

## ТВОРЦЫ НАУКИ И МАШИН

**В.К. Портнова**, старший преподаватель  
**Московский государственный технический университет**  
 (Россия, г. Москва)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-10526

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен краткий историографический обзор творчества и достижения великих мыслителей Античного периода, эпохи Возрождения и середины 18 века в сферах их трудовой и научной деятельности. Дан анализ и направление процесса понятийного формирования строгого и точного единства мер и весов, как научного достижения, для многих стран мира.

**Ключевые слова:** золотое сечение, гармония, геометрия, построение изображений, чертеж, система мер.

Следовать за мыслью творца науки к вершинам знания – есть наука самая занимательная, которая рисует фантазию невозможного. Приобретение любого познания всегда полезно для ума, ибо он сможет отвергнуть бесполезное и сохранить полезное. Великие древние мыслители чрезвычайно ценили науку.

**Пифагор** (VI в. до н. э.) – древнегреческий мыслитель, политический деятель, математик. Пифагор особенно знаменит, а для нас интересен, как математик. Он считал математические начала как основу «начала» всего существующего. Он открыл числовую гармонию и доказал ей всё, что нас окружает. Число в этой священной математике рассматривается не как абстрактное количество, но как *существенное и деятельное качество верховной Единицы*, Бога, источника мировой гармонии. Наука чисел была наукой живых сил, *божественных качеств* в действии. Пифагору принадлежат первые сведения о «золотом сечении», как математической закономерности, определяющей наиболее красивое и гармоничное соотношение величин всего, что создано природой, а на основе её руками человека.

Математическая школа пифагорейцев открыла два числа:  $1-e = 1,618$  и  $2-e = 0,618$ . Эти числа получили названия «золотых». Они действительно замечательные, они тесно связаны с природой. Везде, где человек ощущает гармонию - в звуках, в цвете, в размерах, всюду присутствует «золотое» число. В XVI веке итальянский мате-

матик Фибоначчи построил математический ряд (0, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,...), описывающий биологический процесс. Если в таком ряду взять отношение последующего члена к предыдущему или наоборот, то получим эти числа, и член ряда равен сумме двух предыдущих. Через сто лет Кеплер создавал свою модель солнечной системы, уже зная основные размеры планет, периоды их обращения и взаимные расстояния. Оказалось, что наш ближний космос организован по законам «золотых» чисел и они раскрывают асимметрию, на которой базируется закон саморегуляции материи. Этот закон является фундаментальным свойством жизни.

**Демокрит** (ок. 460 – 370 гг. до н. э.) – крупнейший ученый-математик, естествоиспытатель и мыслитель Древней Греции. Он занимался построением изображений пространственных фигур на плоскости. В своем трактате «О геометрии» удалено значительное место построениям изображений объемных форм в перспективе.

**Евклид** (III в. до н. э.) – известный древнегреческий ученый-математик, физик, механик, астроном. Он является автором всемирно известного труда «Начала», изложенного в 13 книгах в виде 12 аксиом и 61 теоремы по геометрии, которые не утратили своего значения до настоящего времени.

**Архимед** (ок. 287 – 212 гг. до н. э.) – древнегреческий философ и ученый, математик, механик, инженер военной техники. Греки высоко ценили Архимеда

прежде всего как геометра. «В области геометрии нельзя найти более трудных глубокомысленных задач, решенных с такой простотой и ясностью», так писал о нем древнегреческий историк Плутарх. Архимеду принадлежат многие открытия в математике, которыми мы пользуемся до сих пор. Он впервые вычислил длину окружности и площадь круга, дал приближенное значение числа  $\pi$ , предложил способы определения площадей и объемов геометрических фигур и тел, открыл винтовую линию, ввел в геометрию понятие «движение» и вывел способ построения спирали, которую позднее назвали его именем. Открытия, которые сделал Архимед в области геометрии, основаны на новом методе, связанном с её прикладным характером и с использованием графических построений. «Этот сицилиец обладает гением, которого, казалось бы, человеческая природа не могла достигнуть» – так писал о нем Марк Туллий Цицерон.

**«Не трогай моих чертежей»** – эти слова, если верить легенде, были последними из произнесенных **Архимедом**: римский солдат, один из тех, что взяли **Сиракузы** штурмом с суши, убил ученого, чертившего на песке геометрические фигуры. Эта легенда рисует образ исследователя и философа, отрешенного от всего земного, занятого **«чистой»** наукой. Известно так же, что этот математик и механик древности сделал много изобретений, построил множество боевых машин. Архимед, «человек низкого происхождения», родившийся в Сиракузах, два года руководил обороной города во время осады, его римским полководцем Марцеллом. С помощью своих боевых машин он уничтожал вражеские корабли, наносил большой урон римлянам... «что, ж, придется нам, прекратить, войну, против геометра, который подобно сторукому Бриарею уселся у моря, себе на потеху, нам на позор, и поднимает вверх суда с моря; он даже превосходит сказочного сторукого великана, сразу бросая в нас такое множество снарядов» – сказал Марцелл. При обороне Сиракуз применялись катапульты. Это камни весом в три таланта (около восьмидесяти килограммов) на расстояние в один стадий, а неко-

торые из них – и, в десять талантов (двести семьдесят килограммов).

Великий геометр **Монж** пошел по пути Архимеда, он занимался литьем пушек и производством стрелкового оружия для защиты республики. Когда республика была защищена, он не в порядке «гимнастики ума» включил изучение машин в курс своей геометрии: этого требовала жизнь практика, промышленное развитие страны. Он сблизил точные науки с практикой, «ознаменовав свою жизнь не только большими научными достижениями, но и характерным для него и редким среди ученых единством мысли и дела», как позже писал известный историк науки голландский математик Д. Стройк.

**Леонардо да Винчи** (1452-1519) великий итальянский учёный, математик, механик, инженер, художник, архитектор, внёс большой вклад в мир многих наук. Он был всесторонне одаренной личностью – конструировал военные машины и орудия, изучал звук, свет, полет птиц, законы движения, читал лекции по философии и морали, интересовался медицинскими, астрономическими и математическими проблемами, проводил исследования по естественным наукам, минералогии и анатомии человека. Он был великим знатоком анатомии, перспективы, пропорций и законов светотеневой моделировки формы, великим художником того времени. Он написал **«Трактат о живописи»**. Где им даны теоретические положения и изложены правила построения изображений в перспективе на геометрической основе, поскольку он считал, что перспектива относится к «механическим наукам». «Подлинные науки имеют вид механических наук, так как могут достичь своих целей через ремесло, которое проходит через руки его создателей, являющихся своего рода чертежниками...» писал Леонардо в своих бесценных манускриптах.

**Гаспар Монж** (1746-1819) – знаменитый французский ученый, математик, геометр и инженер, Монж был геометром широкого плана – первым из плеяды великих геометров XIX в., которые полностью «перекроили» эту древнейшую отрасль математики. Он занимался вопросами на-

чертательной и проективной геометрии, разрабатывал аналитическую и дифференциальную геометрию и некоторые вопросы высшей геометрии; даже в его исследованиях по математическому анализу чувствуется влияние геометрических идей. Это был удивительный ученый, уже в 22 года ставший профессором математики, обладавший огромными научными знаниями и эрудицией.

**Монж** понял, что для развития техники необходимо создать строго научную, математически точную систему графических изображений, с помощью которой можно было бы переносить на плоскость пространственные структуры и, наоборот, воспроизводить в реальном материале и в реальных условиях проект, возникший в уме архитектора или инженера и изображенный им на плоскости. К своим идеям Монж пришел не сразу; они возникали и развивались на протяжении четверти столетия. Что касается генезиса идей начертательной геометрии, которая явилась катализатором других геометрических идей, то они возникли у него, по-видимому, в 1765 г. и к концу его пребывания в Мезьере, т. е. к 1784 г., приобрели стройную форму научного направления. Они были опубликованы впервые в 1794-1795 гг. Впервые курс начертательной геометрии Монж прочитал в Нормальной школе, тогда же его лекции начали выходить отдельными выпусками. Всего вышло 13 выпусков. Первые 9 выпусков Ашетт затем свел в отдельную книгу, которая была издана в 1799 г. Третье издание полностью совпадающее со вторым, вышло в свет в 1811 г. Четвертое издание (1820) содержало текст 1799 г. и, кроме того, текст трех последних лекций Монжа в «Нормальной школе». Такова короткая история устной и письменной публикации курса начертательной геометрии её основоположником. Особый интерес представляет программа первых 24 лекций, прочитанных «Революционным курсам». Она опубликована Ашеттом в «Журнале» Политехнической школы: Р. Татон в книге о Монже опубликовал и саму рукопись Монжа. Программа состоит из семи разделов, последовательность которых уясняет основное направ-

ление идей Монжа. Монж сыграл исключительную роль в открытии и развитии науки о методах изображения. Он впервые предложил рассматривать плоский чертеж в двух проекциях как результат совмещения горизонтальной плоскости проекций с фронтальной, путем вращения вокруг прямой их пересечения, то есть оси проекций. Этот способ получил название «**Эпюр Монжа**».

Начертательная геометрия – раздел геометрии, в котором изучаются различные графические методы построения пространственных форм на плоскости, является одной из основных дисциплин в профессиональной подготовке конструктора, так как способствует развитию пространственного воображения и умения мысленно создавать представления о форме и размерах объекта по его изображению на плоскости.

Важнейшее прикладное значение начертательной геометрии состоит в том, что она учит владеть графическим языком конструктора – **чертежом**, учит выполнять и читать чертежи всех созданных проектов в мире.

**Система мер:** идея об установлении единства мер и весов рождена во Франции. С давних пор люди стремились взять меры измерения у природы. С единицей времени повезло: суточное вращение Земли вокруг своей оси и её годовое движение вокруг Солнца подсказало и сутки, и год. А вот с единицей длины дело было сложнее: слишком уж разнообразны окружающие нас предметы. Оказалось удобнее всего сравнивать отрезки с размерами человеческого тела или его частей, тем более, что эти «линейки» всегда при себе. Так появились, фут (длина ступни), локоть (расстояние от конца пальцев до локтевого сустава), маховая сажень (расстояние между средними пальцами разведенных в стороны рук), косая сажень (расстояние между большим пальцем левой ноги, отодвинутой от правой, и средним пальцем вытянутой правой руки). Последние две меры – специфически русские, а вот в Англии основной мерой длины с 1101 года служил ярд. По преданию - это длина меча Генриха 1 (равная 0,9144 метра). Но, что взять за

единицу измерения ? Нужно, чтобы мера была удобной, понятной, простой. Надо искать единицу длины в том, что естественно, что постоянно и приемлемо для людей разных стран, а это значит положить в основу всей системы мер величину, общую для всех народов планеты Земля.

Когда древние заметили, что моря выпуклы, они догадались: Земля шар! Конечно же, им очень хотелось узнать радиус этого шара. Первым, кто показал, как можно измерить величину земного шара, был астроном Эрагосфен, решивший эту задачу за три века до нашей эры. Не выходя из своей обсерватории, он подсчитал, что расстояние от Сиены (нынешний Асуан) до Александрии, где он жил, составляет одну пятидесятую часть большого круга, то есть меридиана Земли. Мы и сейчас удивляемся остроумию древнего мудреца. Узнав, что в Сиене в день солнцестояния колодцы освещались прямыми лучами солнца в полдень до самого дна и даже самые высокие предметы не оставляли никакой тени, он решил, что город лежит как раз на тропике. Измерив высоту солнца над горизонтом у себя в Александрии тоже в день солнцестояния, в полдень, он определил разницу широт этих двух пунктов: она равна количеству градусов земного меридиана между параллелями этих городов, лежащих на одном направлении **север – юг**. Это составляло **одну пятидесятую окружности**. Определив расстояние между этими городами, равное (по дуге) **пяти тысячам стадий** он умножил на пятьдесят и получил длину окружности земного меридиана – **двести пятьдесят тысяч стадий**. Египетский стадий равняется нынешним ста восьмидесяти пяти метрам.

В Учредительном собрании Франции был издан декрет и создана комиссия, в которую вошли Борда, Лагранж, Лаплас, Монж и Кондорсе. Проанализировав все, что было достигнуто до них, члены комиссии решили, что система мер будет десятичной. Её основой станет **одна десяти-миллионная часть дуги меридиана, равной девяноста градусам** – то есть четверти земного меридиана. Эту единицу

было решено назвать **метром**, а всю систему – **метрической**.

В своем докладе от 19 марта 1791 года члены комиссии мер писали: «Предлагаем немедленно измерить дугу меридиана от Дюнкерка до Барселоны, которая включает немного более 9,5 градуса. На выбор единицы мер мы приняли лишь элементы, принадлежащие одинаково всем нациям...». Длину дуги, назначенного отрезка, меридиана начали измерять Деламбр с севера, а с юга – Мешен. Геодезические и астрономические работы под открытым небом длились не один год. Добросовестность и требовательность к себе этих двух подвижников науки изумительны. Чтобы вычислить всего одну величину - широту парижского Пантеона, который являлся лишь одной из немногих вершин длинной цепи треугольников, охватывающих меридиан, Мешен и Деламбр сделали по одной тысяче восемьсот наблюдений. Четыре вычислителя выполняли расчеты отдельно, применяя разные таблицы логарифмов и различные методы. «Они согласуются между собой, - писал Деламбр, так, как этого только можно ожидать».

Единицей веса намечалось принять вес одного кубического дециметра воды при температуре её наибольшей плотности.

Под окончательными документами о принятой длине метра и единице веса есть подписи Лагранжа, Лапласа, Борда и Деламбра, но нет там подписей Монжа и Бертолле, так как они к концу работ над метрической системой мер были далеко от Парижа. Искуснейший мастер Лемуар под руководством Борда изготовил две платиновые линейки шириной около двадцати пяти миллиметров и толщиной около четырех миллиметров. Одна из них вместе с нормальным килограммом из платины была сдана в архив государства, а вторая передана в обсерваторию, под охрану Бюро долгот. Шли годы, парижскую платиновую линейку в 1872 году заменили более жестким эталоном X-образной формы из платины с десяти процентной добавкой иридия – для твердости и упругости. Исполненные таким же образом остальные образцы были розданы по жребию разным государствам. Нашей стране достались ко-

пии №11 и №28, последняя и была принята у нас в качестве государственного эталона.

Замечательное свойство новой системы мер – её стройность, единообразие, десятичные соотношения кратных и дольных единиц, образуемых очень легко пристав-

ками (кило, гекто, дека, деци, санти, мили и т. п.), открыло перед нею широкие перспективы. Люди всех континентов всегда будут признательны ученым Франции. Благодаря им вошла в нашу жизнь десятичная система, которая прежде имела лишь научный интерес.

#### **Библиографический список**

1. *Вазари Джорджо*. Жизнеописания наиболее знаменитых живописцев, ваятелей ваятелей и зодчих. – М.-Л., 1932, Том 1.
2. *Леонардо да Винчи*. Книга о живописи. – М., 1934.
3. *Боголюбов А. Н.* Гаспар МОНЖ. – М.: Наука, 1978.
4. *Манфред А. З.* Три портрета эпохи Великой французской революции. – М.: Наука, 1978.
5. *Козырев Н.А.* Причинная или асимметричная механика в линейном приближении. – Пулково, 1958.

### **CREATORS OF SCIENCE AND MACHINES**

**V.K. Portnova**, *senior lecturer*  
**Moscow state technical university**  
**(Russia, Moscow)**

***Abstract.** This article describes a brief historiographic review of the work and achievements of the great thinkers of the ancient period, the Renaissance and the middle of the 18th century in the areas of their labor and scientific activities. The analysis and direction of the conceptual formation of a strict and accurate unity of measures and weights, as a scientific achievement, for many countries of the world is given.*

***Keywords:** golden section, harmony, geometry, imaging, drawing, system of measures.*