (тень) узла на плоскость, и её правильно называть диаграмма узла. Фигуры Лиссажу тоже могут быть трёхмерные. Они задаются уже тремя параметрическими уравнениями:

$$x(t) = A_x cos(B_x t + C_x),$$
$$y(t) = A_y cos(B_y t + C_y),$$
$$z(t) = A_z cos(B_z t + C_z).$$

Мы можем положить $A_x = A_y = A_z = 1$ и $C_z = 0$, поскольку это только изменяет амплитуды, которые не меняют топологию узла.

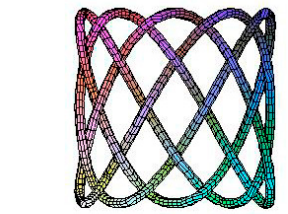
$$x(t) = cos(B_x t + C_x),$$
$$y(t) = cos(B_y t + C_y),$$
$$z(t) = cos(B_z t).$$

Если этот узел отбросит тень на плоскость xy (смотрим вдоль оси z), то эта тень (диаграмма узла) оказывается альтернированной диаграммой[50] (рис. 70). Это такая диаграмма, что если двигаться вдоль верёвки, обходя весь узел, то на перекрёстках мы будем пересекать верёвку попеременно: под, над, под, над, и т. д. К альтернированным узлам мы ещё вернёмся. А здесь число перекрёстков равно $B_x(B_y - 1) + B_y(B_x - 1)$. Французская «плетёнка» получается, когда взаимные частоты $B_x \geq B_y \geq 1$, $B_z = B_x(B_y - 1) + B_y(B_x - 1)$ (т.е. число перекрёстков), и фазы $C_x = \pi / (2B_z)$ и $C_y = (2B_y - 1) / (2B_z)$. Это альтернированный узел с числом перекрёстков B_z. Если $B_x = 5$ и $B_y = 3$, получается наш шумерский узор с 22 перекрёстками:

$$x(t) = cos(5t + (1/44)\pi) = cos(5t + (180/44)°) \approx cos(5t + 4{,}09°),$$
$$y(t) = cos(3t + (5/44)\pi) = cos(3t + (5x180/44)°) \approx cos(5t + 20{,}45°),$$
$$z(t) = cos(22t).$$

[50] Katie Agle, Rolland Trappy. Ropelength and Lissajous Diagrams. Department of Mathematics California State University. San Bernardino, CA. August 21, 2009.
https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&ved=0ahUKEwiFqKztoaXaAhWMkiwKHdP0AtA4ChAWCEEwBg&url=https%3A%2F%2Fwww.math.csusb.edu%2Freu%2Fpreviouswork%2Fka09.pdf&usg=AOvVaw2G77urQvOM12exRzw8tkbr

На рис. 71 показан наш шумерский узор как двумерный график фигуры Лиссажу, полученный «рисовалкой» с сайта yotx.ru[51], а на рис. 72 – с сайта grafikus.ru[52]. Второй из них – это проекция на плоскость *xy*. В трёхмерном виде он выглядит как на рис. 73.



$B_x = 3; B_y = 5$ French Sinnet knot

рис. 70. Альтернированный узел

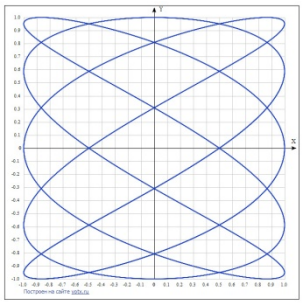


рис. 71. Двумерный график

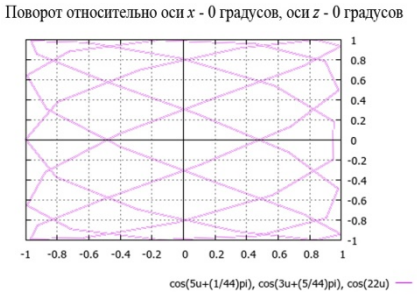


рис. 72. Проекция на плоскость трехмерного графика

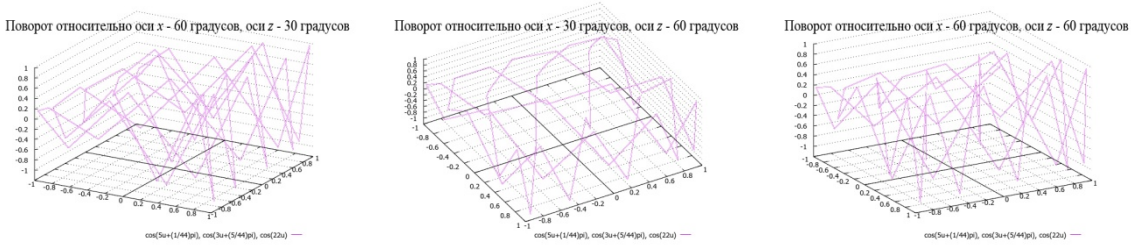


рис. 73. Трёхмерный график шумерского узла как фигуры Лиссажу

Трёхмерная лира Ура

Но мне всё же хотелось построить не фигуру Лиссажу похожую на шумерский узел (топологически эквивалентную ему), а «настоящий» трёхмерный шумерский узор: с острыми углами и двумя кружками. Аналогия с музыкальными интервалами натолкнула меня на мысль, что линии узора можно понимать как натянутые струны лиры или арфы. К тому же шумеры первыми придумали струны и арфы, правда, обычные, плоские – со струнами в одной плоскости.

В 1929 г. английский археолог сэр Чарльз Леонард Вулли раскопал три таких лиры и одну арфу (хотя часто их все называют лирами) на Королевском кладбище древнего шумерского города Ур (на юге современного Телль-Эль-Мукайяр в Ираке, близ Насирии). Город упоминается в Ветхом Завете как «Ур Халдейский», родина пророка Авраама. Эти инструменты были созданы примерно тогда же, когда и глиняная табличка из города Шуруппак. Самая старая лира имеет возраст 4750 лет, она старше Великой Пирамиды на 500 лет. «Золотую лиру» (рис. 75) Вулли передал в Национальный музей Ирака в Багдаде. «Королевская лира» (рис. 76) из гробницы царицы Пуаби – экспонат Британского музея. «Великая лира» (рис. 74) и «Серебряная лира» (рис. 77) хранятся в Музее археологии и антропологии Пенсильванского университета.

[51] Построение графиков функций онлайн. http://yotx.ru
[52] Построение трехмерных графиков. http://grafikus.ru/plot3d

рис. 75. Золотая Лира

рис. 76. Королевская лира

рис. 74. Великая лира

рис. 77. Серебряная лира

«Золотая лира» практически погибла во время последней иракской войны. Остальные лиры, хранящиеся в музеях, – это восстановленные инструменты, поскольку дерево давно истлело, сохранились лишь части из золота, серебра, лазурита и перламутра. Но всё равно они не пригодны для игры. В 2003 г. Andy Lowings с группой единомышленников создали проект «Gold Lyre of Ur Project»[53] с целью воспроизведения аутентичной версии лиры. Эта работы была закончена в 2012 г., последовали концерты с участием шумерской лиры и был записан альбом «Наводнение» («The Flood»[54]) по мотивам вавилонского «Эпоса о Гильгамеше».

Шумеры не только изобрели первые струнные инструменты, но и придумали первую нотную запись. Глиняным табличкам с этими древними нотами три с половиной тысячи лет. В 1972 г. их расшифровала профессор ассирологии Калифорнийского университета Анна Килмер. Эту запись можно увидеть на рис. 78, а музыку теперь можно услышать[55].

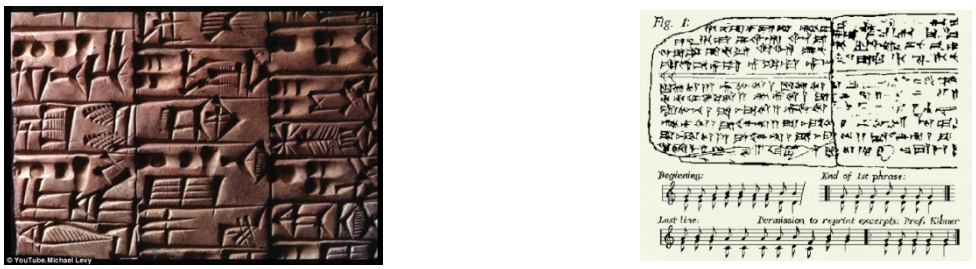


рис. 78. Самая древняя в мире нотная запись

Ну, а мне нужно было так натянуть струны в трёхмерном пространстве, чтобы в проекции на плоскость получался узор из города Шуруппак. Я сразу решил, что струны – это 12 линий, т.е. без центрального креста и кружков. Лиры из Ура имеют по 11 струн, но я узнал, что вообще-то у шумерских лир могло быть от 8 до 12 струн, натянутых между левой нижней частью резонатора и перекладиной, к которой они крепились колками. Так что я решил, что центральный крест – это та самая перекладина, только не одна, а две, потому что моя шумерская лира трёхмерная. Сверху струны будут крепиться к концам

[53] http://www.lyre-of-ur.com/
[54] http://lyre-ensemble.com/admin/?page_id=93
[55] The Oldest Song in the World. https://www.youtube.com/watch?v=Brvy4BbK2ZQ

креста и к кружкам, по две к каждой точке. А внизу струны прикрепляются к остальным шести точкам на горизонтальной плоскости «резонатора».

Я использовал раздел трёхмерной графики сайта GeoGebra[56]. То, что у меня получилось, можно посмотреть в трёх проекциях на рис. 79.

рис. 79. Трёхмерная шумерская лира в трёх проекциях

Движения Рейдемейстера

Но вернёмся к теории узлов. Интуитивная идея деформации узла без разрыва верёвки формализуется в виде трёх локальных движений[57] на диаграмме (рис. 80), которые придумал немецкий математик Курт Рейдемейстер. Это значит, что выполняя последовательно только такие движения, мы можем преобразовать один узел в эквивалентный ему. В частности, распутать узел до минимального числа пересечений. Если узел тривиальный, то он распутывается до кольца.

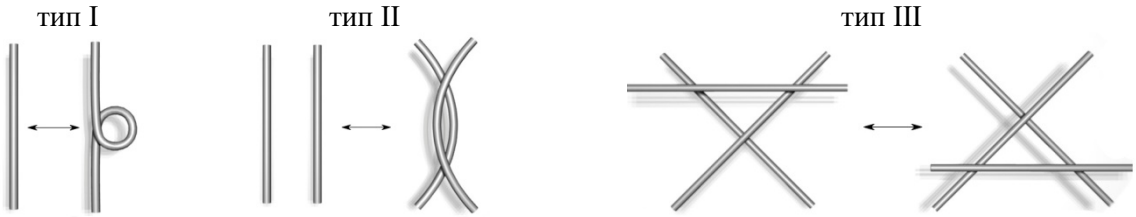


рис. 80. Три движения Рейдемейстера

Можно отметить, что движение типа III – единственное, не меняющее число пересечений. А вот движение типа I отличается от остальных тем, что меняет две важные характеристики диаграммы узла: число закрученности и число вращения. Даже интуитивно это движение отличается от остальных: в движениях типа II и III верёвка двигается по плоскости, а в движении типа I для того, чтобы сделать петлю, нужно часть верёвки приподнять над плоскостью и перекрутить.

[56] GeoGebra. https://www.geogebra.org/3d
[57] Движение Рейдемейстера. Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%A0%D0%B5%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0

Закрученность

Что такое число *закрученности* (writhe)[58]? Если узел тривиальный, т.е. распутываемый в кольцо, то число закрученности – это число оборотов, на которые окажется закручен ремень, если его пустить вдоль диаграммы узла (так, чтобы он плотно прилегал к плоскости), а потом, не разрывая, распрямить до идущего вдоль окружности (с закруткой в ту или иную сторону).

Формально число закрученности определяется как разность между числом положительных и отрицательных перекрёстков (рис. 81). Мы обходим узел в каком-нибудь направлении, двигаясь вдоль верёвки, и каждый раз, когда проходим перекрёсток *сверху*, прибавляем 1, если идущая снизу линия пересекает наш путь справа налево, и вычитаем 1, если идущая снизу линия пересекает наш путь слева направо.

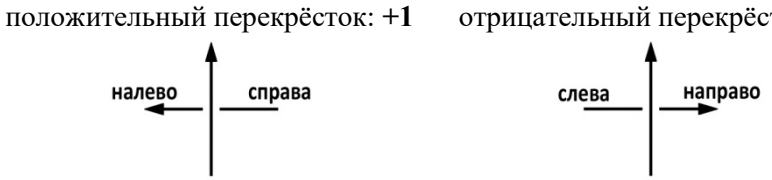


рис. 81. Подсчёт числа закрученности

Окружность имеет нулевое число закрученности, у «восьмёрки» это число равно +1 или –1, а у «двойной» восьмёрки – опять 0 (рис. 82). Можно увидеть, что «восьмёрка» получается с помощью движения Рейдейместера типа I, а «двойная восьмёрка» – типа II.

рис. 82. Число закрученности: 0, +1, –1, 0 = –1+1

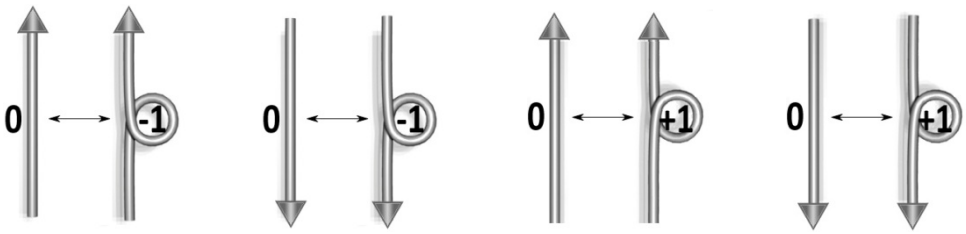


рис. 83. Изменение числа закрученности при движении Рейдемейстера типа I

На рис. 83 подробнее показано, как меняется число закрученности при движении Рейдемейстера типа I, когда на верёвке появляется петля. Здесь же видно, что число закрученности не зависит от ориентации верёвки: сверху вниз или снизу вверх.

На рис. 84 показано, что при движении Рейдемейстера типа II число закрученности не меняется, что интуитивно понятно, поскольку здесь на верёвке петля не образуется. Изображены 4 случая, остальные 4 случая получаются поворотом каждого узла на половину круга (180°).

[58] Число закрученности. Википедия.
https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D1%80%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8

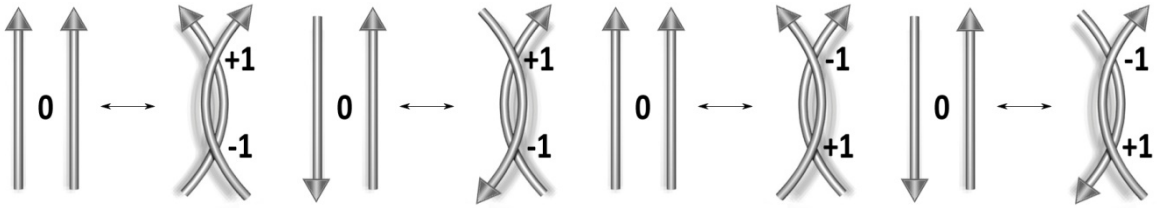


рис. 84. Сохранение числа закрученности при движении Рейдемейстера типа II

Ну, и наконец на рис. 85 показано сохранение числа закрученности при движении Рейдемейстера типа III, что тоже интуитивно понятно – петля не образуется. Изображены 16 случаев, остальные 32 случая получаются поворотом каждого узла на треть круга (120°) или две третий круга (240°).

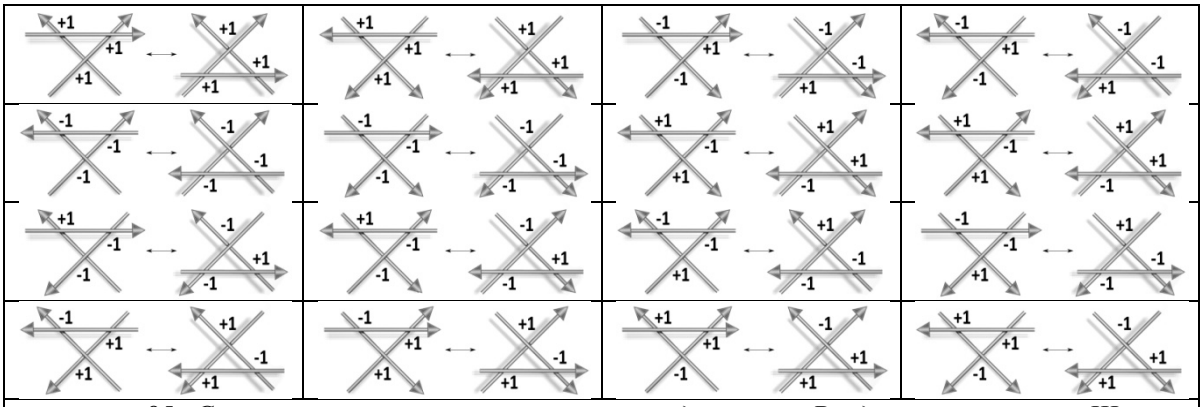


рис. 85. Сохранение числа закрученности при движении Рейдемейстера типа III

Число вращения

Что такое число вращения (winding number)[59]? Если на верёвку, образующую узел, в каком-нибудь месте поместить маленькую стрелку и двигать её вдоль верёвки, то в конце концов (поскольку верёвка замкнута) стрелка вернётся в исходную позицию (рис. 86).

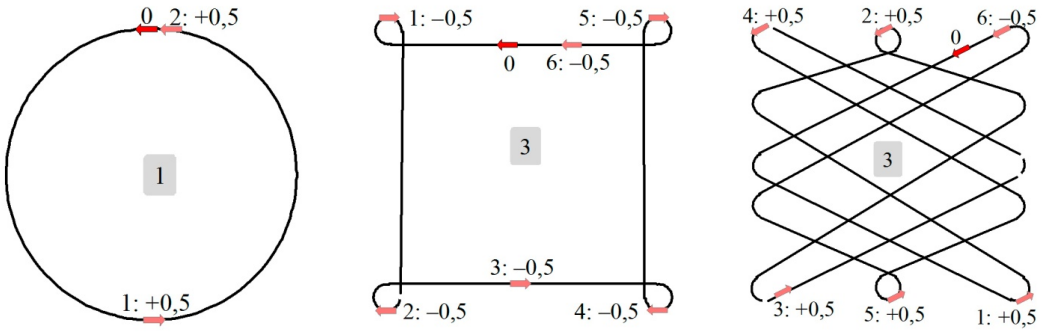


рис. 86. Подсчёт числа вращения

По ходу движения стрелка будет поворачиваться по часовой стрелке или против часовой стрелки. Пройдя весь узел, стрелка повернётся целое число раз по часовой стрелке или против часовой стрелки. Вот это целое число и есть число вращения. На рисунке показаны положения стрелки после поворота на полкруга против часовой стрелки +0,5 (+180°) или по часовой стрелке (–180°). Мы видим, что у круга число вращения, как и следовало

[59] https://en.wikipedia.org/wiki/Winding_number

ожидать, равно 1. У верёвки, натянутой на четыре угла с петлями в каждом углу, число вращения равно 3. И столько же у шумерского узора.

Теорема Трэйса[60]

В 1983 г. Брюс Трэйс (Bruce Trace) из Университета Алабамы доказал теорему о том, что две диаграммы одного и того же узла связаны только движениями Рейдемейстера типов II и III (то есть без типа I) тогда и только тогда, когда у них одинаковые числа закрученности и вращения. На всякий случай уточняю, что речь идёт о двух диаграммах *одного и того же узла*, то есть эти диаграммы превращаются друг в друга с помощью всех трёх типов движений Рейдемейстера. Так что теорема Трэйса говорит только том дополнительном необходимом и достаточном условии, при котором движение типа I не используется.

Так вот: по теореме Трэйса получается, что движениями типа II и III невозможно превратить кольцо (слева на рис. 86) в шумерский узор (справа на рис. 86). Обратите внимание, что в этом шумерском узоре мы никак не указали тип перекрёстка: какая линия проходит сверху, а какая снизу. Это потому, что число вращения от этого не зависит. И получается, что какие бы типы перекрёстков в шумерском узоре у нас ни были, его нельзя получить без движения типа I из кольца, а только из фигуры в середине рис. 86, в которой есть четыре петли.

Альтернированные узлы

Среди узлов, точнее диаграмм узлов, особый интерес всегда вызывали так называемые *альтернированные* узлы[61]. Мы уже о них говорили в связи с фигурами Лиссажу. Это такой узел, что если двигаться вдоль верёвки, обходя весь узел, то на перекрёстках мы будем пересекать верёвку попеременно: под, над, под, над, и т. д. Вот на рис. 87 показан альтернированный шумерский узел.

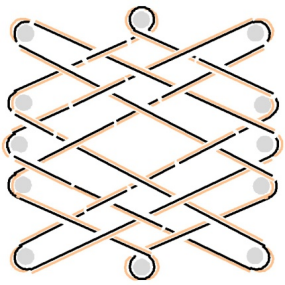


рис. 87. Альтернированный шумерский узел

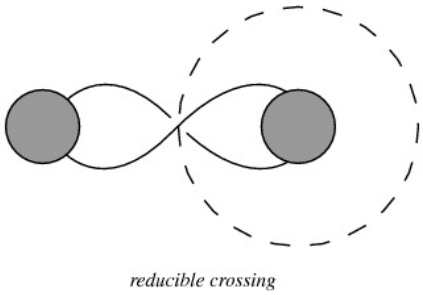


рис. 88. Сводимый перекрёсток

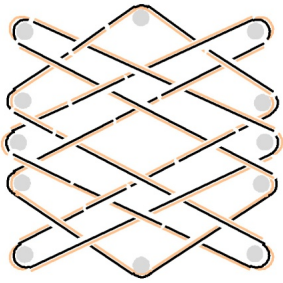


рис. 89. Приведённый узел

Среди перекрёстков попадаются так называемые *сводимые* (reducible) перекрёстки. Они же съёмные (removable) и «бесполезные» (nugatory)[62]. Идея очень простая. Это такой перекрёсток, что мы можем провести через него окружность так, чтобы она ни в каком другом месте не пересекала нашу верёвку. Это показано на рис. 88, где сплошными

[60] Trace, Bruce (1983), "On the Reidemeister moves of a classical knot", Proceedings of the American Mathematical Society, 89 (4): 722–724, doi:10.2307/2044613, MR 0719004.
[61] Альтернированный узел. Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D0%B7%D0%B5%D0%BB
[62] http://mathworld.wolfram.com/ReducibleCrossing.html

линиями изображён перекрёсток, пунктиром – наша окружность, а остальная часть узла «закрыта» двумя серыми кружками. От такого сводимого перекрёстка можно избавиться с помощью скручивания (twisting): часть узла внутри окружности переворачивается так, что перекрёсток исчезает. Это, конечно, делается с помощью движений Рейдемейстера. Вот такие диаграммы узлов, в которых нет сводимых перекрёстков, называются *приведёнными* диаграммами. В шумерском узле можно удалить два перекрёстка около кружков и получить приведённый узел на рис. 89.

Шотландский математик XIX века Питер Тэйт (Peter Tait) высказал гипотезу: альтернированный приведённый узел дальше не распутывается, т.е. он уже имеет минимально возможное число перекрёстков, и что бы мы ни делали, уменьшить это число нам не удастся. Эту гипотезу доказали в 1987 г. Морвен Б. Тистлетвэйт (Morwen Thistlethwaite), Луис Кауфман (Louis Kauffman) и Кунио Мурасуги (Kunio Murasugi – 村杉 邦男). Проверить, есть ли в узле (диаграмме узла) сводимые перекрёстки, и, если есть, то удалить их, очень легко. Поэтому альтернированные диаграммы узлов сразу дают узлы, которые дальше не распутываются. Существует гипотеза, что по мере возрастания числа перекрёстков процент неальтернированных узлов стремится к 0 экспоненциально быстро. Вот почему альтернированные узлы очень важны.

Каменные армянские узлы

Я уже заканчивал этот трактат, когда пришлось прерваться на десять дней из-за поездки в Армению. Но это оказалось даже полезно. Мы с моей женой, Кадриёй, были в Армении уже пятый раз, но вместе с нами были друзья, которые впервые приехали в Армению. Так что я многое видел по второму или третьему разу. Я снова разглядывал хачкары[63] и орнаментальный декор армянских монастырей (рис. 90, рис. 91, рис. 92, рис. 93, рис. 94). Но теперь я глядел на них другими глазами.

рис. 90. Звартноц [640 г.]. Араратская длина

[63] Хачкар – вид армянских архитектурных памятников и святынь, представляющий собой каменную стелу с резным изображением креста. Слово хачкар образовано из армянских корней «хач» — «крест», и «кар» — «камень».

рис. 91. Каравансарай на Селимском перевале [1332 г.]

рис. 92. Монастырь Айриванк [IXв.] на западном берегу озера Севан

рис. 93. Церковь св. Рипсиме [618 г.] в Вагаршапате (Эчмиадзин)

рис. 94. Монастырь Ахтала (X в.) в Лорийской области

Вот на рис. 95 приведено несколько армянских узлов. На хачкаре из церкви св. Рипсиме в Вагаршапате (Эчмиадзин) [618 г.] можно увидеть зацепления эквивалентные звезде Давида и символу «бога Сварога». На обломке хачкара из церкви св. Христофора [VII в.] изображён узел с 8 перекрёстками, но все они сводимые, так что этот узел тривиальный (преобразуется в верёвочное кольцо без пересечений). А вот альтернированный узел над входом в Каравансарай [1332 г.] на Селимском перевале имеет 17 перекрёстков, но только два из них (крайний левый и крайний правый) сводимы. В стены монастыря Ахтала [X в.] в Лорийской области встроены два интересных каменных зацепления, зеркально симметричных друг другу. Они отличаются также узорами над ними в виде косичек. Каждое из этих зацеплений образовано двумя закольцованными «верёвочками» (на рисунке синяя и красная). Они образуют два одинаковых узла, повёрнутых друг относительно друга на 90°. На рисунке показан синий узел и его преобразование, в результате которого получается стандартная диаграмма узла, имеющего классификационный идентификатор "*m_2 mirror*"[64]. На хачкаре в монастыре Айриванк – сложное зацепление из нескольких верёвочек (они показаны разными цветами).

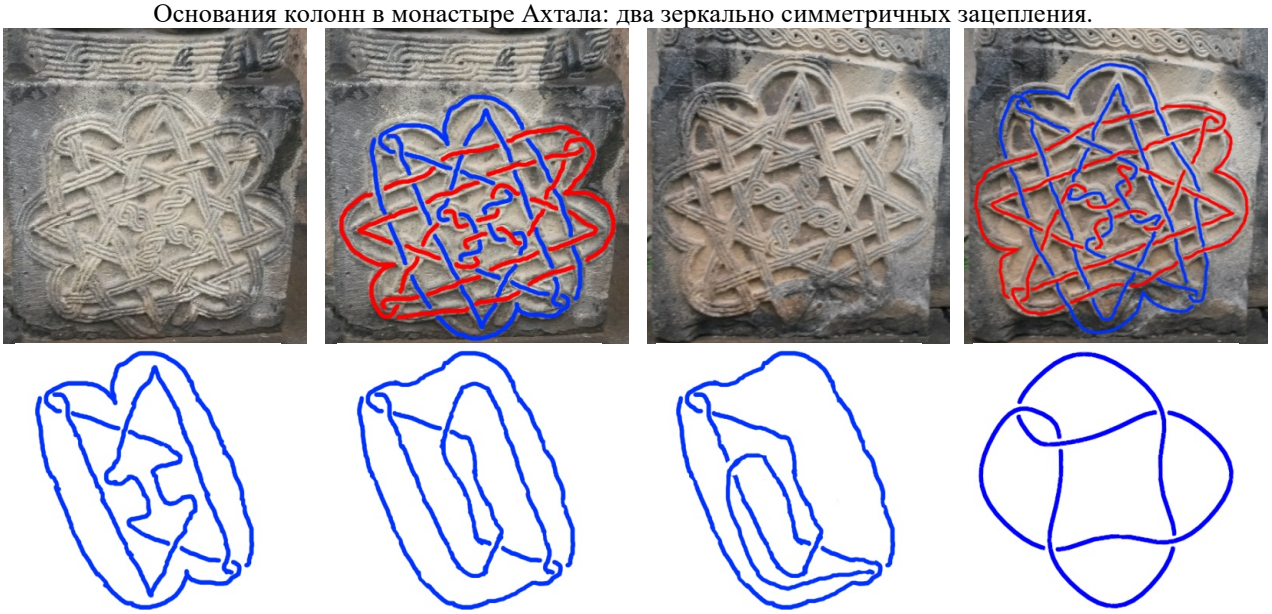
[64] http://www.indiana.edu/~knotinfo/diagram_display/diagram_display_5_2.html

Хачкар у церкви св. Рипсиме:слева - то же, что звезда Давида, справа - то же, что символ Бога Сварога.

Обломок хачкара около церкви св. Христофора: тривиальный узел.

Узор над входом в Селимский Каравансарай: альтернированный узел с 15 перекрёстками.

Основания колонн в монастыре Ахтала: два зеркально симметричных зацепления.



Верхняя часть хачкара в Айриванке: сложное зацепление

рис. 95. Армянские каменные узлы

Зорац Карер

Одно из самых удивительных мест Армении – Зорац-Карер (арм. Զորաց Քարեր – камни воинов, каменное войско) или Караундж (арм. Քարահունջ – поющие камни). Их ещё называют «камнями силы» (рис. 96). Это древний мегалитический комплекс, расположенный на горном плато на высоте 1770 метров над уровнем моря, в Сюникской области Армении, в трёх км к северу от города Сисиан. Возраст этого сооружения оценивается от 5,7 тыс. до 2 тыс. лет до н. э.

рис. 96. Зорац Карер

Комплекс расположен на поле, усеянном камнями, которые и послужили для него строительным материалом. Само сооружение состоит из 223 (только пронумерованных) базальтовых (андезитовых) камней высотой 1,5—2,8 м, весом до 8,5 т. Часть камней выстроена в довольно неровный ряд, протянувшийся с северо-запада на юго-восток. В центре ряда камни образуют овал, на противоположных сторонах которого просматриваются проходы-коридоры. В центре имеется ещё одна окружность и каменный курган. Сбоку кургана имеется гробница в виде каменного ящика. Имеются и отдельно стоящие камни. Камни выветрены и покрыты мхом и лишайниками. Много сломанных и ненумерованных камней. Наиболее интригующей деталью сооружения являются сквозные отверстия диаметром 4–5 см в верхней части 80 камней.

По поводу назначения этого комплекса учёные не пришли к единому мнению. Одни яростно доказывают, что это древняя обсерватория. Другие столь же яростно это опровергают, усматривая признаки религиозного культового сооружения. Впрочем, в древние времена астрономия и религия были неотделимы друг от друга. Есть и более прозаическая версия: загон для скота, а отверстия в камнях были нужны для того, чтобы протаскивать через них верёвки или ремни, на которые можно было вешать загородки из шкур. Но что-то я сомневаюсь, что ради загона для скота кто-то потратил кучу времени и сил, чтобы просверлить в базальтовых камнях такие дырки, к тому же идеально круглые.

Зато эта гипотеза хорошо согласуется с моей собственной, которую я придумал, ещё не зная о загоне для скота. А моя гипотеза такая: эти дырки люди просверлили в камнях для

того, чтобы играть в колыбель для кошки (рис. 97). В конце концов, игра в верёвочку много древнее Зорац Карера, и к тому времени люди могли эту игру усложнить и придать её высокий статус. Вместо пальцев они использовали камни и дырки в них, в которые просовывали верёвку и натягивали её на многих камнях. Должен был получаться сложный и красивый рисунок, парящий над землёй. Таких рисунков могло быть много, их могли делать по тем или иным поводам, а также в зависимости от расположения небесных светил (здесь связь с астрономическим предназначением комплекса) и при отправлении тех или иных ритуалов (связь с религиозным предназначением). Впрочем, это не исключает и практического использования для развески шкур вокруг загона для скота – разумеется, после того, как заканчивались священные церемонии астрономически-религиозного характера.

рис. 97. Зорац Карер как «колыбель для кошки»

Впрочем, я не претендую на достоверность этой гипотезы. И вообще я пошутил.

Колыбель для шумерской кошки

Пора нам уже плести колыбельку для нашей шумерской кошки (ну, или шумерскую колыбельку для нашей кошки), т.е. шумерский узел – так я теперь буду называть шумерский узор без центрального креста, т.е. шумерский 12-угольник с добавленными кружками у средних углов вверху и внизу. Для плетения лучше использовать тянущуюся верёвку или резинку. Мы будем растягивать «колыбель» между пальцами двух рук и двумя дополнительными столбиками, как было описано выше (рис. 55).

Начнём с того, что деформируем веревочное кольцо, сделав четыре петли на мизинцах и больших пальцах обеих рук (углы № 1, 5 ,7, 11 на рис. 8). На рис. 98 сверху написаны применяемые движения Рейдемейстера. Два раза применяется тип II (прямые стрелки) и два раза – тип I (стрелки-дуги). Красные стрелки опять показывают подсчёт числа вращения, которое увеличивается с 1 до 3 после двух движений типа I.

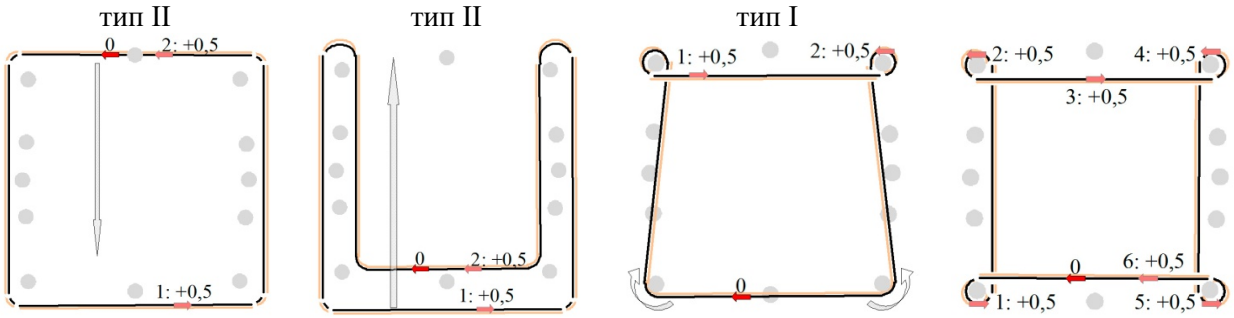


рис. 98. Плетение шумерского узла: начало

Дальнейший процесс плетения изображен на рис. 99. Здесь применяются уже только два движения Рейдемейстера: типа II и III.

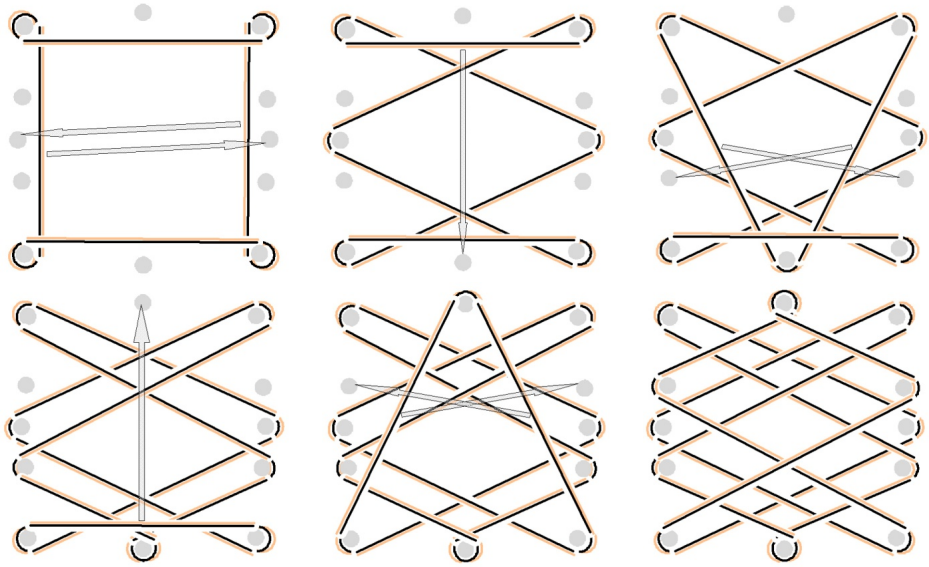


рис. 99. Плетение шумерского узла: завершение

Число вращения у этих диаграмм, как мы уже видели на рис. 86 и рис. 98, тоже одинаковое и равно 3. А число закрученности у первой и последней диаграмм одинаковое и равно нулю (рис. 100).

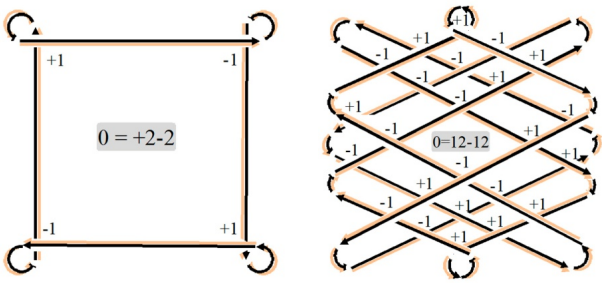


рис. 100. Число закрученности равно 0

Если теперь, когда шумерский узел у нас получился, снять верёвку со столбиков и всех пальцев, кроме больших пальцев и мизинцев, и развести руки, чтобы верёвка натянулась, получится как раз кольцо с четырьмя петлями (последнее изображение на рис. 98 и первое изображение на рис. 99 и рис. 100)

«Уникурсальное» плетение шумерского узла

На самом деле существует много способов сплести шумерский узел. В качестве ещё одного примера рассмотрим «уникурсальное» плетение – это когда мы уникурсально обходим узор и одновременно натягиваем верёвку на пальцы и столбики в порядке этого обхода (рис. 101).

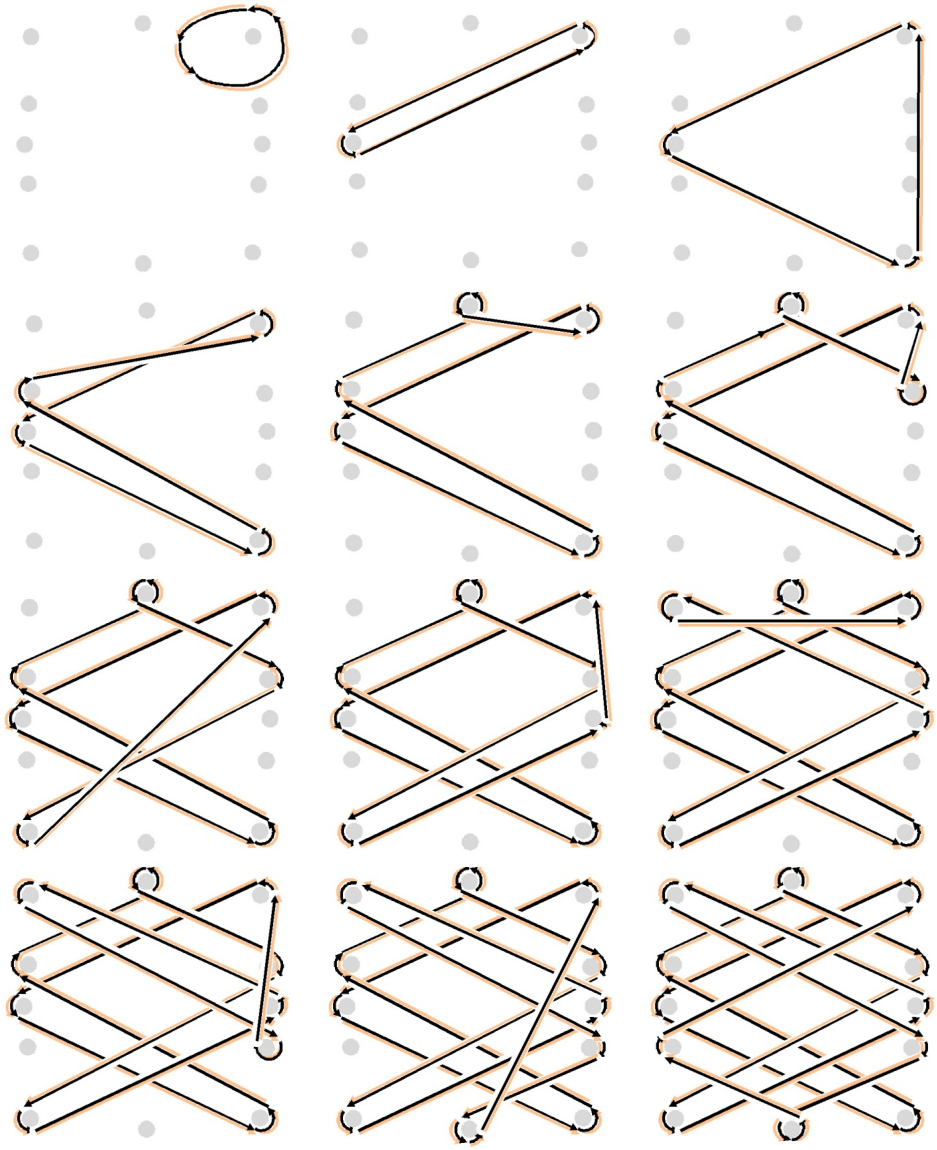


рис. 101. «Уникурсальное» плетение шумерского узла

Сколько существует шумерских узлов?

Сравним результаты этих двух плетений: последние картинки на рис. 99 и рис. 101. Они повторены на рис. 102. Мы видим, что эти узлы отличаются типами перекрёстков. На рис. 102 все отличия отмечены синим фоновым эллипсом, отличаются 11 из 24 перекрёстков.

Первое плетение «Уникурсальное» плетение

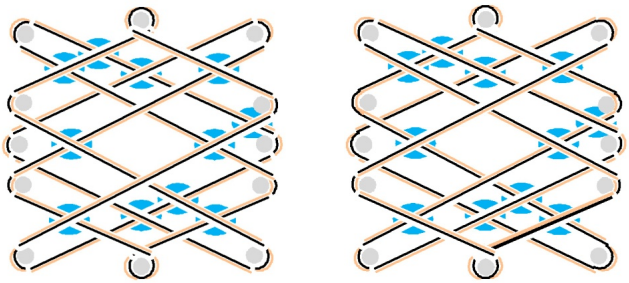


рис. 102. Сравнение двух шумерских узлов

А это значит, что число шумерских узлов, отличающихся друг от друга типами перекрёстков, равно 2^{24} = 16 777 216. Точнее, таково число различных диаграмм узлов. Но ведь две диаграммы могут быть изображениями одного и того же узла. Например, в силу симметрии узора мы можем начинать «уникурсальное» плетение не с правого верхнего угла (мизинец правой, «своей» руки), а, скажем, с левого нижнего угла (большой палец левой, «чужой» руки). Получится симметричный исходному, но всё же другой рисунок. Но узел-то тот же! Сколько всего существует разных шумерских узлов, которые не могут деформацией без разрыва превращаться друг в друга, т.е. как 16 777 216 диаграмм разбиваются на классы эквивалентности, где каждый класс соответствует одному узлу, это вопрос открытый. Сегодня существуют специальные программы распутывания узлов, с помощью которых, наверное, можно было бы решить эту проблему. Но у меня нет доступа к такой программе. Да для наших целей это не очень и важно.

Шумерский трилистник

Среди шумерских узлов встречаются и такие, которые деформацией без разрыва, т.е. движениями Рейдемейстера, нельзя превратить в верёвочное кольцо. Вот на рис. 103 приведён пример такого шумерского узла. Этот узел распутывается в трилистник – самый маленький узел, отличный от тривиального (т.е. кольца). Дальше он уже не распутывается. Цифрами 1, 2, 3 показаны три перекрёстка, которые в конечном счёте превращаются в три перекрёстка трилистника. Остальные 21 перекрёсток шумерского узла постепенно удаляются.

Обратите внимание, что в процессе распутывания число перекрёстков всё время уменьшается, а потом вдруг увеличивается и только после этого снова уменьшается. В этом и состоит главная трудность распутывания узлов, с которой многие хорошо знакомы на практике. Если поглядеть на движения Рейдемейстера, то можно увидеть, что движения типа I и II как раз могут увеличивать число перекрёстков (на рис. 80 по стрелке направо), хотя могут и уменьшать (по стрелке налево), а движение типа III не меняет число перекрёстков. Александр Ковард показал[65], что можно выполнять движения последовательно по типам: сначала выполняются движения типа I, затем – типа II, типа III и снова типа II. Сначала, до первого движения типа III, движения типа I и II увеличивают число перекрёстков, а после движений типа III движения типа II уменьшают их число.

[65] https://en.wikipedia.org/wiki/Reidemeister_move

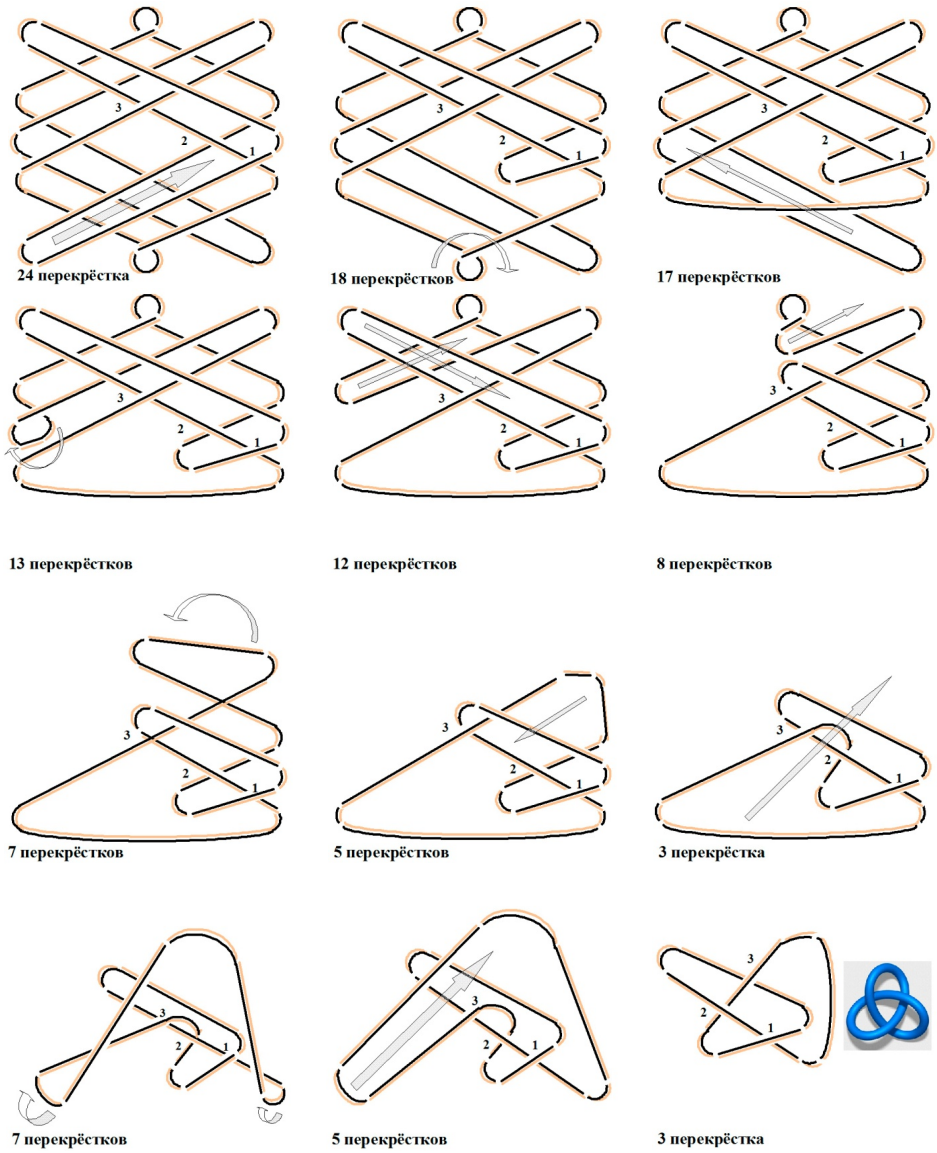


рис. 103. Распутывание шумерского узла в трилистник

Альтернированный шумерский узел

Я уже писал выше про альтернированные узлы, в частности, шумерские узлы. Вот на рис. 104, рис. 105 и рис. 106 я повторяю рис. 87, рис. 88 и рис. 89, поясняющие сводимость узлов.

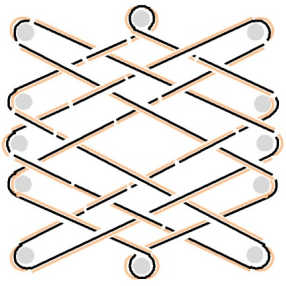


рис. 104. Альтернированный шумерский узел

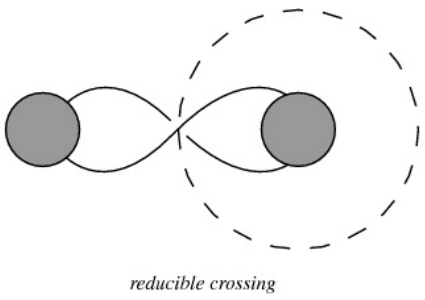


рис. 105. Сводимый перекрёсток

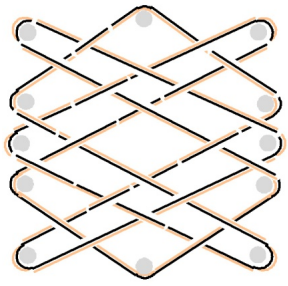


рис. 106. Приведённый узел

Узел на рис. 106 имеет 22 перекрёстка (было 24, мы удалили 2). И меньше сделать нельзя, поскольку узел альтернированный и приведённый. На самом деле в любом шумерском

узле мы можем удалить два перекрёстка около кружка (удаляя, тем самым, сами кружки). Поэтому в шумерских узлах минимальное число перекрёстков может быть от 0 (тривиальные узлы на рис. 102, деформируемые в верёвочное кольцо) до 22 (на рис. 106). Одного или двух перекрёстков в распутанном узле не бывает, потому что вообще не бывает таких распутанных узлов, не только шумерских. Следующее после 0 минимальное число перекрёстков – 3 (узел, распутываемый в трилистник на рис. 103).

Китайская древность

Последние разделы трактата будут посвящены китайскому классическому *Канону Перемен* –易經 – *И цзин*. Мы уже несколько раз наталкивались на него в наших изысканиях «на что похож шумерский узор». Эта связь проявляется через «игру в верёвочку» и узелковое письмо. Я повторю основные моменты.

Китайцы считают узелковое письмо предшественником иероглифической письменности. В 繫辭傳 – *Си цы чжуань* – «Комментарий привязанных слов» – древнем комментарии к *И цзину* в главе 2 раздела II сказано: «...мудрецы... стали вязать узелки» (пер. В.М. Яковлева). В 道德經 – *Дао Дэ цзин*, в § 80 сказано: «Пусть народ снова начинает плести узелки и употреблять их вместо письма» (пер. Ян Хин-шуна).

По мнению Ли Цзин-чи[66], триграммы Канона Перемен также сформировались в период перехода от узелкового письма к записям-зарубкам на бамбуковых планках. Так, целая линия ⚊ *ян* заменила большой узел, означавший большое дело, прерванная ⚋ *инь* – два малых узла, означавших незначительные дела. В это время китайцы уже провели классификацию основных природных явлений, выделив небесные и земные дела, гром и ветер, воду и огонь, горы и водоемы, символами для которых и стали восемь триграмм. Все их взаимные сочетания и удвоения образовали 64 гексаграммы. Однако, когда появилась письменность, эти символы оказались не способны конкурировать с ней в качестве определенных лексических выражений. Поэтому они были использованы гадателями на стеблях тысячелистника для обозначения получаемых в этой гадательной практике чисел. И тогда триграммы получили свои современные названия: ☰ – 乾 – *Цянь* (образ – Небо), ☷ – 坤 – *Кунь* (образ – Земля), ☳ – 震 – *Чжэнь* (образ – Гром), ☴ – 巽 – *Сюнь* (образ – Ветер или Дерево), ☵ – 坎 – *Кань* (образ – Вода), ☲ – 離 – *Ли* (образ – Огонь), ☶ – 艮 – *Гэнь* (образ – Гора), ☱ – 兌 – *Дуй* (образ – Озеро).

Характерно, что переход от узелкового письма к иероглифической письменности и изобретение триграмм китайцы приписывают одному и тому же первопредку и культурному герою – 伏羲 – *Фу Си* (*Пао-си*, *Бао-си*). В историзованной конфуцианской традиции Фу-си – правитель, известный также под именем *Тай-хао* и бывший у власти с 2852 по 2737 до н.э. Получается, что и шумерская табличка (2 600 год до н.э.), и лиры из Ура (самая старая 2 750 год до н.э.), и китайская иероглифика и триграммы были созданы примерно в одно время 2 600 - 2 800 гг. до н.э., в пределах двух столетий. Это наводит на размышления.

[66] http://www.synologia.ru/a/%D0%93%D1%83%D0%B0_2

Другая аналогия – иероглиф *фань*, точнее два иероглифа, которые пишутся по-разному, но звучат одинаково (точнее, очень похоже) и обозначают одно и то же: 翻 – *fān* – *фань* – переворачивать и 反– *fǎn* – *фань* – переворачивать. Первый иероглиф – из названия по-китайски игры в верёвочку: 翻花绳 – *фаньхуашэн* – магический цветок ниточки, 花 – *хуа* – цветок, 绳 – *шэн* – ниточка, верёвка. Занятно, что в самом иероглифе 翻 – *фань* – нет ничего «магического», смыслы крутятся вокруг значения «переворачивать».

Второй иероглиф – из Канона Перемен, там это технический термин, означающий переворот гексаграммы на 180°. Вот, например, 3-я и 4-я гексаграммы *И цзин*: ䷂ – 屯 – *Чжунь* (Начальная трудность) и ䷃ –蒙 – *Мэн*. (Недоразвитость, Пелена). Вовсе не случайно, что эти гексаграммы в традиционном линейном расположении гексаграмм по Вэнь-вану (это тот, кто придумал гексаграммы, «удвоив» триграммы 3 000 лет назад) идут подряд: гексаграмма с нечётным номером и следом за ней гексаграмма с чётным номером. Это правило взаимопереворота – 反– *фань* – соблюдается почти для всех таких пар гексаграмм (28 пар). Кроме, конечно, тех случаев, когда гексаграмма при перевороте не меняется (симметрична относительно горизонтальной оси). В этих случаях (8 гексаграмм в 4-х парах) применяется принцип инверсии черт *ян*↔*инь* – 对 – *дуй*.

Интересно, что сайт «Chinese Text Project»[67], на котором собрано много китайской классики и работает хороший инструментарий, даёт только 20 вхождений первого иероглифа 翻 – *фань* в тексты доханьской и ханьской эпох (до 206 г. до н.э. и в интервале 206 г. до н.э. – 220 г. н.э.) и 2 875 вхождений в тексты после эпохи Хань (от 220 г. н.э. до наших дней). В то же время второй иероглиф 反– *фань* в текстах до конца Хань встречается 6 071 раз, а после – 11 036 раз. Скорее всего, это значит, что в древние времена игра в веревочку называлась в Китае как-то иначе.

И цзин на пальцах

Всё вместе это наводит на такую мысль: если шумерский узор можно понимать как «колыбель для шумерской кошки», то, может быть, гексаграммы *И цзина* – это «колыбели для китайских кошек»?

[67] https://ctext.org/

плетение пары гексаграмм типа 反 – *фань* – переворот

вторая гексаграмма пары № 2*n*+2 ⇦ первая гексаграмма пары № 2*n*+1

рис. 107. Плетение гексаграммы

В гексаграмме 6 позиций, каждая из которых занята целой – *ян*, или прерванной – *инь* чертами. Обычно их нумеруют снизу вверх: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Для пары гексаграмм получается 12 позиций, сопоставляемых по принципу *фань* – переворота: 1-6, 2-5, 3-4, 4-3, 5-2, 6-1. В шумерском узоре тоже 12 углов, которые выше мы тоже разделили на две половины по 6 углов и сопоставили их пальцам «своей» и «чужой» руки, которые повёрнуты друг относительно друга тоже по принципу *фань* – переворота (см. рис. 55). Но там нам ещё понадобились два «столбика» (поскольку шестых пальцев нет). Это потому, что нам нужно было к чему крепить верёвочку, которая многократно перекрещивается в шумерском узоре. А в гексаграммах все линии идут параллельно. Поэтому можно обойтись без «столбиков», а 6 позиций – это четыре позиции между соседними пальцами и две внешние позиции у мизинца и у большого пальца как на рис. 54. Для удобства я привел здесь аналогичный рис. 107.

Итак, гексаграмму *И цзина* можно сплести на пальцах: *ян* – есть веревочка, *инь* – нет верёвочки. Если число *ян* чётно, то верёвочка для замыкания проходит по тыльной стороне одной ладони. Если число *ян* нечётно, то верёвочка незамкнута, она как бы крепится обоими своими концами к пальцам. В результате получаются такие «колыбели для китайских кошек» как на рис. 108. На «тыльных сторонах ладоней» верёвочка проведена так, чтобы, двигаясь вдоль верёвки по часовой стрелки, мы проходили черты *ян* гексаграммы (на своей правой руке) снизу вверх.

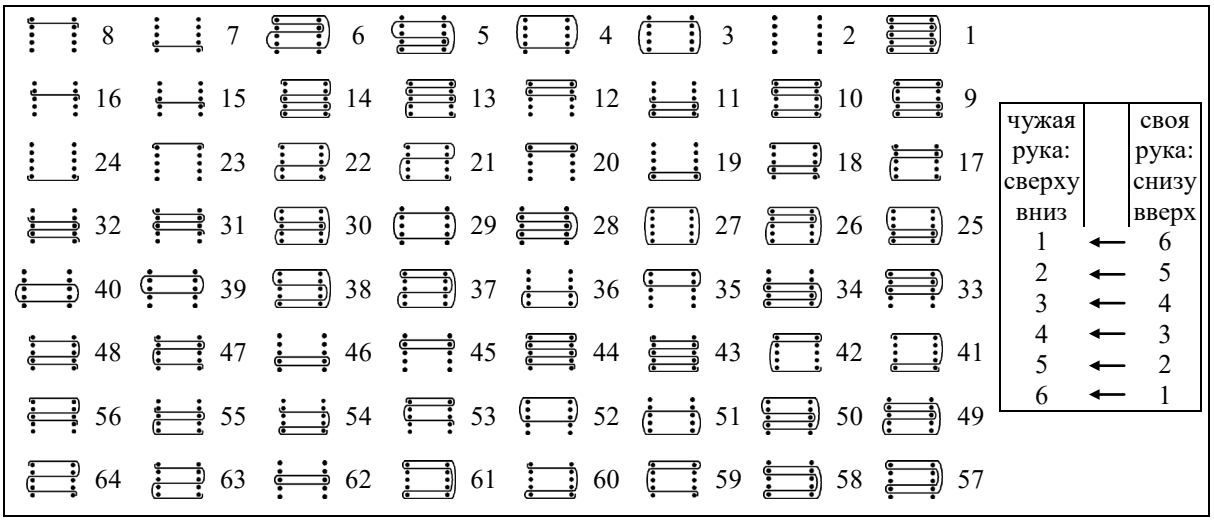


рис. 108. Гексаграммы «на пальцах»

Пары гексаграмм: три транспозиции

Но вы же понимаете, что когда на двух руках будет сплетена несимметричная гексаграмма, то один «игрок» («своя» рука) увидит гексаграмму с нечётным номером, а другой «игрок» («чужая» рука) увидит парную её гексаграмму со следующим чётным номером, получаемую из первой переворотом – *фань*. Если же гексаграмма симметричная, то «игроки» увидят одну и ту же гексаграмму. А чтобы получить парную гексаграмму, получающуюся с помощью инверсии черт – *дуй*, нужно сплести новую «колыбель». Так вот и получается 28 «колыбелек» для пар несимметричных гексаграмм и ещё 8 «колыбелек» для симметричных гексаграмм (рис. 109). Всего 36 пар гексаграмм.

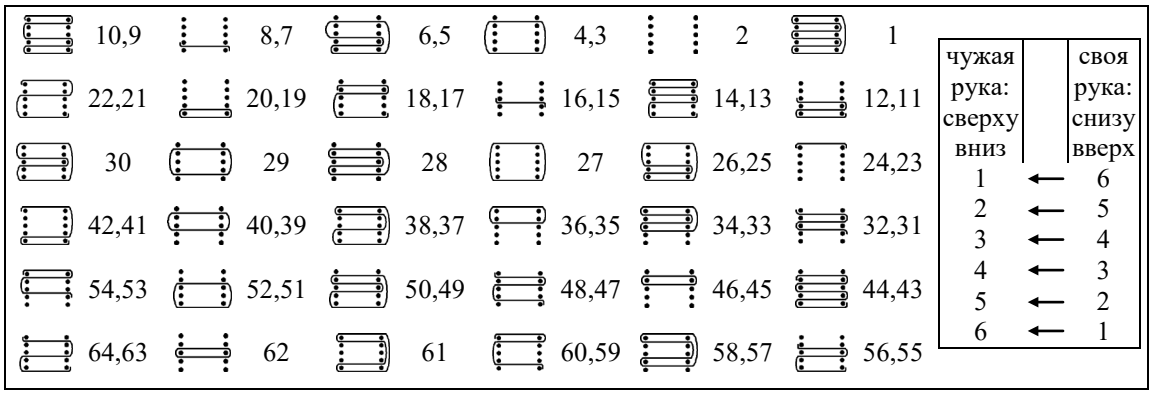


рис. 109. Пары гексаграмм «на пальцах»

Переворот гексаграммы – не единственный способ преобразования гексаграммы, при котором сохраняется число черт *ян* (и *инь*, соответственно). В ицзинистике известна, например, перемена местами двух составляющих гексаграмму триграмм – верхней и нижней. На рис. 110 показаны получающиеся пары гексаграмм в виде «колыбелек для китайских кошек». Здесь тоже на «тыльных сторонах ладоней» верёвочка проведена так, чтобы, двигаясь вдоль верёвки по часовой стрелки, мы проходили черты *ян* правой гексаграммы (на своей руке) снизу вверх.

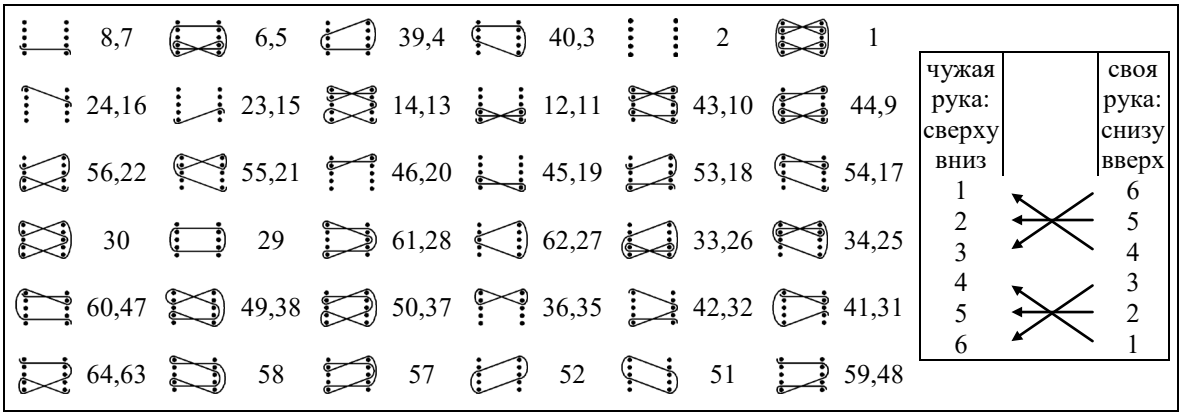


рис. 110. Пары гексаграмм при перемене местами верхней и нижней триграмм

В обоих случаях (рис. 109 и рис. 110) вторая гексаграмма пары получается из первой гексаграммы с помощью заданного соответствия позиций. По принципу *фань-дуй*: 6↔1, 5↔2, 4↔3. Перемена местами триграмм: 6↔3, 5↔2, 4↔1. Эти перестановки состоят из трёх транспозиций[68]. Всего их 15 штук.

[68] Транспозиция в данном случае – перемена местами двух разных позиций гексаграммы.

Одну такую перестановку задаёт шумерский узор, если его 12 углам поставить в соответствие 12 позиций пары гексаграмм, как на рис. 107. Это изображено на рис. 111 слева.

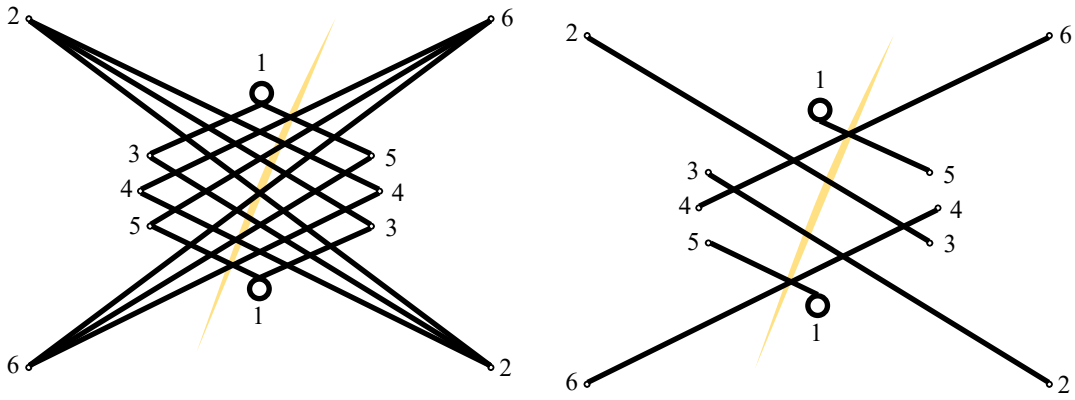


рис. 111. Сопоставление12 углам шумерского узора 12 позиций пары гексаграмм

Две позиции по разные стороны разделительной жёлтой линии, т.е. позиции на разных руках (своей справа и чужой слева), соединённые линиями, – это кандидаты на сопоставление. Диагональный крест можно понимать как «намёк» на идею переворота и сопоставления, но в самом сопоставлении мы его учитывать не будем. Мы имеем: 1–5, 2–3 или 2–4, 3–2, 4–2 или 4–6, 5–1 или 5–6, 6–4 или 6–5. Поскольку 1 сопоставляется только с 5, 5 не должно сопоставляться с 6. Следовательно, 6 сопоставляется только с 4. А тогда 4 не сопоставляется только с 2. Поэтому 2 сопоставляется только с 3. Получается единственно возможный вариант сопоставления: 1↔5, 2↔3, 4↔6. Это «шумерская» перестановка на рис. 111 справа.

15 перестановок, состоящих из трёх транспозиций, можно задавать картинками на круге, и таких разных картинок (с точностью до поворота) получается 5 штук – см. рис. 112.

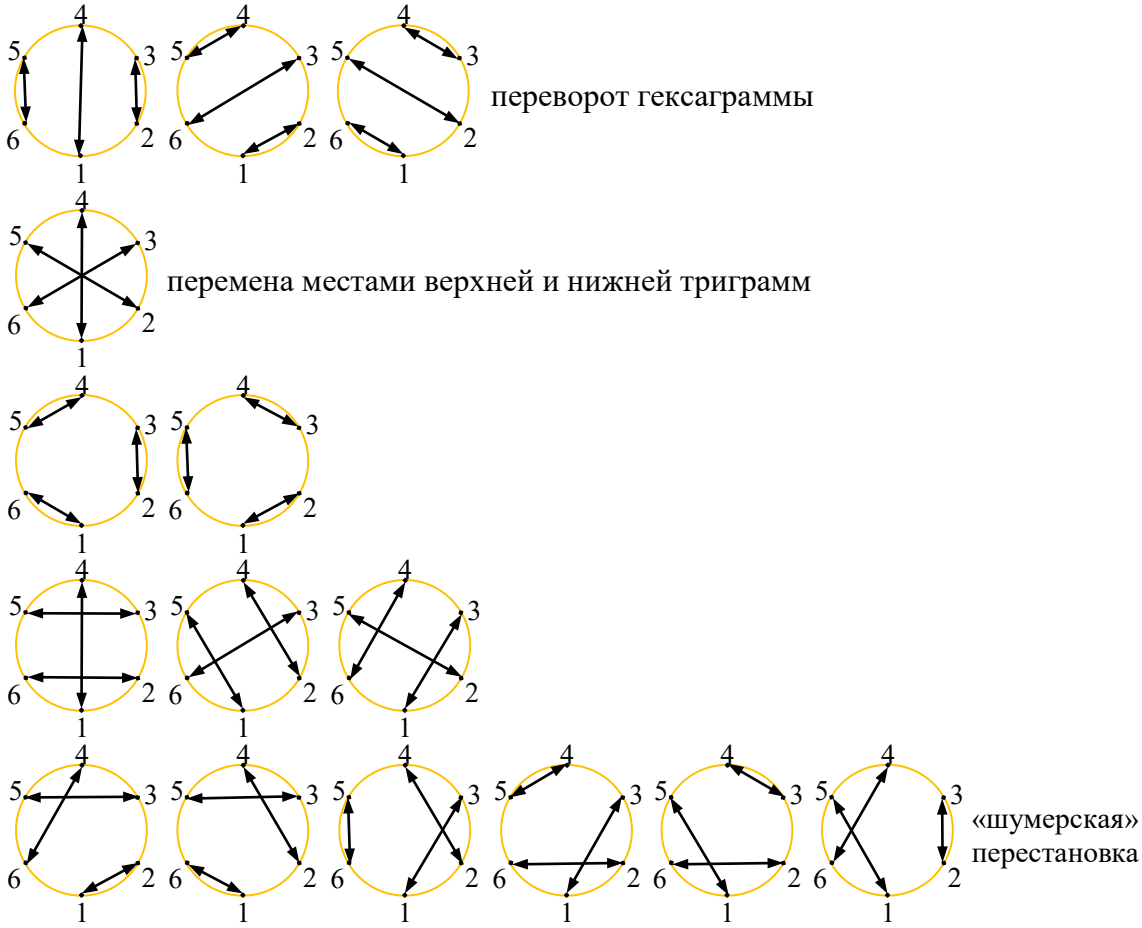


рис. 112. Варианты перестановок позиций из трёх транспозиций

Пары гексаграмм: общие инволюции

Пару гексаграмм можно изобразить одной верёвочкой с помощью преобразования гексаграмм (первой гексаграммы пары во вторую гексаграмму пары), которое не обязательно состоит из трёх транспозиций. Нужно только, чтобы преобразование сохраняло число черт *ян* (и, соответственно, *инь*). А кроме того, если мы хотим, чтобы преобразование f разбивало гексаграммы именно на пары, оно должно не только первую гексаграмму x_1 пары превращать во вторую гексаграмму x_2 пары, т.е. $x_2 = f(x_1)$, но и наоборот: вторую гексаграмму – в первую, т.е. $x_1 = f(x_2)$. Такие преобразования называются инволюциями – это преобразование, которое обратно самому себе $f(f(x)) = x$.

Сколько существует инволюций, сохраняющих число черт *ян*? Число a_n инволюций на группе из n элементов задаётся рекуррентной формулой: $a_0 = 1$, $a_1 = 1$, $a_n = a_{n-1}+(n-1)a_{n-2}$. Последовательность a_n – это последовательность A000085[69] в онлайн-энциклопедии числовых последовательностей. Она начинается так (рис. 113):

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
a_n	1	1	2	4	10	26	76	232	764	2620	9496	35696	140152	568504	2390480

n	15	16	17	18	19	20
a_n	10349536	46206736	211799312	997313824	4809701440	23758664096

рис. 113. Число инволюций

[69] https://oeis.org/A000085

На рис. 114 показано число гексаграмм, имеющих заданное число черт *ян*.

число черт *ян*	0	1	2	3	4	5	6
число гексаграмм с таким числом черт *ян*	1	6	15	20	15	6	1

рис. 114. Число гексаграмм с данным числом черт ян

Таким образом, число инволюций, сохраняющих число черт *ян*, равно $a_1 + a_6 + a_{15} + a_{20} + a_{15} + a_6 + a_1 = 23\ 779\ 363\ 322$. Из них число инволюций, основанных на перестановке шести позиций гексаграммы, равно $a_6 = 76$. Это как раз те 15 инволюций, которые изображены на рис. 112, а также их производные, получающиеся удалением одной, двух или трёх стрелок. Иными словами, это перестановки позиций, состоящие из трёх, двух или одной транспозиции позиций, а также тождественное преобразование (ноль транспозиций).

Перестановки позиций гексаграммы: общие биекции

Преобразование, основанное на любой перестановке позиций, сохраняет число черт *ян*. Число таких перестановок равно $6! = 720$. Каждая перестановка разлагается на набор непересекающихся циклов. Если каждый из этих циклов состоит ровно из двух элементов, то это наши 15 перестановок на рис. 112. Если же, кроме таких циклов длины 2, допускаются циклы длины 1 (когда позиция не меняется), то это все инволюции на шести позициях, число которых равно $a_6 = 76$. В остальных $720-76 = 644$ перестановках встречаются циклы длины больше 2.

Особый интерес представляют перестановки состоящие из одного цикла, длина которого, очевидно, равна 6. Примером может служить циклический сдвиг позиций вверх 1→2→3→4→5→6→1 (рис. 115) или вниз 1→6→5→4→3→2→1 (рис. 116).

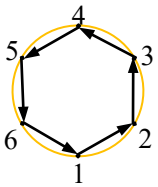


рис. 115. Сдвиг вверх

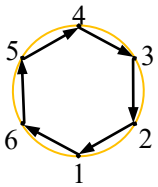


рис. 116. Сдвиг вниз

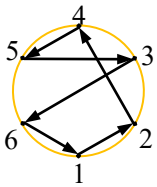


рис. 117. Секстина

Другим интересным примером может служить перестановка, задаваемая стихотворной формой секстины[70]. Как известно, секстина – это твёрдая стихотворная форма, состоящая из шести строф по шесть стихов, которая завершается трехстишием. Секстина пишется на рифмы, употреблённые в первом шестистишии. В последующих пяти строфах окончания строк повторяются в последовательности 6→1→5→2→4→3→6 по отношению к предыдущей строфе (из 6-й строки предыдущего в 1-ю строку последующего, из 1-й — во 2-ю и т. д.). Здесь применяется принцип управления рифмой, называемый retrogradatio cruciata. Завершает секстину трёхстишие, в котором повторяются все её шесть ключевых слов. Секстина считается стихотворной формой поэтов-трубадуров и ведёт своё происхождение от кансоны. Считается, что секстину изобрёл провансальский трубадур Арнаут Даниэль (ок. 1145-1150 – ок. 1200-1210). Секстину использовали в своём творчестве Данте и Петрарка. Преобразование позиций, задаваемых секстиной, изображено на рис. 117.

[70] Секстина по «Книге Перемен»: http://burdonov.ru/izin/sextina/index.html

Гадание по Канону Перемен

При гадании по *И цзин* выпадают две гексаграммы: гексаграмма, описывающая ситуацию настоящего, и гексаграмма, описывающая возможное будущее. Делается это так: для каждой позиции гексаграммы гадание даёт не два числа, соответствующие *инь* и *ян*, а четыре числа, для «старых» и «молодых» *инь* и *ян*. Им соответствуют четыре вида черт. У каждого из четырёх чисел своя вероятность выпадения при гадании на тысячелистнике. Это показано на рис. 118.

7 ▬▬ молодой *ян* – вероятность 5/16, 8 ▬ ▬ молодая *инь* – вероятность 7/16,
9 ▬○▬ старый *ян* – вероятность 3/16, 6 ▬+▬ старая *инь* – вероятность 1/16.

рис. 118. Гадание по И цзин

Молодые черты не меняются при переходе от гексаграммы настоящего к гексаграмме будущего, а старые черты превращаются в свою противоположность («меняют пол»): старый *ян* превращается в *инь*, а старая *инь* превращается в *ян*.

Таким образом, гадание определяет переход от любой гексаграммы к любой другой гексаграмме с той или иной вероятностью. Например, переход от 1-ой гексаграммы ䷀ – *Цянь* (Творчество) ко 2-й гексаграмме ䷁ – *Кунь* (Исполнение) совершается с вероятностью $(3/16)^6 \approx 0{,}00004$, а обратный переход – с вероятностью $(1/16)^6 \approx 0{,}0000006$, которая в $3^6 = 729$ раз меньше.

Можно предложить два способа «сплести колыбельку» из верёвочки для пары гексаграмм, выпадающих при гадании. И здесь нам как раз понадобятся, кроме двух рук, ещё и два «столбика» как для шумерского узора.

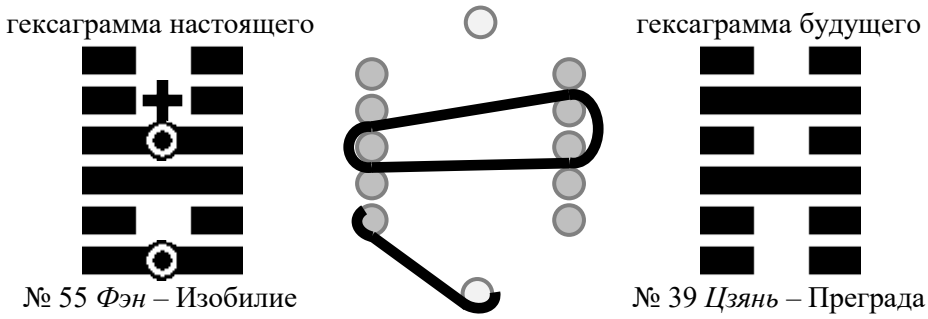


рис. 119. «Плетение колыбели» для пары гексаграмм. Способ первый

Первый способ (пример на рис. 119). Соединяем верёвочкой позиции (не обязательно одинаковые) двух гексаграмм, которые обе заняты чертами *ян*. Если в гексаграммах равное число черт *ян*, то построение на этом закончено. В противном случае в той гексаграмме, где черт *ян* больше, из позиций, занятых «лишними» чертами *ян*, проводим верёвочку к одному из столбиков. Для определённости сделаем так. Если черт *ян* больше в гексаграмме настоящего, выберем в качестве «лишних» нижние (более ранние) черты и соединим их верёвочкой с нижним столбиком. А если черт *ян* больше в гексаграмме будущего, выберем в качестве «лишних» верхние (более поздние) черты и соединим их верёвочкой с верхним столбиком.

Второй способ (пример на рис. 120). Соединяем верёвочкой одинаковые позиции двух гексаграмм, которые обе заняты чертами *ян* (в гексаграмме настоящего – 7 – молодой *ян*). Нижний столбик соединим верёвочкой с позициями гексаграммы настоящего, занятыми

чертой 9 – старый *ян* (соответствующая позиция гексаграммы будущего занята чертой *инь*). Верхний столбик соединим верёвочкой с позициями гексаграммы будущего (занятыми чертой *ян*), которым в гексаграмме настоящего соответствуют позиции, занятые чертой 6 – старый *инь*.

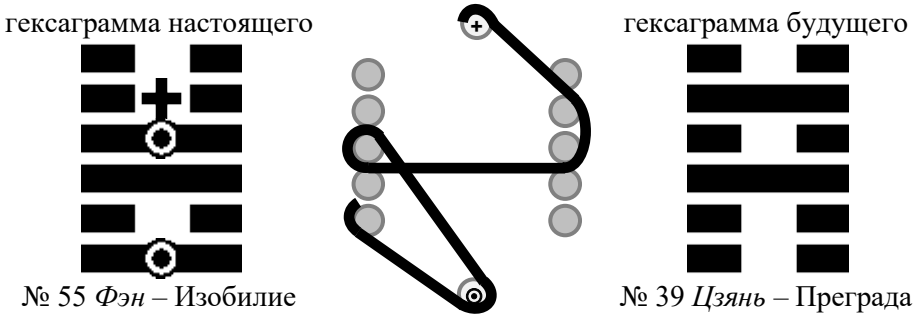


рис. 120. «Плетение колыбели» для пары гексаграмм. Способ второй

Первое лирическое приложение: КОНЕЧНО.[71]

Проталины образовали геометрический узор, который был мне знаком – я видел его на глиняной табличке из города Шуруппак.
Конечно, проталины образовались из-за того, что по тропинкам ходили люди и грели землю подошвами своих ног.
Конечно, я видел не саму табличку, а репродукцию её фотографии в венгерской книжке «Древний Восток».
Конечно, эти люди были ещё детьми и они играли в какую-то игру, которая велела им ходить по тропинкам.
Конечно, там была ещё антилопа, которая жевала листья с древа жизни.
Конечно, тропинки огибали деревья, которые росли в небо и делали там узор своими ветвями и прошлогодними листьями.
Конечно, антилопа изогнула шею и смотрела в обратную сторону на геометрический узор, а во рту держала недожёванный листик.
Конечно, дети задирали головы вверх и смотрели на ветви и листья.
Конечно, всё объяснял текст, написанный в правом верхнем углу древнешумерской клинописью.
Конечно, листики были как клинышки, и дети объясняли друг другу, что листья эти кленовые и ещё маленькие, хотя и старенькие, потому и клинышки.
Конечно, ничего в том клинописном объяснении не было понятно, а только таинственно.
Конечно, дети потом вернулись домой, где мама и папа накормили их ужином, а потом читали книжки перед сном.
Конечно, в книжке про древний восток ничего не говорилось о том шумерском человеке, который делал таблички.
Конечно, дети уснули, а мама и папа ушли в свою спальню заниматься любовью в древнешумерийской позе.
Конечно, ночью было темно, но в парке горел фонарь, и проталинный узор немного дрожал в его свете.
Конечно, наутро мама и папа пошли на работу делать искусственные нейронные сети, потому что им за это деньги платили.
Конечно, дети тоже проснулись и теперь играли в верёвочку, натягивая её на растопыренные пальцы своих рук.

[71] Выступление на авторском вечере Марии Панфиловой «ЦВЕТНЫЕ ПРОТАЛИНЫ» в библиотеке им. А.Платонова 18 марта 2018 г.

Конечно, человек из города Шуруппак иногда задумывался обо всём этом.
Конечно, мама и папа, когда вернулись с работы, спросили про верёвочку: а что это у вас за нейронная сеть такая?
Конечно, человек из города Шуруппак был рыбаком и ловил рыбу сетью.
Конечно, дети сказали, что это никакая не неровная сеть, а сеть для ловли рыбы, и показывали сплетённый на пальцах узор из города Шуруппак.
Конечно, рыба не хотела, чтобы её ловили, и потому взбаламутила хвостом море, и образовался всемирной потоп, который проглотил город Шуруппак.
Конечно, нейронные сети всех людей планеты переплелись между собой и немного дрожали.
Конечно, приближалась весна, снег таял и узор проталин медленно растекался.
Конечно, дети играли уже в другую игру, раскладывая длинные палочки в правильном порядке, который всякий раз оказывался узором из города Шуруппак.
Конечно, рыбак из города Шуруппак не сам придумал этот узор, а подсмотрел, как его рисует на глиняной земле его ребёнок.
Конечно, пришла весна, снег растаял, и узор вернулся в землю.
Конечно, антилопа дожевала листок с древа жизни.
Конечно, папа и мама получили на работе премию.
Конечно, мальчик из города Шуруппак не сам придумал этот узор, а научился у старших мальчиков.
Конечно, опять появились проталины.
Конечно, дети играли уже в другую игру, перебирая пальцами суперструны других миров.
Конечно, мальчик из города Шуруппак не знал, что он древний шумер.
Конечно, снег растаял, а на деревьях распустились новые маленькие листья клинышком.
Конечно, всё так и было. Или будет.
Конечно, четыре с половиной тысячи лет пролетели как одно мгновение.
Конечно, проталины образовали узор.
Конечно, снег растаял.
Конечно, антилопа повернула голову и ударила копытом.
Конечно, суперструны играли супермузыку супермиров.
Конечно, снег растаял и появилась глина.
Конечно, папа и мама о чём-то догадывались и улыбались по древнешумерски в древнешумерийской позе.
Конечно, на глине опять проявился узор из города Шуруппак.
Конечно, нейронные сети всех живых существ во Вселенной, переплетаясь, повторяют узор из города Шуруппак.
Конечно, проталины образовали узор.
Конечно, под копытами антилопы снег растаял.
Конечно, дети играли уже в другую игру.
Конечно, с тем же узором.
Конечно.

Второе лирическое приложение: Шумерские хокку[72]

Четыре с половиной тысячи лет назад в шумерском городе Шуруппак неизвестный студент нарисовал на оборотной стороне школьной глиняной таблички антилопу, жующую листья древа жизни, и геометрическую фигуру в левом верхнем углу.

[72] Модифицированный текст к фильму «Шумерские хокку». См. третье приложение.

Эта фигура заинтересовала меня двадцать два года назад, и я даже написал микро-роман – микроман, где вместо сюжета схема, воспроизводящая шумерский узор. Типа «Хазарского словаря» Милорада Павича и других его романов.

А в этом году мне захотелось повнимательнее исследовать эту фигуру с привлечением всей мощи поисковых систем интернета.

И я написал трактат. Такой круто иллюстрированный популярный компаративистский трактат с научными вкраплениями и лирическими приложениями.

На что похож этот шумерский звёздчатый многоугольник?

Отбросив причудливые версии о квадрате бога Сварога, четырёхмерном кубе, искусственной нейронной сети и резонансной системе, я обнаружил сходство с индийским коламом, кенигсбергскими мостами, гексаграммой Кроули, звездой Давида, додекаграммой, часовым циферблатом, компасом, зодиакальным кругом, колыбелью для кошки, узелковым письмом, китайскими узлами, морскими узлами и макраме, математической теорией узлов, фигурами Лиссажу, музыкальными интервалами и гексаграммами И цзина.

Сейчас я представлю маленькую часть этой работы.

Если бы я смог показать фильм, то вы услышали бы реконструкцию шумерской музыки по нотными записям на глиняных табличках, которым три с половиной тысячи лет и которые в 1972 году расшифровала профессор ассирологии Калифорнийского университета Анна Килмер.

Вы увидели бы мою реконструкцию трёхмерной лиры из города Шуруппак, которая или никогда не существовала или ещё не найдена в отличие от шумерских лир из города Ура.

Но ничего этого вы не увидите, так что я просто прочитаю мои переводы на русский моей реконструкции шумерских хокку, если бы шумеры писали хокку, о чём мы пока ничего не знаем.

Пока я читаю хокку, на экране рисовалась бы трёхмерная лира: по струне на хокку. А потом, чтобы лучше её рассмотреть, она вращалась бы вокруг осей ординат и аппликат. Ну, а без фильма вам придётся смотреть на статичные картинки, что не так интересно.

1. Плещет волнами
Шумерийское море
Каменистое.

2. «Пусть будет солнце!», –
Пишет по мокрой глине
Шумерский мальчик.

3. На лире Ура
Струны перебирая,
Шумерка поёт.

4. Перепутались
Струны лиры из Ура
За сорок веков.

5. «А я не умру», –
Пишет шумерский мальчик
По мокрой глине.

6. Песни о любви
Девы Шумера поют
Вечерней порой.

7. Нищие поют
На площадях Шумера:
«Мы не местные...»

8. Утром спросила
Шумерская жена:
«Ты меня любишь?»

9. «Где ты, молодость», –
Шумерские старушки
Тихонько поют.

10. Шумер шумерке
На глиняной табличке
Признался в любви

11. У шумерских дев
Есть такая примета:
Клинопись – к детям.

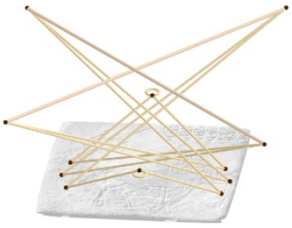
12. «О, Шумер, Шумер!» –
Льётся песня из окон
Шумерских домов.

13. Воин Шумера
За счастье родной земли
готов умереть.

14. Бабы Шумера
Дерево жизни растят,
Беременея.

15. Вот кошкин ковчег:
Переплетение волн...
Всё так призрачно!

16. Жуй, антилопа,
Окаменевший листок
Дерева жизни.



Ну, а в заключение я расскажу о том, что написано на лицевой стороне глиняной таблички из города Шуруппак.

Скорее всего, там запись диктанта по шумерскому языку, которая содержит обширный список шумерских омофонов. Это входило в углублённую подготовку высших офицеров или книжников, которым поручено редактирование литературных произведений.

Но меня позабавила транскрипция одного из столбцов Вот что там получается:

Шу И.Б.
Бу И.Б.
Би И. Б.
Би И.Б. куа
Би И.Б. ка

Чур И.Б.
Чум И.Б.

И.Б. – это, как вы понимаете, мои инициалы. Так что это послание мне от того студента из города Шуруппак 2600 года до н.э.

Третье лирическое приложение: Фильм[73]

Вот ссылка на фильм «Шумерские хокку»:
http://burdonov.ru/slides/Shumerskie_hokku/index.html

[73] Показан «BAZAR-ном дне» Моссалита в библиотеке им А.Платонова 22 апреля 2018 г. и на 190-м вечере литературного клуба «Подвал №1» 28 апреля 2018 г.