DOI: 10.31857/S086919080005975-9

ПРЯМАЯ И ОПОСРЕДОВАННАЯ РЕЦЕПЦИЯ ЕВРОПЕЙСКИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ЯПОНСКОЙ НАУКЕ ЭПОХИ ЭДО (1603–1867) В КИТАЙСКИХ ПЕРЕВОДАХ

© 2019

Е. А. ФИЛИППОВ

ФГБУ «Российская национальная библиотека», Санкт-Петербург, Россия
ORCID ID: 0000-0002-5364-0787; philippov@nlr.ru

Резюме: Статья затрагивает вопросы социокультурного взаимодействия Японии и Европы в науке (в частности, в математике) эпохи Эдо (время самоизоляции страны «*сакоку сэйсаку*»). Освещается история восприятия европейских математических знаний как *учеными-голландоведами*, так и представителями японской математической школы *васан*. Показаны два пути взаимодействия. Во-первых, прямой – непосредственное общение с европейцами в голландской фактории на о. Дэдзима. Во-вторых, опосредованный – через китайские переводы европейских работ (доступные более широкому кругу японских математиков, астрономов, географов, чиновников-*бакуфу* и переводчиков).

Помимо истории появления таких переводов в статье предпринята попытка оценить масштаб их влияния на японскую математическую науку и научное сообщество – как в целом, так и на отдельные школы и течения. В качестве примеров рассматриваются: «Введение в астрономию» (1629), «Трактат о календаре и математике» (1726) Мэй Вэньдина; «Трактат о календарной астрономии» (1723), «Переработанное издание трактата о календарной астрономии» (1742), а также «Основы аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления» (1859) и др.

Пристальное внимание уделено первым фактам проникновения в Японию европейских математических знаний (в частности, тригонометрии), а также переводу терминов и доступности словарей. Статья вводит в научный оборот недавно обнаруженную работу Итино Сигэтака в пяти томах, содержащую перевод свыше ста математических терминов с голландского на японский язык.

Взаимодействие европейской и японской науки рассматривается в историческом контексте, и особое внимание уделяется таким факторам, как господство философии Чжу Си (в том числе, в науке), а также другим социокультурным особенностям страны периода Эдо, препятствовавшим полномасштабному взаимодействию – изолированности самих японских математических школ, отсутствию не только выхода на другие дисциплины, но и связи теоретической математики с прикладными областями (географией, топографией, навигацией и др.). Высказывается мнение, что заимствования могли носить только точечный и локальный характер.

Ключевые слова: Япония, период Эдо, китайская наука, история науки, математика, история Японии, васан, голландоведение, социокультурное взаимодействие.

Для цитирования: Филиппов Е. А. Прямая и опосредованная рецепция европейских математических знаний в японской науке эпохи Эдо (1603–1867) в китайских переводах. *Восток (Oriens).* 2019. № 4. С. 191–207. DOI: 10.31857/S086919080005975-9

FIRST-HAND AND RELAYED SCIENTIFIC RECEPTION OF THE EUROPEAN MATHEMATICAL KNOWLEDGE IN EDO-PERIOD (1603–1867) JAPAN, IN CHINESE TRANSLATIONS

© 2019

Evgeny A. PHILIPPOV

National Library of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation
ORCID ID: 0000-0002-5364-0787; philippov@nlr.ru

Abstract: The article deals with the issues of sociocultural interaction of Japan and Europe in scientific fields (in particular in mathematic), in the Edo Period (in the context of *Sakoku Seisaku* – the period of self-isolation of Japan). The article covers the history of the perception of European mathematical knowledge both through the Dutch learning scholars – *Rangakusha*, and through the mathematicians of Japanese mathematical school – *Wasan*. The author points two ways of sociocultural interaction. The first one was direct, meaning direct communication of Japanese with Europeans in a Dutch trading post on Dejima island, while the second one was indirect, reflecting the processes of indirect influence of Western science, for example, through the versions of European works translated on Chinese, transmitted into Japan and then available to a wider range of Japanese mathematicians, astronomers, geographers, *bakufu* officials, and translators.

Therefore, besides finding such translations and investigating the history of their transmission, the author made an attempt to identify the scale of their influence on Japanese mathematical science and scientific community, both as a whole, and on the individual schools and trends. The article makes use of such examples of Chinese versions of Western mathematical books as *Introduction to Astronomy* (1629), Mei Wending's work *Complete Treatise on Calendar and Computation* (1726), *Compendium of Calendar Astronomy* (1723), *New Edition of the Compendium of Calendar Astronomy* (1742), *Basics of Analytical Geometry, Basics of Differential and Integral Calculus* (1859), and others.

The main attention is focused on identifying the earliest evidence of European mathematical knowledge transmission into Japan (particularly Trigonometry), as well as on the translation of terms and availability of dictionaries for Japanese mathematicians, like recently discovered work of Ichino Shigetaka in five volumes, containing more than a hundred mathematical terms, translated from Dutch into Japanese.

The interaction of European and Japanese Science is considered in a historical context including such factors as the dominance of Zhu Xi's philosophy, (namely, his Science Philosophy), as well as other sociocultural characteristics of the Edo Period, which interfered with the interaction, such as isolation of Japanese mathematical schools, the lack of access to other disciplines, and, furthermore, no connection of theoretical Mathematics with applied fields, like geography, topography, navigation, etc. It is suggested that borrowings from European science could bear just specific and local character.

Keywords: Japan, Edo Period, Chinese science, history of science, Mathematics, history of Japan, Wasan, Dutch studies, sociocultural interaction

For citation: Philippov E. A. First-Hand and Relayed Scientific Reception of the European Mathematical Knowledge in Edo-Period (1603–1867) Japan, in Chinese Translations. *Vostok (Oriens)*. 2019. No. 4. Pp. 191–207. DOI: 10.31857/S086919080005975-9

ВВЕДЕНИЕ

В эпоху Эдо японская математика *васан* развивалась самостоятельно и практически не интересовалась европейским опытом [Филиппов, 2018, с. 28] за редкими исключениями, рассмотренными далее. В 1830–1840 гг. начинают появляться первые переводы отдельных европейских математических работ. Уверенно говорить о восприятии и масштабных заимствованиях можно только начиная со второй половины XIX в. С одной стороны, процесс шел напрямую – через переводы европейских сочинений. Так, в 1857 г. публикуются труд Янагава Сюнсан (柳河 春三; 1832–1870) «Основы европейской математики» (洋算用法; *Ёсан ёхо*) [Yanagawa, 1857], с другой – через китайские переводы. Например, около 1860 г. в Японию попадает «Основы аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления» (代微積拾級; *Дайвэй Цзиши цзи*) – труд, составленный совместно китайским математиком Ли Шаньланем (李善蘭; 1811–1882) и миссионером Александром Уайли (Alexander Wylie; 1815–1887). Как китайские [Feng, 1999, p. 15], так и японские [Kobayashi, 2013, p. 358, 372] исследователи признают, что, вероятнее всего, именно через эту книгу математики-*васан* познакомились с западноевропейским интегральным и дифференциальным исчислением, а Утида Ицуми (Гокан)

(内田五観; 1805–1882) впервые использовал термины алгебра (代数; *дайсу*), дифференциал (微分; *бибун*) и интеграл (積分; *сэкибун*).

Дальнейшая история заимствования европейской математики японскими учеными в период Мэйдзи (1868–1912) изучена подробно. Тем не менее успехи представителей *васан,* таких как Сэки Такакадзу (関 孝和; (?) – 1708), и понимание того, что и в период самоизоляции социокультурное взаимодействие Японии со странами Европы (в том числе и научное) продолжалось, оставляют исследователям возможность искать и находить примеры заимствований в японской математике в предшествующие периоды. В статье предпринята попытка обнаружить наиболее ранние труды по европейской математике, которые могли быть доступны в Японии, оценить степень их восприятия наукой в целом и отдельно – влияние на *васан.* Известно лишь несколько таких работ, а степень их распространения и влияния на японскую науку остается темой дискуссионной.

Первый контакт между европейцами и японцами произошел в 1543 г., когда португальский корабль из-за шторма причалил к о. Танэгасима (пров. Сацума). Логично рассматривать начало процесса рецепции научных знаний именно с этой даты. В период *Тэнсё* (天正; 1573–1592) уже можно говорить о торговле, равно как и о миссионерской деятельности европейцев в Японии [*Sugita Genpaku Rangaku Kotohajime*, 2012, p. 273]. Однако в коммерции использовались лишь элементарные вычисления: компетентных учителей в этой среде не было, как не возникало и желания заниматься чем-то помимо торговли. Японские ученые также не проявили интереса к «науке южных варваров» (南蛮学; *Нанбангаку;* в XVI–XVII вв. в Японии термин распространялся на всех европейцев, поскольку голландские и испанские суда прибывали в Японию с южного направления). Какого-либо научного взаимодействия через торговлю не наблюдалось.

Совсем иная картина предстает перед нами при изучении миссионерской деятельности в Японии, когда европейцы выступают как проводники европейских знаний. С самого начала своей деятельности в Азии миссионеры открывали школы, предлагая пастве не только проповедь, но и образование. Наряду с чтением, письмом, религией, музыкой и манерами там преподавали латынь, арифметику, физику и географию. К сожалению, программы обучения в этих школах практически неизвестны [Schilling, 1932, p. 484]. В самих миссионерских организациях глубоко укоренилась идея необходимости всестороннего образования для проповедников. Прежде чем направить в Японию, их обучали естественным наукам в христианских колледжах в Европе или в иезуитских школах на Гоа (Индия) и в Макао (Китай) [Baldini, 2008, p. 33–40]. Особо отметим известного итальянского миссионера, основателя миссии иезуитов в Китае, математика Маттео Риччи (Matteo Ricci; 1552–1610). Прибыв в Макао в 1582 г., он преподавал в миссионерском колледже (Collegio Romano) математику, астрономию и географию. Учителем Риччи был известный математик Христофор Клавий (Christophorus Clavius, 1538–1612).

Обоснованием преподавания точных наук было использование науки в пропагандистской деятельности для убедительности проповеди, хотя конечной целью, естественно, ставилось увеличение числа верующих [Baldini, 2008, p. 38]. Составляя переводы европейских трудов по математике, физике, философии, иезуиты включали в тексты и главы христианского содержания. Несмотря на существование подобных трудов в Китае в конце XVI – начале XVII в., свидетельств появления их в Японии нет. Однако именно через эти работы японцы начнут позже знакомиться с западной математикой. Что же касается использования интереса к точным наукам в устных проповедях во время «христианского столетия» в Японии, то доподлинно установить наличие таких примеров не представляется возможным. Известно об интересе некоторых высокопоставленных даймё к европейским технологиям (кораблестроению, навигации, оружейному делу); бесспорно, этот интерес стал одной из причин если не поощрения деятельности христианских миссионе-

ров, то, по крайней мере, нейтралитета по отношению к проповедникам. Тем не менее, учитывая отсутствие в этот период собственно японских работ, содержащих элементы европейской математики, автор склоняется к мнению, что, несмотря на активную миссионерскую деятельность в Японии в период «христианского столетия», на математику и ученых-*васан,* контакты с европейцами влияния не оказали.

САМОИЗОЛЯЦИЯ ЯПОНИИ И ЗАПРЕТЫ ГОДОВ КАНЪЭЙ. ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТЯНЬСЮЭ ЧУХАНЬ

В истории взаимодействия японской математики с европейской особый интерес представляет период закрытия страны. Уже с начала XVII в. *бакуфу* начинает ограничивать контакты с иностранцами, в первую очередь – с европейцами. В 1639 г., после восстания в Симабара (1637–1638), японцам было окончательно запрещено покидать страну, а европейцам (за исключением представителей Голландской торговой компании, так как голландские корабли оказали поддержку *бакуфу* в подавлении этого восстания) въезжать в нее. Начался 215-летний период изоляции. Запреты были вызваны боязнью распространения христианства, подрывающего устои официальной религии и конфуцианства, усилением влияния иностранцев на фоне роста внутреннего недовольства *бакуфу* и сепаратистских настроений в юго-западных княжествах. Отношение к изданным на Западе книгам всецело определялось страхом и ненавистью к христианству даже тогда, когда эта религия уже не представляла угрозы безопасности государства. Именно этот страх привел к полному запрету всех книг, написанных в Макао на китайском языке иезуитами или китайцами, обращенными в христианство, независимо от того, имели издания отношение к христианству или нет.

В 1630 г. вышла серия декретов о запрете ввозить в Японию 32 произведения религиозного и научного содержания, написанных Маттео Риччи и другими учеными-иезуитами. Эти указы названы «запреты годов Канъэй» (寛永禁書令; *Кэнъэй кинсёрэй*). Экземпляры запрещенных работ, попавшие в Японию ранее, были конфискованы и либо сожжены, либо упрятаны в секретные государственные хранилища. В число таких книг попали переводы «Элементов» Эвклида, «О дружбе» Цицерона, а также труды по астрономии и географии [Кин, 1972, с. 16]. Действительно, переводы часто снабжались специальными главами-вставками христианского содержания, потому запреты годов *Кэнъэй* выглядят адекватной реакцией на деятельность христианских миссионеров. Указы строго соблюдались как голландскими, так и китайскими купцами.

Однако известно как минимум одно издание, содержавшее не только описание европейских технологий, основы западной математики, астрономии, календаря, топографии и измерительных методов, географии, литературы, но также и христианские доктрины, попавшее в Японию того времени. Работа, представляющая собою собрание разнообразных сведений о Европе в одной «энциклопедии», называлась «Введение в астрономию» (天学初函; *Тяньсюэ чухань*) и была опубликована в Китае в 1629 г. Содержавшая христианскую догматику, она однозначно попадала под запрет и не должна была оказаться в Японии. Есть сведения, что экземпляром издания владел Токугава Ёсинао (徳川義直; 1600–1650) – *даймё* княжества Овари[1] [*Nagoya-shi ho Hosa bunko kanseki bunrui mokuroku*, 1975, p. 58]. Даже учитывая, что он был девятым сыном Токугава Иэясу, этот факт порождает вопросы. Каким образом «Введение в астрономию» попало в Японию? Как преодолело условия строжайшего запрета именно на такую литературу? Где *даймё* смог приобрести и как сохранить работу у себя и не передать в Эдо? Ответить скорее всего

[1] Овари-хан (尾张藩) – современная префектура Нагоя.

уже невозможно, и это останется загадкой в истории социокультурного обмена между двумя странами.

«Введение в астрономию» было составлено китайским чиновником, ученым, одним из первых христиан в Китае Ли Чжицзао[2] (李之藻; 1565–1630) и итальянским миссионером Сабатино де Урсисом (Sabatino de Ursis; 1575–1620). Издание состояло из 24 книг в 16 томах [Kobayashi, 2005, p. 366–367]. Работа включала в себя два отдельных сочинения о европейской математике, составленных Маттео Риччи, – «Начала геометрии [Евклида]» (幾何原本; *Цзихэ Юаньбэнь*) и «[Базовые] методы измерения» (測量法義; *Цэлян фаи*). Последнее состояло из двух глав – по сути самостоятельных сочинений: «Практика», или «Естественные науки и технологии» (器編; *Цибянь*) и «Теория», или «Литература и теология» (理編; *Либянь*). Глава «Практика» не содержала никаких отсылок к христианству, и можно допустить, что некоторые японские математики могли знакомиться с текстом без опасения быть арестованными. Указанную версию подтверждает и такой факт: один из советников сёгуна Токугава Иэцуна (徳川家綱; 1641–1680), Итакура Сигэнори (板倉重矩; 1617–1673), смог получить одну из книг «Введения в астрономию», а именно труд де Урсиса «Западноевропейская гидроинженерия в сельском хозяйстве» (泰西水法; *Тайси шуйфа*). Более того, историк Мацусита Кэнрин (松下見林; 1637–1704), работая над переводом с китайского языка, снабдил книгу 1665-ю грамматическими комментариями [Kobayashi, 2013, p. 360].

СМЯГЧЕНИЕ ЗАПРЕТА О ВВОЗЕ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПРИ ТОКУГАВА ЁСИМУНЭ ОТ 1720 г.

В 1720 г. *сёгун* Токугава Ёсимунэ (徳川吉宗; 1684–1751) объявил, что книги, ранее запрещенные, но фактически не излагавшие христианские доктрины, могут иметь свободное хождение в Японии. Ёсимунэ интересовался наукой, в особенности математикой и астрономией, а указ был вызван желанием получить точный, исправленный календарь. Заинтересованность в точном календаре и заставила *сёгуна* обратить внимание на «китайскую» (европейскую) математику, тем самым инициировав смягчение запретов *Канъэй*.

Сразу несколько китайских переводов работ по европейской математике, вычислениям и составлению календарей попадают в Японию в середине периода Эдо. В первую очередь отметим «Трактат о календаре и математике» (曆算全書; *Лисуань цюаньшу*), «Трактат о календарной астрономии» (曆象考成; *Лисян каочэн*) и «Переработанное издание трактата о календарной астрономии» (曆象考成後編; *Лисян каочэн хоу бянь*).

Смягчение запрета на ввоз иностранной литературы от 1720 г. позволило японским ученым знакомиться с этими изданиями (пока в отличие от собственно европейских книг) и распространять их без опасений быть арестованным или даже казненным. Математики и астрономы так или иначе начинают воспринимать западные идеи. Хосои Котаку (細井広澤; 1658–1736) – каллиграф, картограф и топограф – писал о своей радости по прочтении китайских трудов по европейской геометрии: «Когда же я, наконец, понял этот трудный для понимания принцип измерения, моя радость удвоилась» [Kobayashi, 2013, p. 361]. Речь идет о работах, опубликованных в 1722 г. Мао Токихару (万尾時春; 1683–1755): «Начала геометрии [Евклида]» (幾何原本; *Цзихэ Юаньбэнь*), «Основы гео-

[2] Ли Чжицзао в «Запросе о переводе западных книг о календаре и других предметах» (请译西洋历法等书疏; *Цин и Сиян лифа дэн шу шу*) призывал китайские власти реформировать календарь по западному образцу. Активно сотрудничал с Маттео Риччи.

метрии прямоугольных треугольников: больший и меньший катет» (勾股法義; *Гогу фаи*), «Элементы измерения» в предисловии к «Сборнику методов по топографическим измерениям» (規矩分等集; *Кику бунто сю; Гуйцзюй фэньдэнцзи*).

Остается неизвестным, где именно Хосои Котаку ознакомился с этими трудами, но это случилось уже через два года после либерализации политики *бакуфу* и отмены запрета на ввоз научной литературы из Китая.

Если «Введение в астрономию» – удивительный пример того, как в условиях жесточайших запретов работа по европейской математике попала в Японию, то случай с Хосои говорит об обратном. То, что раньше считалось преступлением, в 1722 г. уже было дозволено властями. И, что характерно, уже сами японцы стали проявлять интерес к европейской математике, чего не наблюдалось на протяжении всего «христианского столетия». Один лишь перечень работ, вызвавших восторг Хосои Котаку, может служить подтверждением этого тезиса.

Таким образом, заинтересованность *бакуфу* в европейских знаниях привела к смягчению запретов и в итоге сделала возможным проникновение европейской математики в Японию через посредника – Китай.

«ТРАКТАТ О КАЛЕНДАРЕ И МАТЕМАТИКЕ»

Сохранились свидетельства того факта, что в 1726 г. из Китая в Японию попадает второе издание работы Мэй Вэньдина (梅文鼎; 1633–1721) «Трактат о календаре и математике» (曆算全書; *Лисуань цюаньшу*) [Kobayashi, 2005, p. 370]. Мэй Вэньдин считается одним из самых влиятельных математиков и астрономов Китая XVII в.; ученый посвятил жизнь интеграции европейской науки в традиционную китайскую математику. Согласно Тацухико Кобаяси, изучение западной математики и астрономии в Японии началось с этой работы. Вскоре сразу два известных представителя математической науки в Японии: Такэбэ Катахиро (建部賢弘; 1664–1739), профессиональный математик-*васан*, ученик Сэки Такакадзу, и астроном Наканэ Гэнкэй (中根元圭; 1662–1733) начинают работу по переводу трактата на японский язык. Переводы были закончены в 1728 и 1733 гг. соответственно. Такэбэ Катахиро представил свой вариант, озаглавленный «Новый перевод трактата о календаре и математике» (新写訳本曆算全書; *Синся якухон рэкисисан дзэнсё*), *сёгуну* Токугава Ёсимунэ. Перевод содержал предисловие Такэбэ, где он подчеркивал важность изучения и других работ Мэй Вэньдина [Kobayashi, 2013, p. 361]. Особенно акцентировалось внимание на новой для японцев науке тригонометрии и необходимости ее изучения для развития прикладной математики и астрономических вычислений.

В том же, 1726 г., когда «Трактат о календаре и математике» попал в Японию, *бакуфу* заказывает у торговцев из Китая таблицы тригонометрических функций. Дело в том, что автор «трактата», не включив в работу сами таблицы, использовал их в двух главах: «Основы тригонометрии на плоскости» (平三角擧要; *Пин саньцзяо цзюйяо*) и «Основы сферической тригонометрии» (弧三角擧要; *Ху саньцзяо цзюйяо*). Годом позже, в 1727 г., в Японию доставили пять книг с таблицами в приложении: «Таблица восьми линий» (八線表; *Ба сянь бяо*), «Метод вычисления для восьми линий, разрезающих круг, и их свойства» (八線互求法; *Ба сяньху цюфа*), «Таблица восьми линий, разрезающих круг» (割圓八線之表; *Гэ юань ба сянь чжи бяо*), «Метод вычисления для восьми линий, разрезающих круг, и их свойства» (割圓八線互求法; *Гэ юань ба сянь ху цю фа*), «Таблица восьми линий, разрезающих круг» (割圓勾股八線之表; *Гэ юань го гу ба сянь чжи бяо*) [Kobayashi, 2002, p. 5–7]. Тогда как *Ба сяньху цюфа* и *Гэ юань ба сянь ху цю фа* были схожи по

содержанию (они описывали применение тригонометрии на плоскости и свойства функций для топографических измерений), остальные три работы – «таблицы восьми линий, разрезающих круг» (*Ба сянь бяо*, *Гэ юань ба сянь чжи бяо* и *Гэ юань го гу ба сянь чжи бяо*) уже связаны с функциями сферической тригонометрии. Можно считать это самым ранним фактом появления в Японии работы в этой области математики.

Вскоре одна из «Таблиц восьми линий, разрезающих круг» была передана Такэбэ Катахиро[3]. Вместе с учеником Наканэ Гэнкэй он только закончил перевод «Трактата о календаре и математике» Мэй Вэньдина. Кобаяси Тацухико считает, что «Таблица восьми линий, разрезающих круг» была воспроизведена по «Книге о календаре Чунчжэнь» (崇禎曆書; *Чунчжэнь лишуи*)[4], но при этом идентична представленной в японском переводе «Новому переводу трактата о календаре и математике» [Kobayashi, 2002, p. 5–7].

Важно отметить: так или иначе, но Такэбэ Катахиро и Наканэ Гэнкэй получили в свое распоряжение китайские переводы в 1727–1732 гг. Однако еще в 1722 г. Такэбэ Катахиро выпустил две работы – «Основы вычисления методом Тэйдзюцу» (綴術算経; *Тэйдзюцу санкё*) и «Беспрерывный метод Тэйдзюцу» (不休綴術; *Фукю Тэйдзюцу*), в которых объяснял применение алгебраического метода *тэнгэн*, а также теорию кругов *энри*. *Энри* (円理) можно понимать как «принцип цикличности» – неполный аналог европейского «математического анализа» [Воробьёв, Соколова, 1976, с. 112]. Уже в 1722 г. этот японский ученый нашел разложение функции $(\arcsin x)^2$ в степенной ряд – пятнадцатью годами ранее, чем его европейский коллега Леонард Эйлер [Goto, 2013, p. 557]. Такэбэ также применил метод экстраполяции Льюиса Фрая Ричардсона[5] на двести лет раньше самого Ричардсона и вычислил число π до 41 знака [Xu, Zhou, 2013, p. 317]. Поскольку основные успехи представителей *васан* (Сэки Такакадзу и его учеников, таких как Такэбэ Катахиро) приходятся на предшествующий период, нужно не только еще раз подчеркнуть независимость развития *васан,* по крайней мере до 1730-х гг., но и обратить внимание на дальнейшее использование тригонометрии в Японии, введенной в математическую науку *васан* в 1732 г. Такэбэ и Наканэ. В итоге вышеописанное можно считать уже не локальным точечным заимствованием (утерянным с упадком школы), но прецедентом, бесспорно оказавшим влияние на всю японскую математику эпохи Эдо, включая сферическую тригонометрию.

С этого времени тригонометрия и тригонометрические таблицы стали активно использоваться у японских математиков и астрономов. Первыми стали Наканэ Гэнкэй и его ученики. Наканэ оставил два труда, где использовал тригонометрические функции: «Измерения высоты до Солнца и Луны» (日月高測; *Нитигэцу косоку*), составленный в 1732 г., и «Вычисления с применением таблиц тригонометрических функций восьми линий» (八線表算法解義; *Хассэнхё сампо кайги*). Это первый зафиксированный факт использования японским математиком тригонометрических функций [Kobayashi, 2002, p. 5–7].

С середины XVIII в. математики-*васан* сосредотачиваются на вычислении объемов правильного и полуправильного многогранника. В процессе поиска формулы они нашли уникальное решение – описали вид многогранника звездообразной структуры – 60-ти конечный многогранник (六十等面; *Рокудзю томэн*), состоящий из правильного двенадцатигранника (додекаэдра) и 12 правильных пирамид с пятиугольным основанием.

[3] С какой именно из трех вышеназванных «таблиц» работал Такэбэ Катахиро, установить невозможно.

[4] «Книга о календаре Чунчжэнь» была создана иезуитскими миссионерами – итальянцем Жаком (Джакомо) Ро (Jacques / Giacomo Rho; 1593–1638) и немцем Иоганном Адамом Шаллем фон Беллом (Johann Adam Schall von Bell; 1591–1666) при поддержке высокопоставленного китайского сановника Сюй Ганци (徐光啟; 1562–1633); она состояла из 30 томов.

[5] Английский математик, живший в 1881–1953 гг.

Первым, кто попытался вычислить объем такого шестидесятигранника, был математик Мацунага Ёсисукэ (松永良弼; 1690–1744) [Kobayashi, 2013, p. 364]. Позже Фудзита Тэйси (藤田貞資; 1734–1807) в работе «Измерение правильного многогранника» (等面求積; *Томэн кюсэки*) указывает на его ошибки в формуле для шестидесятиконечного многогранника. Фудзита, критикуя Мацунага, описывает фигуру, которую сейчас называют «Малый звездчатый додекаэдр» (тело Кеплера-Пуансо), опираясь на «Трактат о календаре и математике» [Kobayashi, 2002, p. 13–14]. Тот факт, что Фудзита обращается в доказательствах к «Трактату», свидетельствует о заметном влиянии работы Мэй Вэньдина в распространении европейского способа пространственного мышления на японских математиков *васан*.

«ТРАКТАТ О КАЛЕНДАРНОЙ АСТРОНОМИИ» И «ПЕРЕРАБОТАННОЕ ИЗДАНИЕ ТРАКТАТА О КАЛЕНДАРНОЙ АСТРОНОМИИ»

Для астрономической науки и математики в Японии XVIII в. наиболее заметно влияние следующих двух китайских работ: «Трактата о календарной астрономии» (曆象考成; *Лисян каочэн*) и «Переработанного издания трактата о календарной астрономии» (曆象考成後編; *Лисян каочэн хоубянь*), опубликованных соответственно в 1723 и 1742 гг. Если раньше японские ученые обладали лишь отрывочными знаниями о европейской астрономии, то при помощи этих работ они начинают изучать ее комплексно – как науку. В 1761 г., через 35 лет после того как в Японию попадает «Трактат о календаре и математике», из Китая прибывает еще издание «Трактата о календарной астрономии» (曆象考成; *Лисян каочэн*) 1723 г., содержавшее последние результаты наблюдений французских исследователей. Книга состояла из двух томов, первый из которых содержал шестнадцать глав, а второй десять. В трактате объяснялось движение планет на основе системы Тихо Браге (1544–1601). Вторая и третья главы первой книги содержали объяснения принципов сферической тригонометрии. Учитывая ее важность для астрономических вычислений, излагались эти принципы очень подробно. Составители не только представили основные формулы сферической тригонометрии, но и дополнительно снабдили работу множеством примеров астрономических вычислений, в том числе касающихся различных феноменов астрономической науки. Таким образом, наряду с «Трактатом о календаре и математике» «Трактат о календарной астрономии» в силу подробности и доступности изложения стал наиболее подходящим для изучения тригонометрии текстом у японских математиков. Даже в период Мэйдзи некоторые астрономы и математики продолжают использовать его в обучении [Kobayashi, 2002, p. 10–12].

В 1742 г. в Китае была закончена и доработана новая астрономическая теория (европейская) и вышло «Переработанное издание трактата о календарной астрономии» [Kobayashi, 2013, p. 364]. Редактором стал иезуитский миссионер немецкого происхождения Игнациус Кёнгкер (Ignatjus Köngker; 1680–1746). Особый акцент в работе ставился на эллиптических орбитах – на первом законе Иоганна Кеплера (1571–1630) и их вычислении – чрезвычайно трудном для восприятия консервативными астрономами. Вероятнее всего, первым японским ученым, читавшим эту работу, был Аоки Конъё (青木昆陽; 1698–1769). Предположение основано на упоминании этого факта в «Заметках Аоки Конъё» (続昆陽漫録補; *Дзоку Конъё манроку хо*), изданных в 1761 г. [Kobayashi, 2005, p. 369]. После того как «Переработанное издание трактата о календарной астрономии» попало в Японию, в некоторых школах *васан* начинает активно развиваться изучение метода изображения эллипса и вычислений атрибутов этой фигуры.

Во второй половине XVIII в. представители школы *васан* Ясуаки – Исигуро Нобуёси (石黒信由; 1760–1836), Оно Эйдзю (小野栄重; 1763–1831) и сам глава школы Айда Ясуаки (会田安明; 1747–1817) посвящают свои работы изучению эллипсов. В 1799 г. Айда Ясуаки закончил работу из шести томов, озаглавив ее «Антология задач с эллипсом» (算法側円集; *Сампо сокуэн сю*). В этом труде он указывает на себя как на первого японского математика, предложившего собственный метод изображения эллипса [Kobayashi, 2005, p. 369]. Его вариант представлял простейшую модель, использующую два отрезка между точками на двух вершинах эллипса. Одна точка (вершина) могла свободно перемещаться таким образом, что можно было изменять ее положение в зависимости от размеров конкретного эллипса. Айда Ясуаки назвал свой метод «циркуль для начертания эллипса» (側円規; *Сокуэнки*). Вполне возможно, что инструмент был изобретен им самостоятельно. Несколько позже, в 1815 г., Исигуро Нобуёси создает свой «Изобразительный метод для эллипсов» (側円周規法; *Сокуэн сюки хо*). «Комментированный трактат об эллипсах» (円規矩例弁解; *Сокуэн кикурэй бэнкай*) работы Оно Эйдзю датируется 1828 г.

Примерно в то же время, в 1828 г., астроном и торговец из Осака Хадзама Сигэтоси (間重新; 1786–1838) написал развернутую работу о механическом инструменте для изображения эллипса – «Происхождение эллипса» (楕円起源; *Даэн кигэн*). В работе упоминается некий уникальный механический инструмент для черчения – «лекало». С современной точки зрения лекало, «открытое» Хадзама Сигэтоси, должно было бы быть эквивалентом *нефроиды*[6] – вида *эпициклоида*. Однако Хадзама предполагал лекало в форме эллипса [Kobayashi, 2006, p. 13–15].

Кстати, с методами изображения эллипса связан показательный для истории японской науки случай. В 1823 г. четыре японских астронома, в число которых входили Сибукава Кагэсукэ (渋川景佑; 1787–1856) и Ямадзи Юкитака (山路諧孝; 1777–1861), посетили голландцев, прибывших для аудиенции к *сёгуну* в Эдо. В специальном «голландском доме» Сибукава и Ямадзи удалось пообщаться с тремя европейцами – капитаном Яном Коком Бломхоффом (42-х лет), секретарем Яном Врезериком (22-х лет) и хирургом Николлой Таллингом (38-ми лет). Японские ученые увлеченно расспрашивали о новейших течениях в западной астрономической науке, в том числе о способах изображения эллипсов. А именно – как точно изобразить эллипс, какие инструменты для этого используются в Европе. Однако европейцы смогли предложить лишь примерный способ изображения. Их идея заключалась в простом совмещении двух окружностей с помощью секторов [Kobayashi, 2013, p. 366].

ПЕРЕВОДЫ ГОЛЛАНДСКИХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ НА ЯПОНСКИЙ ЯЗЫК

В конце XVIII в. японские *голландоведы* предпринимают попытки перевода уже европейских научных работ. В математической науке первым стал Сидзуки Тадао (志筑忠雄; 1760–1806). В молодости он был переводчиком с голландского в Нагасаки, затем забросил переводческую карьеру и посвятил себя изучению голландских книг. В 1798–1802 гг. Сидзуки пишет «Новую книгу о календаре и естественных науках» (暦象新書; *Рэкисо синсё*) из трех томов. К сожалению, опубликовать ее не было возможности. В первую очередь это было связано с ужесточением контроля *бакуфу* над издательской деятельностью в стране и запрета как переводов, так и изданий, содержащих латинскую письменность. Однако Сидзуки, пытаясь постигнуть западную науку, продолжал систематично изучать голландские научные работы. Сохранились свидетельства, что он изу-

[6] *Нефроида* – плоская алгебраическая кривая, которую описывает фиксированная точка окружности, катящейся снаружи по большей в два раза окружности.

чил работу «Введение в естествознание и астрономию, или уроки по астрономии и естественным наукам»[7] голландского математика Йохана Лулофса (1711–1768), в которой объяснялись физика и астрономия Ньютона. Кроме того, описывались свойства *циклоиды*, когда катящаяся окружность рисует циклоиду – Сидзуки называл ее «кривая мчащегося колеса» (塵跡線; *Дзинсэки сэн*).

Работая над переводом книги Йохана Лулофса, Сидзуки создает несколько отдельных работ – предварительных «черновых вариантов», касающихся вопросов тригонометрии: «Новые главы о тригонометрии на плоскости» (勾股新編; *Коко синпэн*), «Основы голландской тригонометрии» (法蘭三角形起元; *Хоран санкаку кигэн*), «Тайный трактат о тригонометрических вычислениях» (三角提要秘算; *Санкаку тэйё хисан*), «Секретный трактат о тригонометрии» (三角算秘伝; *Санкакусан хидэн*) [Kobayashi, 2013, p. 368–369]. Работа «Новые главы о тригонометрии на плоскости» представляет собой перевод главы «Тригонометрия на плоскости» (*Platte Driehoeks Rekeninge*) из книги Лулофса. «Основы голландской тригонометрии» и «Тайный трактат о тригонометрических вычислениях» явились переводами из главы «Сферическая тригонометрия» (*In Schuynhoekige Driehoeken*). Редактор, он же цензор и корректор «Тайного трактата о тригонометрических вычислениях», член феодального клана Сэндай[8] Оцуки Сэйдзюн (大槻清準; 1773–1850) сам изучал голландские науки в школе Сидзуки в 1803 г., а потому работа по редакции книги заняла у него всего месяц. Будучи знакомым только с переводом на японский язык, Оцуки смог понять принципы и овладеть инструментарием тригонометрии как на плоскости, так и сферической, включая *правило Непера*[9] для сферического многоугольника и основных соотношений в прямоугольном сферическом треугольнике. Последний из вышеперечисленных – «Секретный трактат о тригонометрии» представлял собой набросок, черновик, состоящий из шести страниц, где Сидзуки объяснял сферическую тригонометрию, а также *правило Непера* и логарифмы. Можно уверенно говорить о факте первого использования мнемонического правила Непера в Японии и утверждать, что японские ученые познакомились с ним через перевод именно этой голландской работы.

Японские ученые-*васан,* такие как Хонда Тосиаки (本田利明; 1743–1820) и Сакабэ Кохан (坂部廣胖; 1759–1824) подчеркивали практическую применимость и утилитарность вычислений через логарифмы. Сакабэ (ученик Хонда) в 1815 г. опубликовал 15-томный математический труд под названием «Комментарии к руководству о вычислительных методах (算法點竄指南録; *Сампо тэнзан синан року*), в котором предложил собственные необычные решения задач из европейской астрономии, используя тригонометрию и логарифмы. Например, с помощью логарифма он решает задачу нахождения угла вращения солнца по эллиптической орбите.

Перевод Сидзуки Тадао европейского труда в конце XVIII в. – самый ранний пример знакомства японского ученого с европейской работой. Напомним: ознакомиться с ней он смог благодаря тому, что в молодости служил переводчиком с голландского языка, остальные же математики вплоть до XIX в. были вынуждены опираться только на китайские переводы. Объяснение подобной ситуации лежит на поверхности – отсутствие голландско-японских словарей в условиях закрытости касты переводчиков из Нагасаки, не желавших допускать посторонних к общению с европейцами.

---

[7] Lulofs J. *Inleidinge tot de ware Natuur-en Sterrekunde of de Natuur-en Sterrekundiege Lessen*. Leiden, 1741.

[8] Сэндай-хан (仙台藩).

[9] Мнемоническое правило Непера – легкая для запоминания форма записи основных соотношений в прямоугольном сферическом треугольнике, математически обоснованная с помощью звездчатого пятиугольника И. Г. Ламбертом в 1765 г.

В XVIII в. неоднократно предпринимались попытки создания словаря независимыми от фактории *учеными-голландоведами,* или «бунтарями» из гильдии переводчиков. Например, в 1767 г. член гильдии Ниси Дзэндзабуро (西善三郎; 1718–1768) решил единолично составить голландско-японский словарь. Увенчайся его намерение успехом, изучение голландского языка *голландоведами* несомненно продвинулось бы вперед, но через год он скончался, дойдя только до буквы «В» [Кин, 1972, с. 24]. В других случаях, даже если кому-то удавалось завершить свой труд, словари либо изымались *бакуфу*, либо становились «секретом» конкретной школы, либо могли быть утрачены (например, вследствие пожара).

В итоге первым в Японии голландско-японским словарем стал «*Харума Вагэ*» (波留麻和解), он же «*Эдо Вагэ*» (江戸和解), созданный в 1796 г. Инамура Сампаку (稲村三伯; 1758–1811) и представлявший собой адаптацию французско-голландского словаря Франсуа Хальма (François Halma 1653–1722) «*Woordenboek der Nederduitsche en Fransche Taalen*» (1708). Словарь состоит из 27 томов – 8000 слов с толкованиями терминов на японском языке; работа по его созданию продолжалась 13 лет. Появление словаря дало японским математикам-*васан* возможность попытаться освоить голландские работы в начале XIX в. самостоятельно. Одним из тех, кто воспользовался этой возможностью, стал Итино Сигэтака (市野茂喬; ?–?). Не известны ни даты его жизни, ни вехи жизненного пути – осталось лишь несколько работ и упоминаний современников. Итино был математиком школы «*Сайдзё рю*» (最上流), ответвления математической школы Айда Ясуаки, и занимал пост чиновника на должности астронома *бакуфу* в Эдо. Должность позволяла ему обладать чуть большей свободой в увлечении западной математикой и астрономией. Кобаяси удалось обнаружить записи Итино Сигэтака в пяти томах, представляющие пересказ неких голландских работ [Kobayashi, 2013, p. 368–370][10]. Сейчас записи находятся в муниципальном институте города Кобэ. На данный момент никто из исследователей не пытался атрибуировать голландские источники его переводов[11]. Опираясь на то, что четыре из пяти работ касаются мировой географии, можно предполагать, что это была одна из европейских книг, находящихся в распоряжении *бакуфу* в Эдо. Кобаяси подробнее останавливается на пятом томе, что в контексте данной статьи также представляет наибольший интерес.

Удивительно, но уже в начале XIX в.[12] Итино Сигэтака приводит множество терминов по астрономии, календарю и т.п. из голландского языка с японскими эквивалентами. Что касается математической терминологии, он перевел около 160 терминов на японский, из которых выделим только основные:

Голландский	**Японский**	**Русский**
Bytellen, bygeteld, meer	+加　か	плюс
aftrekken, min, minder	ー減　げん	минус
addeerf, som	相加　そうか、相併　そうへい	сумма

[10] *Rekiho Shinsho*. Meihin sen: Kinsei no tozai koryu. Kobe shiritsu hakubutsukan. *Новая книга о методах вычисления календаря*. Известные экспонаты: Взаимный обмен между Востоком и Западом в Раннее Новое время. Городской музей Кобэ (*Рэкихо синсё*. Мэйхин сэн: Кинсэй но тодзай корю. Кобэ сирицу хакубуцукан). [Электронный ресурс]. URL: http://www.city.kobe.lg.jp/culture/culture/institution/museum/meihin_new/505.html (дата обращения: 10.01.2019).

[11] В первом томе своих записей Итино подписал под заглавием названия оригинальных глав: *«Geographische Tafel van de graaten Der Breedte of Poolshoogte en lengte of Middagcriekel, van de meet bekende Steeden; Rivieren, caapen, Baayen, en Inzonderheird Der voornaamste Zee-haavens Des Aardryks».*

[12] Известно, что в 1810 г. Итино по долгу службы был в Нагасаки; вероятнее всего, заметки были сделаны в этот период.

Голландский	Японский	Русский
Subtraheren	相減　そうげん	вычитание
redden	比例　ひれい	пропорция
eenheid	天元之一	единица
Cercle, rond, kring, ring	圓　えん	круг, кольцо
maal, omtrek	圓周　えんしゅう	длина окружности
Diameter	圓径　えんけい	диаметр
hoekmaat, Sin・Sinuffen	正弦　せいげん	синус
Schilboogs-hoekmaat, cos・cosinuffen	余弦　よげん	косинус
angle, hoek	角、三角ノ角也　かく（かど、すみ）、　さんかくのかどなり	угол
Cube	四画六面　しかくろくめん	куб
cilindre		цилиндр

Необходимо остановиться на переводе Итино термина «*eenheid*». В голландском языке «*eenheid*» означает «*единица*». Однако японский ученый не смог уловить правильное значение и подобрать эквивалент для него. Возможно, потому что на самом деле не знал значения *eenheid*, а возможно, он уже мыслил европейскую математику как тригонометрию и использовал знакомый термин *«небесный элемент»,* или *«равенство»* (天元之一; *тэнгэн но ити*), который в Восточной Азии с XIII в. обозначал *«неизвестное»*. Остальные термины, касающиеся тригонометрии (такие как «*синус*» и «*косинус*»), даны точно и используются в Японии до сих пор. Есть и еще один не совсем ясный момент: предлагая эквиваленты треугольнику и кубу, Итино Сигэтака теряется в переводе термина *«цилиндр»*. Маловероятно, что он не знал нужного слова: вероятнее, что он предположил сложность восприятия термина читателями и предпочел визуальное изображение описанию, хотя у математиков-*васан* (школа *Ясуаки*, в том числе и ее ответвление – *Сайдзё рю*, к которому принадлежал Итино) уже существовало и использовалось слово для обозначения цилиндра (圓擣; *энто*) [Kobayashi, 2013, p. 370].

Переводы Итино Сигэтака можно и нужно рассматривать как факты восприятия западной математики японскими учеными напрямую – через европейские работы, даже если пока не представляется возможным установить какие именно.

Считается, что Мотоори Норинага (本居宣長; 1730–1801), известный научный и культурный деятель эпохи Эдо, приказал сделать копии таблицы тригонометрических функций в 1799 г.; затем Хирата Ацутанэ (平田篤胤; 1776–1843) (его ученик, который считается идейным вдохновителем идеологической оппозиции *бакуфу*) владел экземпляром «Книги о календаре Чунчжэнь» (崇禎曆書; *Чунчжэнь ли шуи*) в 96 томах и даже читал их; конфуцианский мыслитель Ямагата Банто (山片蟠桃; 1748–1821) в работе 1820 г. «Вселенная мечты» (夢ノ代; *Юмэ но сиро*) указывает на то, что изучал «китайские книги о западных вычислительных методах и календаре» [Kobayashi, 2013, p. 373]. Согласно недавнему исследованию Такэо Судзуки, советник *сёгуна* и глава правительства *бакуфу* в 1787–1793 гг. Мацудайра Саданобу, известный своими экономическими

реформами, будучи ярым сторонником изоляционистского курса во внешней политике (при нем торговые связи с Китаем и Голландией достигли минимума), тем не менее сам владел множеством китайских сочинений и переводов о европейском календарном вычислении и тригонометрии. Его собрание включало «Трактат о календаре и математике», «Трактат о календарной астрономии», «Переработанное издание трактата о календарной астрономии». Допуская возможность, что Мацудайра мог читать эти работы, маловероятно, что «он мог понять содержание» [Suzuki, 2007, p. 86]. Резюмируя эти факты, можно говорить, что китайские переводы научных работ по европейской математике могли оказывать влияние не только на ученых-*васан*, но и на правительство и политику *бакуфу* по отношению к европейцам и *голландоведам* внутри страны. Однако вопросы подобного влияния представляют собой тему для отдельного исследования.

ЕВРОПЕЙСКАЯ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА (АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ)

Во введении упоминалось, что в 1860 г. в Японию попадало составленное миссионером Александром Уайли совместно с китайским математиком Ли Шаньланем издание «Основы аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления», опубликованное в Шанхае в 1859 г. Оригиналом для перевода были «Элементы аналитической геометрии, дифференциальные и интегральные вычисления» Элиаса Лумиса (1811–1889)[13].

Наличие этой работы в Японии – наглядный пример опосредованного влияния на японскую математику европейской через китайские переводы во второй половине XIX в. Как и в случае со многими другими китайскими переводами, неизвестно, каким образом «Основы» попали в Японию уже в 1860 г. Вероятнее всего, можно предположить некий вариант «контрабанды», учитывая политические условия периода Бакумацу (1853–1869) – насильственное открытие страны коммодором Мэтью Перри, подписание неравноправных договоров с европейскими державами, недовольство внутри страны и потеря *бакуфу* контроля над взаимодействием японцев с иностранцами в целом в этот период. Так или иначе, в 1860 г. работа оказалась в распоряжении Утида Ицуми (内田五観; 1805–1882). Скорее всего он был первым японским математиком, прочитавшим «Элементы аналитической геометрии, дифференциальные и интегральные вычисления» и использовал термины «алгебра» (代数; *дайсу*), «дифференциал» (微分; *бибун*), «интеграл» (積分; *сэкибун*). Будучи представителем военного сословия (хоть и низшего ранга), Утида считался ведущим математиком своего времени. Он активно пропагандировал европейскую математику, заимствования японской наукой европейского опыта и внес заметный вклад в процессы социокультурного взаимодействия Японии с Западом. Бесспорно, и работа Уайли, и личность Ицуми оказали влияние на японских математиков конца XIX в.

Необходимо упомянуть далее Ара Сидзю (荒至重; 1826–1909) – представителя феодального клана княжества *Накамура*[14], который в 1865 г. публикует руководство по использованию измерительных приборов и примеры их практического применения. Его работа называлась «Три метода топографических измерений» (量地三略; Рёти санряку) и состояла из двух томов. Ара Сидзю был учеником Утида Ицуми, написавшим предисловие для его книги. В предисловии Утида отмечает, что Ара «увлекался математикой с юных лет и уже стал мастером, освоив трудные для понимания принципы математики –

[13] Elias Loomis. *Elements of Analytical Geometry and of the Differentia and Integral Calculus*. New York, 1851.
[14] Накамура-хан (中村藩).

такие, как алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление»[15]. При этом Утида использует китайские иероглифы 代数, 微分, 積分 для терминов «алгебра», «дифференциал» и «интеграл». До этого ученые-*васан* не использовали эти термины, как и не развивали концепцию дифференциала. То есть, если Утида первым ознакомился с «Основами аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления» и первым же ввел в обращение эти термины, можно полагать, что он стал первым японским математиком, освоившим эти понятия (хотя и неизвестно, в какой мере).

В 1862 г. *бакуфу* была учреждена школа *Касэй сё* (開成所), где профессором математики стал Канда Такахира (神田孝平; 1830–1898) [Kurasawa, 1983, p. 252–253]. *Кайсэй сё* изначально была учреждена в качестве института для изучения европейской науки. Канда, так же как Утида и Ара, понимал значимость «Основ аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления» и даже предпринял попытку перевести работу на японский язык. Активно работая над переводом в 1864–1865 гг., он озаглавил его «Введение в алгебру и вычисления: интеграл, дифференциал» (代微積拾級; *Дайби сэкидзюкю*), однако по неизвестным причинам оставил незавершенным. Ни японские, ни китайские исследователи не уверены в полноте понимания Канда описанных в работе методов вычисления, исходя из его пометок на полях китайской работы: во-первых, он допустил некоторые ошибки, а во-вторых, часто прибегал к уточнениям из существующих в Японии голландских работ [Feng, 1999, p. 15–21]. Другими словами, возможно, в то время даже один из ведущих математиков Японии не вполне ясно понимал суть описанного им же труда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итоги, попробуем сделать некоторые выводы о восприятии европейской математики японскими учеными эпохи Эдо. Выделялось два направления взаимодействия, прямое – через европейские работы и контакты с европейцами, и опосредованное – через китайские переводы западных научных трудов. Поскольку почти сразу удалось установить практически полное отсутствие социокультурного взаимодействия в этой области в начале периода напрямую как через деятельность иезуитской миссии, так и голландской торговой фактории, в статье преимущественное внимание уделялось именно непрямому влиянию – через китайские переводы работ о европейской математике. Ни христианские миссионеры, ни представители торговых компаний, потенциально являясь непосредственными проводниками европейских научных знаний, не оказали прямого влияния на математическую науку Японии.

Среди причин, обусловивших отсутствие прямого взаимодействия японских математиков-васан с европейской наукой до конца XVIII – начала XIX в. нужно выделить следующие: 1. отсутствие интереса у самих ученых (особенно в начале периода); 2. запрет бакуфу на ввоз и публикацию литературы с латинской письменностью; 3. «технические» – такие, как отсутствие словарей.

При отсутствии словарей для знакомства с европейскими изданиями математику был необходим переводчик, или же ученый сам должен был владеть голландским языком. Таких были единицы. Например, профессиональным математиком и одновременно голландоведом был Сидзуки Тадао. В 1798–1802 г. он составил (к сожалению, не изданное) сочинение в трех томах «Новая книга о календаре и естественных науках» – перевод, основанный на труде Йохана Лулофса, описывающий астрономию и физику Ньютона.

[15] В оригинале: «自少好数学、而代数諸術、微分積分諸法、皆修其奥».

Первый голландско-японский словарь «Харума Вагэ» удалось составить Инамура Сампаку уже в 1796 г., благодаря которому уже профессиональные математики, такие как Итино Сигэтака, получили возможность самостоятельно знакомиться с достижениями западной математики.

Наиболее ранние факты проникновения в Японию европейских математических знаний (в первую очередь тригонометрии) фиксируются исключительно через переводы на китайский язык.

Говоря о начале эпохи Эдо, однозначно следует отметить знакомство некоторых японских ученых с «энциклопедическим» китайским изданием 1629 г. «Введение в астрономию», что скорее явилось исключением, не повлекшим за собой какого-либо влияния на развитие математической мысли в среде ученых-васан. С течением времени (особенно после 1720 г.) картина начинает меняться. Так, в Японию попадает сразу несколько китайских работ по европейской математике – труды по элементарной геометрии: «Начала геометрии [Евклида]», «Основы геометрии прямоугольных треугольников: больший и меньший катет», на основе которых Мао Токихару составляет «Сборник методов по топографическим измерениям». В 1726 г. осваивается «Трактат о календаре и математике» Мэй Вэньдина, использующий тригонометрию, но не содержащий тригонометрических таблиц (японские ученые получат их уже через год). В 1732 г. виднейшие математики Японии того времени Такэбэ Катахиро и Наканэ Гэнкэй, ознакомившись с этими работами, впервые в японской математике васан используют тригонометрические вычисления. Тут следует напомнить, что полученные «европейские» знания легли на подготовленную почву. Развитие васан к тому времени вполне соответствовало европейскому уровню, а в чем-то даже опережало достижения европейской математической школы. Так что далее благодаря таким работам, как «Переработанное издание трактата о календарной астрономии» (1742) и «Трактат о календарной астрономии» (1761), математики-васан (Мацунага Ёсисукэ, Фудзита Тэйси, Аоки Конъё, Айда Ясуаки, Исигуро Нобуёси, Оно Эйдзю) в короткий срок уже в полной мере овладели новой для них тригонометрией и даже начали ставить собственные задачи.

Важный фактор, определяющий хронологические рамки изучения темы социокультурного взаимодействия Японии с Европой через китайские переводы, – запрет 1630 г. ввоза в Японию произведений религиозного и научного содержания, написанных учеными-иезуитами в Китае. Поэтому автор не предполагал обнаружить факты наличия и тем более влияния таких переводов до 1720 г. (год смягчения запрета). Тем не менее с 1630 г. Токугава Ёсинао – даймё княжества Овари владеет «Введением в астрономию» (энциклопедией самых различных сведений о Европе и западных науках). Тогда же, еще в XVII в. Итакура Сигэнори (советник *сёгуна*) смог получить одну из книг этого многотомного издания, а историк Мацусита Кэнрин снабдил книгу грамматическим комментарием на японском языке.

Более того, влияние рассмотренных в статье работ не ограничивалось только содержащимся в них научным знанием и восприятием его японской наукой и японскими учеными. Опасения правительства о потенциальном влиянии на общество изданий о «западной науке» не были беспочвенными. Во-первых, в работы часто включалась теологическая глава. Во-вторых, представлявшие «энциклопедии» издания содержали информацию о мире, устроенном иначе, чем существующая в Японии система (и когда *голландоведение* в XIX в. было политизировано, оппозиция активно использовала его как инструмент против идеологии *бакуфу*). И наконец, в-третьих, сама идея превосходства европейской науки подрывала бы общественные устои, и правительство, с одной стороны, собирало книги по европейской математике, а с другой – старалось ограничить к ним доступ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Воробьёв М. В., Соколова Г. А. *Очерки по истории науки, техники и ремесла в Японии*. М.: ГРВЛ Наука, 1976 [Vorob'ev M. V., Sokolova G. A. *Essays on the History of Science, Technology and Crafts in Japan.* Moscow: GRVL Nauka, 1976 (in Russian)].

Кин Д. *Японцы открывают Европу 1720–1830.* Пер. с англ. И. Львовой. М.: Наука, 1972 [Keene Donald. *Japanese Discovery of Europe, 1720–1830.* Transl by I. L'vova. Moscow: Nauka, 1972 (in Russian)].

Филиппов Е. А. Японская математика васан в эпоху Эдо: исторический обзор. Ч. 1. *Вестник Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки.* 2018. № 2 (44). С. 26–32 [Filippov E. A. The Japanese Mathematics Wasan: Historical Review. Part I. *Vestnik Yaroslavskogo Gocudarstvennogo Universiteta im. P. G. Demidova. Human Sciences Series.* 2018. No. 2 (44). Pp. 26–32 (in Russian)].

Baldini U. The Jesuit College in Macao as a Meeting Point of the European, Chinese and Japanese Mathematical Traditions. Some Remarks on the Present State of Research, Mainly Concerning Sources (16^{th}–17^{th} centuries). *History of Mathematical Sciences: Portugal and East Asia III – The Jesuits, The Padroado and East Asian Science (1552–1773).* L. Saraiva and C. Jami (Eds). Singapore; London: World Scientific, 2008. Pp. 33–79.

Feng Lisheng. *Daibi sekijukyu no Nihon e denpa to eikyo ni tsuite. Sugaku-shi kenkyu.* 1999. Vol. 162. Pp. 15–28 [Фэн Лишэн. О распространении и влиянии в Японии работы «Введение в алгебру и вычисления: интеграл, дифференциал» (Дайби сэкидзюкю но Нихон э дэнпа то эйкё ни цуитэ). *Сугаку си кэнкю.* 1999. Т. 162. С. 15–28 (in Japanese)].

Goto Takefumi, Komatsu Hikosaburo. Seki's Theory of Elimination as Compared with the Others'. *Seki, Founder of Modern Mathematics in Japan: A Commemoration on His Tercentenary.* Eberhard Knobloch, Komatsu Hikosaburo, Liu Dun (Eds). (Springer Proceedings in Mathematics & Statistics. Vol. 39). Tokyo: Springer, 2013. Pp. 553–574.

Kobayashi Tatsuhiko. Nakano Tadao shu "Sankaku Wakumon Hiden" ni tsuite. *Narutake Kiyo*. 2000. Vol. 10. Pp. 1–13 [Кобаяси Тацухико. «О секретах измерениий с применением тригонометрии» Тадао Накано (Накано Тадао сю «Санкаку Вакумон Хидэн» ни цуитэ). *Бюллетень Нарутаки*. 2000. Т. 10. С. 1–13 (in Japanese)].

Kobayashi Tatsuhiko. What Kind of Mathematics and Terminology Was Transmitted into 18^{th} Century Japan from China? *Historia Scientiarum*. 2002. Vol. 12, No. 1. Pp. 1–17.

Kobayashi Tatsuhiko. Kan yaku seiyo rekisansho to kinsei Nihon no rekisan-ka. *Tenmon geppo*. 2005. Vol. 98. No. 6. Pp. 366–372 [Кобаяси Тацухико. Китайские переводы о европейских методах вычисления календаря и японские ученые, вычислявшие календарь в Раннее Новое время (Канъяку сэё рэкисансё то кинсэй Нихон но рэкисанка). *Тэммон гэппо.* 2005. Т. 98. № 6. С. 366–372 (in Japanese)].

Kobayashi Tatsuhiko. Sato Masayasu cho "Sokuryo Sankaku Wakumon" to Ransan. *Sugaku shi kenkyu.* 2006. Vol. 189. Pp. 1–17 [Кобаяси Тацухико. «Об измерениях с применением тригонометрии в вопросах и ответах» Сато Масаясу и голландская математика (Сато Масаясу тё «Сокурё Санкаку Вакумон» то рансан). *Сугаку си кэнкю.* 2006. No. 189. Pp. 1–17 (in Japanese)].

Kobayashi Tatsuhiko. Influence of European Mathematics on Pre-Meiji Japan. *Seki, Founder of Modern Mathematics in Japan: A Commemoration on His Tercentenary.* Eberhard Knobloch, Komatsu Hikosaburo, Liu Dun (Eds). (Springer Proceedings in Mathematics & Statistics. Vol. 39). Tokyo: Springer, 2013. Pp. 357–374.

Kurasawa Takashi. *Bakumatsu kyoikushi no kenkyu 1.* Tokyo: Yoshikawa kobunkan, 1983 [Курасава Такаси. *Исследования истории образования в период Бакумацу.* Т. 1 *(Бакумацу кёику си но кэнкю 1).* Токио: Ёсикава кобункан, 1983 (in Japanese)].

Nagoya-shi ho Hosa bunko kanseki bunrui mokuroku. Nagoya: Nagoya shi kyoiku iinkai, 1975 [*Сводный каталог китайских книг в библиотеке Хоса города Нагоя (Нагоя си хо Хоса бунко канъсэки бунруй мокуроку).* Нагоя: Нагоя си кёику иинкай, 1975 (in Japanese)].

Rekiho Shinsho. Meihin sen: Kinsei no tozai koryu. Kobe shiritsu hakubutsukan. *Новая книга о методах вычислении календаря*. Известные экспонаты: Взаимный обмен между Востоком и Западом в Раннее Новое время. Городской музей Кобэ (*Рэкихо синсё*. Мэйхин сэн: Кинсэй но тодзай корю.

Кобэ сирицу хакубуцукан). [Электронный ресурс]. URL: http://www.city.kobe.lg.jp/culture/culture/institution/museum/meihin_new/505.html (дата обращения: 10.01.2019) (in Japanese).

Schilling P. Dorotheus, O. F. M., Das Schulwesen der Jesuiten in Japan 1551–1614. *Revue des Sciences Religieuses*. Marchal L. (Ed.). Tome 12. Münster, 1932. Pp. 484–486.

Sugita Genpaku Rangaku Kotohajime. Ogata Tomio. Tokyo: Iwanami shoten, 2012 [«*Рангаку Котохадзимэ» Сугита Гэмпаку (Сугита Гэмпаку Рангаку Котохадзимэ)*. Огата Томио. Токио: Иванами сётэн, 2012 (in Japanese)].

Suzuki Takeo. Matsudaira Sadanobu to Kika Genpon. *Sugaku kyoiku kenkyu.* 2007. Vol. 37. Pp. 81–90 [Судзуки Такэо. Мацудайра Саданобу и «Основы начертательной геометрии» (Мацудайра Саданобу то Кика Гэмпон). *Сугаку кёику кэнкю.* 2007. Т. 37. С. 81–90 (in Japanese)].

Xu Zelin, Zhou Chang. Standing on the Shoulders of the Giant. Influence of Seki Takakazu on Takabe Katahiro's Mathematical Achievements. *Seki, Founder of Modern Mathematics in Japan: A commemoration on His Tercentenary*. Ed. by Knobloch Eberhard, Komatsu Hikosaburo, Liu Dun. (Springer Proceedings in Mathematics & Statistics. Vol. 39). Tokyo: Springer, 2013. Pp. 311–330.

Yanagawa Shunsan. *Yosan Yyoho.* Edo: Nihonbashi Higashinaka dori Shimomaki cho, 1857. Янагава Сюнсан. *Основные методы европейской математики (Ёсан ёхо)*. Эдо: Нихонбаси Хигасинака дори Симомаки тё, 1857. [Электронный ресурс]. URL: https://iss.ndl.go.jp/books/R000000050-I000005375-00 (дата обращения – 12.10.2018). (In Japanese).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ФИЛИППОВ Евгений Александрович – ведущий библиотекарь Отдела литературы стран Азии и Африки Российской национальной библиотеки, Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Evgeny A PHILIPPOV – Expert Librarian, The Department of Asian and African Literature of the National Library of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation.