

МАТЕМАТИКА ЯПОНИИ В XVII ВЕКЕ

Введение. Японская культура XVII века — один из самых интересных периодов в истории страны. Часто это время называют Ренессансом в Японии, когда можно обнаружить многочисленные параллели с культурными процессами в странах Западной Европы, найти немало общих моментов и оценить по достоинству национальное своеобразие разнообразных культур через их сопоставление в различных областях знания [2].



Фрагмент японской ширмы XVII века.

нений иностранцев и наиболее активной деятельности приверженцев неперенной изоляции Японии от внешнего мира, она продолжала активно идти вперёд, хотя западные влияния уже не могли касаться её непосредственно. Несмотря на свою очевидную аполитичность, воздействие этой науки на японское общество было значительным. Появившиеся ещё в начале XVII века практические математические трактаты затрагивали интересы в технической, торговой и социальной сферах, которые вовсе не угасли в связи с полной изоляцией страны [1;2].



Счётные палочки санги.

Мы рассмотрим некоторые математические параллели, так как весьма очевидно, что «язык математики» является одним из самых универсальных в процессе взаимодействия и взаимопостижения этой науки в разных странах.

Цель работы – проанализировать возможности языка математики как одного из средств изучения культурного своеобразия Японии XVII века и японской математики в частности.

В XVII веке традиционная математика Японии развивалась особенно интенсивно. За два десятилетия до закрытия страны (1639 г.), на которые приходится время пика го-

наряду с практической математикой в Японии XVII в. развивалась и более сложная система математических знаний «васан», или «японская математика». Она базировалась на традиционной средневековой системе счёта на японских палочках, имеющего аналогичное название, когда около 200 круглых деревянных счётных палочек «санги» диаметром 7 мм и длиной 5 см, раскладывались на специальной счётной доске.

История развития системы счёта «васан» в усложнённую форму математики весьма любопытна. Если участие ведущих японских математиков в изучении закономерностей астрономических явлений (затмений Луны и Солнца) были естественной возможностью применения своих научных знаний, то успешное овладение «васан» самураями-

интеллектуалами, число которых было значительно в XVII в., шло скорее от потребности через математическую тренировку развивать свои умственные способности. Занятия «обыкновенной» практической математикой считались не достойными воина.

Один из лучших японских математиков перв. пол. XVII в. Ёсида Мицүёси стал основоположником нового интеллектуального математического движения. К математическому трактату прилагались особо сложные для решения задачи.



Страницы из математического трактата Ёсида Мицүёси.

Тот, кому удавалось их решить, публиковал своё решение и вдобавок должен был составить собственные трудные задачи для других. Преемником Ёсида в этом движении стал известный глава всех учёных «васан» Сэки Такакадзу.



Портрет Сэки Такакадзу.

Сэки Такакадзу сделал прорыв в математике своего времени. Он изобрёл метод, в котором использовались алгебраические записи условными знаками, что позволило заменить счётную доску письменными вычислениями. Более того, ограничений в количестве неизвестных, содержащихся в уравнении, уже не было. Это явилось первым наиболее созидательным достижением японской математики, которое она сделала, без сомнения, на основе полного овладения китайской традиционной наукой [1].

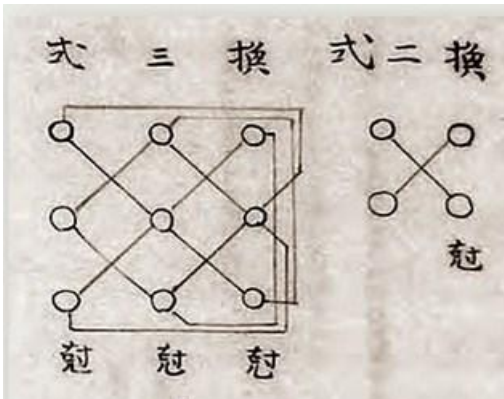
Алгебра «небесного происхождения» была позабыта в Китае тогда, когда счёты стали широко применяться, что было неизбежно из-за того, что не было возможности установить двухмерные матрицы на счётной доске. Метод, «дарованный небесами» - это техника условных знаков, при которой использовались смежные индексы на счётной доске, чтобы фиксировать и оперировать с числовыми коэффициентами постоянного члена x , x^2 и более высокими степенями x в уравнении на счётной доске. Весьма отличная от одномерных числовых методик счёт она нелегко воспринималась математиками нач. XVII в.

Весьма отличная от одномерных числовых методик счёт она нелегко воспринималась математиками нач. XVII в.

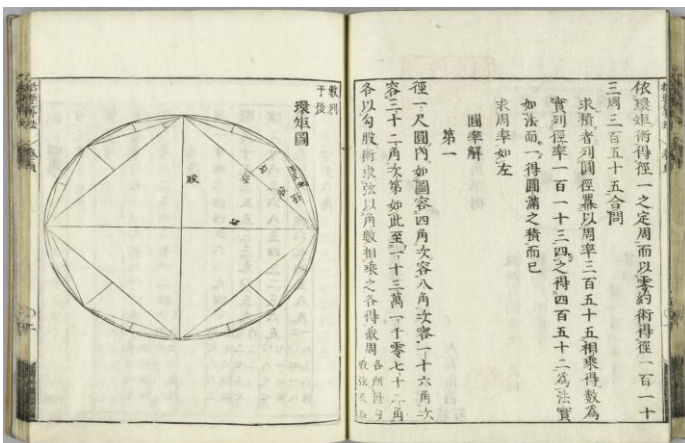
| | | | | | | | | |
|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
| — | == | ≡ | ≡ | ≡ | ⊥ | ⊥ | ⊥ | ≡ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | ⊥ | ⊥ | ⊥ | ⊥ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

$$\frac{|}{\perp} = \frac{1}{7}$$

Соответствия чисел.



Определители Сэки Такакадзу.



Страницы из математического трактата Сэки Такакадзу.

Согласно методу, «дарованному небесами», простые уравнения (только первой степени) решались делением. Уравнения второй и более высоких степеней решались посредством использования пробных неизвестных одного за раз, чтобы добиться максимально близких приближённых значений. Скорее сложности были в том, что в вводной книге китайского учёного Чу Ши-чие уравнение могло содержать только одну неизвестную, согласно природе позиционной матрицы, установленной на счётной доске.

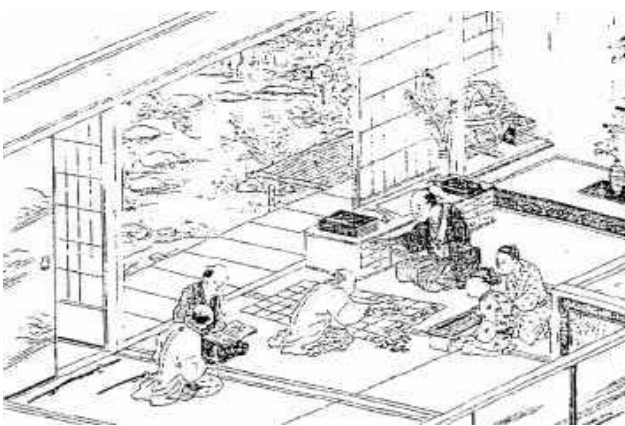
Два простых уравнения $x+y=7$ и $xy=12$ могли решать при помощи преобразования первого и объединения его со вторым, как $x(7-x)=12$ или $x^2-7x+12=0$. Все последовательные преобразования и вычисления нужно было держать в уме в качестве операций, которые проводились вручную на счётной доске без записей [4;1].

Сэки Такакадзу внёс ещё много других значительных вкладов в «васан», особенно своим использованием определителей для решения уравнений с двумя и более неизвестными. Метод Сэки мог использоваться во всех случаях. Таким образом, считается, что его изобретение опередило изобретение Лейбница по крайней мере на десятилетие.

Проблемы, связанные с кругом, также интересовали математиков с начала XVII в., они стремились к большей точности в вычислениях длины окружности, дуги, хорды и т.д. Мурамацу Сигекиё в кон. XVII в., например, начиная с квадрата, вписанного в окружность, удваивал количество сторон вписанных фигур и делил пополам все дуги вплоть до 2^{15} , давая 32 768-сторонний многоугольник, который был приближен к длине окружности. Секи Такакадзу пошёл ещё дальше, используя приближения 2^{15} , 2^{16} и 2^{17} для определения более точного приближения к длине окружности, которые ещё более усовершенствовали приближения для достижения бесконечности [1].



Дощечки «сангаку» с записями «идай».



Занятия математикой "васан".

Сложные математические проблемы постепенно превращают «васан» в «математику для математики» или исключительно в интеллектуальное хобби.

Вместе с тем в 70-х гг. XVII в. «васан» становится популярным среди широкой публики, когда устанавливается традиция вывешивания ритуальных дощечек «сангаку» с записями «идай» - одной из задач «васан» с решением без

промежуточных вычислений в буддийских и синтоистских храмах. Вывешенная на обозрение широкой публикой табличка, отчасти служила символом таинственности знания, но вряд ли способствовала образованию простых горожан. Это была возможность продемонстрировать свои способности или привлечь внимание к достижениям определённой школы в качестве рекламы. Поскольку промежуточные вычисления и сопутствующие объяснения на этих дощечках отсутствовали, этот обычай не принимался в расчёт как способствующий развитию математики в целом, так как являлся лишь обращением к

другим приверженцам «васан», хотя благодаря ему математика «васан» обретала всё новых и новых учеников [3].

Достижения японской математики «васан» часто зависели от личных интересов и в конце концов, превратившись в показательное интеллектуальное соперничество стали сходиться на нет. Это была высокая цена, которую пришлось заплатить «васан» за излишнюю изощрённость и вычурность. Однако первоначальный период развития так называемой интеллектуальной математики представляет собой несомненный интерес для исследования.

Результаты. Благодаря математическим понятиям матрицы, уравнений второй и более высоких степеней, приближения, длины окружности оказалось возможным разобраться в основных тенденциях развития традиционной математики Японии в XVII веке и соприкоснуться с своеобразием японской культуры XVII в.

Вывод. У японской математики прослеживается национальное своеобразие, выраженное в системе счёта «васан», использовании счёта «соробан» и, без сомнения, очевидно глубокое влияние культурно-этических взглядов, в частности этики самурайского сословия, связанных с духовным содержанием научного знания в целом и культурным своеобразием Японии XVII века.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Masayoshi Sugimoto and David L. Swain. Science and Culture in Traditional Japan. Vermont & Tokyo, Japan, 1989. P 262-277.
2. Кеннет Портер Кирквуд. Ренессанс в Японии. М., Наука, 1988. 37, 44, 75 и 78 с.
3. Fukagawa Hidetoshi, Tony Rothman. Sacred Mathematics. Japanese Temple Geometry. Princeton University Press, 2008. P. 3, 28, 42.
4. Joseph Needham. Science and Civilisation in China. Vol.5 Cambridge: At the University Press, 1954-1974. P. 36, 137 n. 42, 274, 275.