

科技

Предисловие

История науки и техники — важная часть истории китайской цивилизации. Это летопись познания и использования природы, развития культуры в гармонии с ней. Это свидетельство выдающегося вклада Китая в процветание мировой цивилизации.

Первым китайским изобретением были каменные орудия, изготовленные 2–2,4 миллиона лет назад. На сегодняшний день это самые ранние артефакты, найденные в Азии. Их обнаружили в одном из древнейших мест в мире — в пещере Жэньцзыдун в уезде Фаньчан провинции Аньхой.

Около полумиллиона лет назад китайцы научились использовать огонь. Следы его применения археологи обнаружили на стоянке синантропа в местности Чжоукоудянь близ Пекина. Это было первое в мире доказательство того, что древние люди открыли свойства огня. До использования каменных орудий и огня люди существовали за счет животного и растительного мира, занимаясь собирательством и охотой, и постепенно из обезьяночеловека прямоходящего эволюционировали в человека разумного.

Благодаря огню появились гончарное дело и другие ремесленные техники, а также сельское хозяйство. Примерно 10–12 тысяч лет назад китайское общество стало аграрным. Китай, Западная Азия и Южная Америка оказались центром мирового земледелия. Впоследствии китайская нация опиралась на технические изобретения в пяти областях: сельском хозяйстве, строительстве, прядении и ткачестве, судоходстве и металлургии. Они стали основой для развития аграрного общества. Около шести тысяч лет назад в бассейнах рек Хуанхэ и Янцзы в Китае, в Междуречье в Западной Азии, в бассейне Нила в Северной Африке, в бассейнах Ганга и Инда в Южной Азии независимо друг от друга возникли четыре колыбели человеческой цивилизации. С появлением городов, письменности и бронзовых изделий начала полноценно формироваться китайская культура.

В период Весен и Осеней и Сражающихся царств в Китае появились железные орудия, а при вспахивании земли начали использовать тягловый скот. Вместе с Цинь (221–207 гг. до н.э.) и Западной Хань (202 г. до н.э. – 8 г. н.э.) эта эпоха представляет позднюю древность — время крупномасштабного научно-технического развития Китая. В эту пору был заложен фундамент для создания техники, сформированы основные научные парадигмы, собран базис знаний по астрономии, математике, географии, сельскому хозяйству, медицине, строительству, металлургии, изготовлению шелка и других традиционных китайских техник, моделировались базовые представления в каждой из этих областей. Высокий уровень развития традиционной науки и техники привел к появлению немалого числа изобретений, работу которых трудно объяснить даже сегодня.

В позднюю эпоху Западной Хань император У-ди, следуя совету Дун Чжуншу¹ «искоренить сто школ и почитать только конфуцианство», утвердил главенствующий статус учения

¹ Философ и идеолог конфуцианства. — Здесь и далее, если не указано иное, примечания редактора.

Конфуция. С той поры изгнали почти всех последователей других учений, исключением стали изучавшие натурфилософскую школу (иньян-цзя) и даосизм. Дун Чжуншу, ориентируясь на теологическое мировоззрение, возвел конфуцианство в ранг религии, а идею доциньской эпохи о «единстве неба и человека» довел до абсолюта. Философ создал теорию о «взаимном отклике Неба и человека», согласно которой Небо управляет всей «тьмой вещей»², это учение оказало негативное влияние на научно-техническое развитие Древнего Китая. Однако поначалу это было не очень заметно, поскольку в эпоху раннего Средневековья³ феодальное общество Китая находилось на подъеме, а вот к позднему Средневековью замедление развития науки стало очевидным.

Раннее Средневековье, то есть период от Восточной Хань до эпохи Юань, было золотым веком для развития науки и техники Древнего Китая. Это время непрерывного бурного прогресса, в большей мере он проявился в эпохи Сун и Юань. Традиционная математика, астрономия, медицина, агрономия, география, архитектура, металлургия, гончарное искусство и другие дисциплины получили новый виток развития. Например, в эпохи Сун и Юань в математике выделяют четырех великих ученых: Цинь Цзюшао, Ли Е, Ян Хоя и Шу Шицзе. Они добились выдающихся успехов в решении уравнений и групп уравнений высших порядков, сумм арифметических прогрессий высших порядков, систем сравнений первой степени, задач с помощью методов «тянь юань шу» («вычисление небесного элемента»)⁴ и «сы юань

² «Тьма вещей» или «10 тысяч вещей» — философская концепция, согласно которой все в мире порождено Небом и Землей, при этом человек ценится больше других объектов.

³ Автор использует в книге следующую периодизацию: выделяет Доисторическое время (период до образования государства Ся в XXI в. до н.э.), Древность (от Ся до Западной Хань), раннее Средневековье (от Восточной Хань до эпохи Юань) и позднее Средневековье (эпохи Мин и Цин). — *Примеч. пер.*

⁴ Математический метод решения задач с помощью составления уравнений высших степеней.

шу» («вычисление четырех элементов»)⁵. Труды по агрономии Чэнь Фу, Мэн Ци, Ван Чжэня и Лу Миншаня отражают высочайший уровень развития агрономии в Китае и во всем мире. В эпохи Цзинь и Юань ученые Лю Ваньсу, Чжан Цунчжэн, Ли Гао и Чжу Чжэньхэн представляли четыре направления в медицине. Каждый из них описал полученный клинический опыт в теоретических работах. Другие великие изобретения — порох, компас, книгопечатание — с технической стороны были значительно усовершенствованы и начали широко применяться именно в эпохи Сун и Юань. Модернизировалось производство шелка, гончарное дело, строительство, плавление металла и прочие технологии. В области науки и техники появились талантливые ученые: Бин Шэн, Су Сун, Ли Се, Янь Су, Ван Вэйи, Хуа Шоу, Хуан Даопо, Го Шоуцзин, Чжу Сыбэнь, Елюй Чуцай и Чэнь Ко.

Новый этап формирования традиционной науки приходится на позднее Средневековье. Особенно стоит выделить конец эпохи Мин, когда появилось много ученых с мировым именем, прославившихся научными работами. Самые известные труды того времени: «Компендиум лекарственных веществ» («Бэньцао ганму») Ли Шичжэня, «Полный [свод] писаний об управлении земледелием» («Нунчжэн цюаньшу») Сюй Гуанци, «Путевые записки» («Сюй Сякэ ицзи») Сюй Сякэ, «Использование сил природы» («Тянь гун кай у») Сун Инсина. Тем не менее война в конце минской эпохи и политика цинских правителей лишили китайскую традиционную науку возможности стать наукой нового времени. В это время в Европе, пережившей эпоху Возрождения, произошла научно-техническая революция и появилась плеяда гениальных ученых. Польский астроном Николай Коперник выдвинул идею гелиоцентризма, бельгийский медик Андреас Везалий создал науку об анатомии человека, итальянский астроном и физик Галилео Галилей изобрел телескоп, установил законы инерции и свободного падения, немецкий астроном Иоганн

⁵ Матричный метод решения уравнений с четырьмя неизвестными.

Кеплер сформулировал три закона движения планет, английский врач Уильям Гарвей открыл кровообращение и заложил основы эмбриологии, английский физик Исаак Ньютон написал труд «Математические начала натуральной философии», выдвинул три закона движения тел и основал классическую механику. В XVI–XVII веках китайская наука и техника начинают отставать от европейских, современная наука пришла в Китай с Запада.

Из вышесказанного следует, что китайская традиционная наука обладает следующими особенностями.

1. Долгая история. Китай — одно из первых мест на земле, где человек использовал каменные орудия и огонь, где появились сельскохозяйственные технологии и культура. С первых шагов древних китайцев к цивилизации и до XVI–XVII веков развитие традиционной науки в Китае не прерывалось, в отличие от других древних держав: Древнего Египта, Вавилона, Древней Индии, Древней Греции, Древнего Рима и Древней Аравии.

2. Китайской традиционной науке свойственен акцент на синтезе, а западной — на анализе. Классический пример — китайская классификация знаний, сформировавшаяся в период Весен и Осеней и Сражающихся царств и представленная словарем «Эръя»⁶. В древнегреческой классификации знаний была важна концепция разделения наук Аристотеля⁷.

3. Для китайской науки важны естественные процессы в природе. В освоении территорий главенствовало учение о трех началах, под которыми понимались погода, географические условия и люди, а также концепции естественного развития. Китайцы считали, что надо почитать природу, использовать ее, но вместе

⁶ «Эръя» не является словарем в классическом понимании этого слова. Это систематизированное по семантическому принципу собрание толкований иероглифов из древних текстов, таких как «Ши цзин» («Книга песен»), «Шу цзин» («Книга истории»), «Шань хай цзин» («Канон гор и морей») и т. д. В дошедшем до наших дней варианте «Эръя» 2094 слов.

⁷ Аристотель дифференцирует науки по родам, а также делит крупные науки на более мелкие. Это и есть «аналитика». В «Эръя» слова группируются по смыслу, от частного к общему — это и есть «целостность». — *Примеч. пер.*

с тем ухаживать за ней. Именно поэтому в Китае более двух тысяч лет действовали «запреты для четырех сезонов»⁸, а база для восстановления биологических ресурсов всегда была достаточно сильной. Представления о единстве Неба и человека, о гармонии между ними сильно отличались от противопоставления человека и природы, свойственного западной цивилизации.

4. Практичность. Четыре великих открытия Китая (изготовление бумаги, книгопечатание, компас, порох) демонстрируют развитые технические системы. Вряд ли есть государство, способное сравниться с Китаем по степени воздействия ранней техники на ход мировой истории. Однако по влиянию древней научной теории на мировое развитие Китай не превзойдет Древнюю Грецию, даже несмотря на то, что астрономия, математика, медицина, сельское хозяйство и география Древнего Китая ориентировались на практическое применение.

5. Выдающиеся достижения. В эпоху Шан (XVII–XI вв. до н.э.) в Китае уже выплавляли такие огромные бронзовые изделия, как четырехножник *сымуу*⁹. Ремесленники занимались литьем из бронзы, керамическим производством, созданием изделий из костей, бивней, клыков, жемчужниц, камнеобрабатывающим делом, прядением, виноделием, строительством, ткачеством, покраской дерева и выделкой кожи. Во время раскопок шанской столицы Инь в районах городов Шанчэн и Аньян округа Чжэнчжоу в провинции Хэнань обнаружили множество изделий из морских раковин, китовых костей, жемчужных устриц, черепаших панцирей и яшмы, изготовленных в другой местности. В частности, яшмовые изделия были из далекого Синьцзяна, изделия из морских раковин, китовой кости и большие панцири — с дальних берегов Южно-Китайского моря и Индийского океана. В надписях на костях и черепаших панцирях уже

⁸ Запреты на ловлю зверей и птиц, вырубку деревьев, выжигание леса под пахотные земли, которые действовали в зависимости от сезона.

⁹ Ритуальный сосуд, самое тяжелое бронзовое изделие в мире (875 кг).

использовалась десятичная система исчисления, самым большим числом значилось тридцать тысяч. Это означает, что наука и техника Древнего Китая лидировали в мире не только с III по XVI век, они делали это несколько тысяч лет: на протяжении эпох Цинь и Хань, периода Вёсен и Осеней и Сражающихся царств, Западной Чжоу и Шан. По данным «Собрания китайских классических произведений о науке и технике», изданного в 1993 году, в древней китайской научно-технической литературе и иных произведениях, посвященных науке и технике, насчитывается более 57 миллионов иероглифов. Подобным национальным богатством не может похвастаться ни одно другое государство в мире. Китай располагает максимальным объемом знаний о древней науке и технике, кроме того, в древности там совершили наибольшее число открытий.

科技

Доисторическое время (до появления династии Ся)

В доисторические времена¹ предки китайцев совершили ряд открытий. Самые важные из них — изготовление каменных орудий труда, огонь, керамические изделия и сельскохозяйственные технологии.

Изготовление каменных орудий

Изготовление каменных орудий труда и начало их использования — переломный момент в истории цивилизации. Это позволило древнему человеку вести новый образ жизни и положило начало развитию науки и техники.

В древнейшем производстве преобладали орудия из камня (на втором месте — орудия из дерева, кости). Они использовались в течение длительного периода. В 1998 году в пещере Жэньцзыдун в уезде Фаньчан провинции Аньхой археологи обнаружили более пятидесяти каменных орудий возрастом 2–2,4

¹ Более 4000 лет назад.

миллиона лет. Все они представляют собой камень со сколом, изготовленный по примитивной технологии. Большая часть найденных орудий — это скребла, нет каменных тесел² и других видов. Это свидетельствует о том, что человечество в то время кормилось за счет собирательства и почти не охотилось. Каменные орудия возрастом около 1,8 миллиона лет обнаружили на стоянке Сихоуду в провинции Шаньси. Известны и другие китайские стоянки каменного века. Например, стоянка в округе Байсэ провинции Гуанси, где обнаружили немало тщательно выполненных каменных топоров («ручное рубило Байсэ») возрастом около 800 тысяч лет. На стоянке синантропа в Чжоукоудянь в Пекине нашли не только около 100 тысяч разнообразных каменных зубил, но и поразившие весь мир останки древнейшего представителя человечества — синантропа — возрастом около 5200 лет. Найденные в пещере Шаньдиндун стоянки Чжоукоудянь каменные рубила сделаны достаточно мастерски, там же археологи обнаружили несколько отшлифованных изделий и украшения, в том числе и из морских раковин. Это свидетельствует о том, что шаньдиндунские люди 10–30 тысяч лет назад уже прямо или косвенно контактировали с людьми, проживавшими на морском



Развалины Сихоуду, провинция Шаньси

² Скребло — каменное орудие для скобления, резания. Тесло — рубящее орудие, напоминающее топор, но со скошенным лезвием.

побережье. В неолите преобладали полированные каменные орудия, этот период начался 10-12 тысяч лет назад и закончился примерно 4 тысячи лет назад. Со временем изделия из камня становятся все более искусными, появляется больше разновидностей: лопаты, топоры, тесла, зубила, ножи, серпы, наконечники копий и стрел, прялки, полировочные диски, мельницы и так далее. Каменные орудия из разных регионов Китая удивительно похожи, это свидетельствует о том, что разные люди китайской нации имеют одно происхождение.



Каменные ступка и пестик эпохи неолита

Использование огня

Важным шагом на пути технического прогресса была добыча огня. Изначально человечество использовало естественный огонь: его порождали вулканы, вспышки молний, самовозгорающиеся вещества. Синантроп из Чжоукоудянь уже умел добывать огонь. Человек приносил источник пламени из естественной среды в пещеру, сохранял его для обогрева, освещения, защиты от

сырости и отпугивания диких животных. В 1931 году археологи обнаружили следы огня в виде многослойного пепла, поразившие весь мир. Самый толстый слой исчислялся метрами. Внутри кострища нашли обугленные звериные кости возрастом около пятисот тысяч лет. Ученые признали, что эти следы огня, разведенного пекинским синантропом, — самые древние. Рекорд продержался до 1988 года, пока в местности Сварткранс в Южной Африке не обнаружили многочисленные следы использования огня возрастом около 1,4 миллиона лет. В то время пекинский синантроп умел пользоваться огнем, но не умел его добывать. Археологические находки свидетельствуют о том, что в позднем палеолите–начале неолита человечество умело добывать огонь трением либо ударом, спички изобрели лишь в начале XIX века.



Слой золы, оставленный синантропом в Чжоукоудянь

Применение огня для обогрева, освещения пещеры и отпугивания диких зверей позволило людям селиться не только в местах с мягким климатом, но и в холодных регионах. Человек стал единственным полностью независимым от природы существом на Земле. С помощью огня охотились и готовили еду,

это в значительной степени разнообразило выбор пищи. Помимо растений, которые были основой рациона, вместо сырой плоти и крови животных начали употреблять приготовленное мясо. Это, в свою очередь, улучшило пищеварение, ускорило развитие мышления и эволюцию головного мозга, повысило интеллектуальные способности и продолжительность жизни древнего человека. В то же время изменился внешний облик и телосложение: уменьшились размеры и количество зубов, челюсть больше не выдавалась вперед. Человек прямоходящий стал человеком разумным.

Во время охоты сжигали сорняковый слой или заросли кустарника. Постепенно человек заметил, что на земле, обработанной огнем, увеличилось количество растений. Поскольку это приносило больше пищи, люди поджигали леса и возделывали там землю: занимались подсечно-огневым земледелием. Так ускорилось развитие сельского хозяйства, а люди от кочевого образа жизни перешли к оседлому. Кочевое общество трансформировалось в аграрное. Использование огня для изготовления керамики и плавки металла привело к возникновению и развитию ремесленного производства, это способствовало переходу человечества из каменного века в железный. Позже огонь стали применять для паровых машин и двигателя внутреннего сгорания — так начался процесс индустриализации.

В современную эпоху огонь нужен даже для ракет. Антрополог Вир Гордон Чайлд отмечал, что применение огня — «это первый большой шаг в освобождении человечества от оков окружающей среды».

Появление керамических изделий

Еще один признак неолита — появление керамических изделий. Керамика, как спутник сельского хозяйства, стала важным атрибутом аграрного общества. Технология ее изготовления состоит из четырех этапов:

- выбор глины для изготовления керамики;
- использование воды для смачивания глины, чтобы она стала пластичной;
- придание пластичной глине необходимой формы;
- высушивание и обжиг глиняной заготовки.

Четвертый этап самый важный. Раньше он проходил в естественных условиях на открытом воздухе. Температура была невысокой, а тепловое воздействие на изделия неравномерным, поэтому они получались примитивными и хрупкими. Впоследствии стали использовать гончарные печи для обжига, в них поддерживалась высокая температура, которая равномерно воздействовала на глиняную работу. Качество заметно улучшилось. Посредством нагревания и обжига изменялись первоначальный химический состав и структура заготовки. Для изготовления керамики впервые применили химические реакции, так появился искусственный продукт. Возникновение гончарного дела — огромное достижение. По сведениям археологов, люди производили керамику в разных точках земного шара независимо друг от друга. Изначально считалось, что самые древние китайские керамические поделки возрастом девять–пятнадцать тысяч лет найдены на стоянке Мяоянь в городе Гуйлинь провинции Гуанси, стоянке в пещере Сяньжэньдун уезда Ваньнянь провинции Цзянси и на стоянке Наньчжуантоу в уезде Сюйшуй провинции Хэбэй. В 2009 году в июньском номере американского журнала *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* обнародовали поразительный результат совместного исследования китайских и израильских ученых: они обнаружили первые керамические поделки в пещере Юйчайянь в уезде Дао провинции Хунань возрастом восемнадцать тысяч лет. Они были рассыпчатыми, с большими песчаными включениями. По мере увеличения температуры обжига повышалось качество изделия, появилась серая, красная, черная, расписная керамика. Позже, в эпоху Ся, возникла белая керамика. Гладкие,

жесткие заготовки из белой глины определили новое развитие гончарного ремесла. Со временем появилась тонкая керамика (танская керамика *саньцай*, «три цвета»³). Вершиной развития гончарного ремесла считается обжиг темно-красной глины. Начиная с династии Сун, в районе Исин округа Чанчжоу провинции Цзянсу производили неглазурованные изделия из специфической темно-красной глины с высоким содержанием железа. Они называются керамикой *цзыша* («темно-красный песок»). Чайники *цзыша* изготавливали во множестве вариантов, они были устойчивы к резкому нагреву и охлаждению, хорошо держали тепло и имели художественную ценность.

В доме керамика была незаменима. В такой посуде хранили воду, зерно, еду. Керамическими могли быть разнообразные



Керамика цзыша из района Исин

³ Вид керамики, для росписи которой использовались цветные глазури, основными цветами были зеленый, коричневый и желтый.

изделия: веретена, ножи, напильники, водопроводы, формы (для бронзового литья). Появились также керамические чайники. Люди овладели основами высокотемпературных и окислительно-восстановительных реакций, способствовавших появлению плавки металла. В результате усовершенствования керамики появился фарфор, который стал символом Древнего Китая.

Становление сельского хозяйства

С появлением сельского хозяйства в раннем неолите стали развиваться аграрные технологии, одомашнивались дикие животные, постепенно культивировались дикорастущие растения. Очередная важная техническая революция началась приблизительно двенадцать тысяч лет назад. До этого люди выживали за счет собирательства, рыболовства, охоты и полностью зависели от природы. Однако подобная практика позволила предкам китайцев накопить огромный объем знаний о животном и растительном мире. Благодаря археологическим находкам известно, что Китай — крупнейший центр становления сельского хозяйства в мире. Посевной рис, сохранившийся на стоянках Юйчаньянь в уезде Дао провинции Хунань, Сяньжэньдунь и Дяотунхуань уезда Ваньянь провинции Цзянси, неолитической стоянке в уезде Индэ провинции Гуандун, стоянке Шаншань пещере Пуян провинции Чжэцзян, имеет возраст десять–двенадцать тысяч лет. Эти находки свидетельствуют о том, что посевной рис начали культивировать на юге Китая. Возможно, в этой местности впервые начали выращивать просо и чумизу. Об этом свидетельствуют артефакты, обнаруженные на стоянке Цишань в уезде Уань провинции Хубэй: окультуренное просо возрастом десять тысяч лет и окультуренная чумиза возрастом 7500–8700 лет. В то время сельское хозяйство уже достигло определенного масштаба. Например, во время раскопок стоянки Цишань открыли свыше четырехсот погребов, в 88 из них обнаружили около пяти–шести

тонн проса и чумизы. На раскопках стоянки Хэмуду в уезде Юйяо провинции Чжэцзян (возраст — более семи тысяч лет) нашли залежи необрушенного риса⁴, рисовой соломы и рисовой шелухи, занимавших площадь более 400 м², это равносильно двенадцати тоннам необрушенного риса. Даже в то время он имел множество сортов: самым популярным был короткозерный рис, за ним следовал светлый.



Остатки необрушенного риса на стоянке Хэмуду

Известно, что самые древние одомашненные животные в Китае — свинья и собака. На раскопках стоянки Пэйлиган в провинции Хэнань найдены кости одомашненной свиньи возрастом 7–8 тысяч лет. На раскопках Хэмуду археологи обнаружили

⁴ Необработанный рис.

керамическую фигурку свиньи, возраст которой более семи тысяч лет. Пять-шесть тысяч лет назад в Китае начали одомашнивать коров и баранов, чуть позже — кур и лошадей. Таким образом, четыре тысячи лет назад в Китае уже держали шесть видов домашних животных: свинью, собаку, корову, барана, курицу и лошадь.

Формирование и развитие сельского хозяйства позволило людям не скитаться из-за собирательства, рыболовства и охоты. Они стали лучше питаться, впервые значительно увеличилась численность населения. Переход от кочевой к оседлой жизни изменил развитие человечества.

В период раннего неолита наши далекие предки массово уходили из горных пещер и заселяли равнины. На юге поселения доходили до бассейна реки Чжуцзян, в центральной части страны люди селились в бассейнах рек Хуанхэ и Янцзы, на севере дошли до равнины, где текут Ляохэ и Сунгари, на востоке — до равнины Тайху, на западе — до западной части Лессового плато. Предки китайцев, основываясь на сельском хозяйстве, строительстве, прядении и ткачестве, судоходстве, металлургии, создали уникальную аграрную цивилизацию на берегах реки Хуанхэ.

科技

Древность

После доисторического времени наступил период древности. В Китае были прекрасно развиты сельское хозяйство, строительство, прядение и ткачество, судоходство, металлургия. Все это способствовало зарождению пяти традиционных китайских наук: астрономии, географии, математики, агрономии и медицины. Появились первые ученые: Бянь Цюэ, Люй Бань, Гань Дэ, Ши Шэнь, Мо Цзы, Сы Шэнчжи, Ли Бин, Чжэн Го. Важные трактаты заложили основу науки и техники Древнего Китая. Вот некоторые из них: «Записки об исследовании ремесел» («Као гун цзи»), «Дары Юя» («Юй Гун»), «Книга гор и морей» («Шанхай цзин»), «Канон Желтого императора о внутреннем» («Хуандин нэй цзин»), «Правила счета в девяти разделах» («Цзю чжан суань шу»), «Книга о счете и числах» («Суань шу шу»), «Книга Фань Шэнчжи» («Фань Шэнчжи шу»).

Особенно быстро наука развивалась в период Весен и Осеней и Сражающихся царств благодаря свободному существованию

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине
«Электронный универс»
e-Univers.ru