



Абу аль-Из ибн Исмаил ибн аль-Раззас аль-Джазари.

Средневековый арабский инженер аль-Джазари

и его диковинные механизмы

Татьяна Громова

В феврале 1258 года внук Чингис-хана, монгольский князь Хулагу захватил Багдад. Столица Аббасидского халифата была обречена на гибель, разграблены и сожжены дворцы, мечети, больницы, вырезаны, как скот, жители города. Как сообщалось в хрониках того времени, смрад от трупов даже вынудил монголов перенести свой лагерь на подветренную сторону от Багдада.

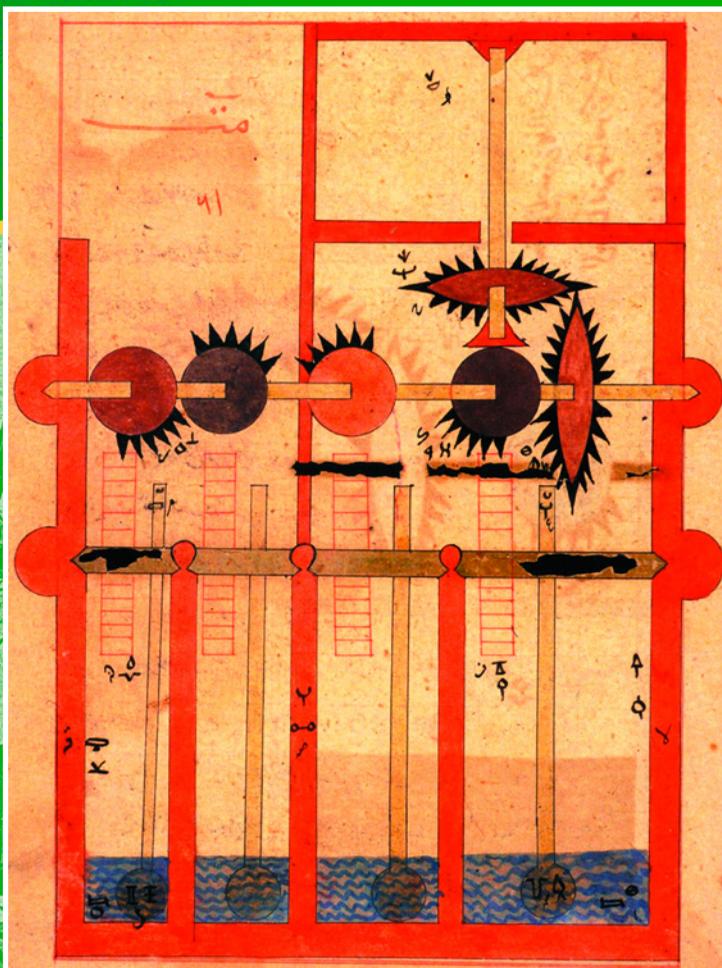
Понадобилось не одно столетие, чтобы превращенный в руины, обезлюдевший город отстроился заново. Но тот Багдад, который был центром культуры и интеллектуальной мысли исламского мира эпохи средневековья, исчез навсегда. Разорив академию «Дом мудрости» и утопив в Тигре ее богатейшую библиотеку, содержащую рукописи арабских, индийских и древнегреческих ученых, завоеватели из Азии, по сути, поставили точку в пятисотлетней истории исламского «золотого века».

Среди книг по астрономии, математике, медицине, алхимии, философии, которыми

они гатили реку, был и преподнесенный в подарок багдадскому халифу трактат «Книга знаний об остроумных механических устройствах». Его автор, гениальный арабский инженер аль-Джазари, живший на стыке XII-XIII столетий, описал проектирование, изготовление и сборку более 50 соору-



В статье использованы иллюстрации из сирийской копии трактата аль-Джазари «Китаб фи марифат аль-хиял аль-хандасийя» – «Книга знаний об остроумных механических устройствах». 1315 г.



Иллюстрации на развороте:

Чертежи арабских водоподъемных механизмов. Иллюстрации из средневековых рукописных манускриптов.

помимо прочего, еще и о незаурядном художественном таланте аль-Джазари.

Рукописи, похоже, действительно бессмертны. Багдадский экземпляр, погибший при завоевании Багдада монголами, оказался не единственным. Так как книга аль-Джазари пользовалась огромной популярностью, она была растиражирована во многих рукописных копиях. Шестнадцать из них, к сожалению, иные лишь в виде отдельных страниц, сохранились и находятся сейчас в различных музеях и библиотеках мира.

Большая часть сведений об аль-Джазари известна также из его трактата. Как и большинство средневековых арабских ученых, в историю он вошел под коротким именем, происходившим от названия места, где родился – Джазирой называлась и называется территория, простирающаяся в Междуречье Тигра и Евфрата на северо-западе Ирака и в северо-восточной Сирии. Полное его имя – Абу аль-Из ибн Исмаил ибн аль-Раззаз. Жизнь аль-Джазари пришлось на время, когда Арабский халифат простирался от Испании до Афганистана, охватывая страны Ближнего и Среднего Востока, а также Северной Африки, а арабская культура, наука и техника переживали свой «золотой век», накопив во многих других отраслях знания, которыми мир пользуется и поныне.

Согласно традициям своего времени, образование аль-Джазари получил в медресе,

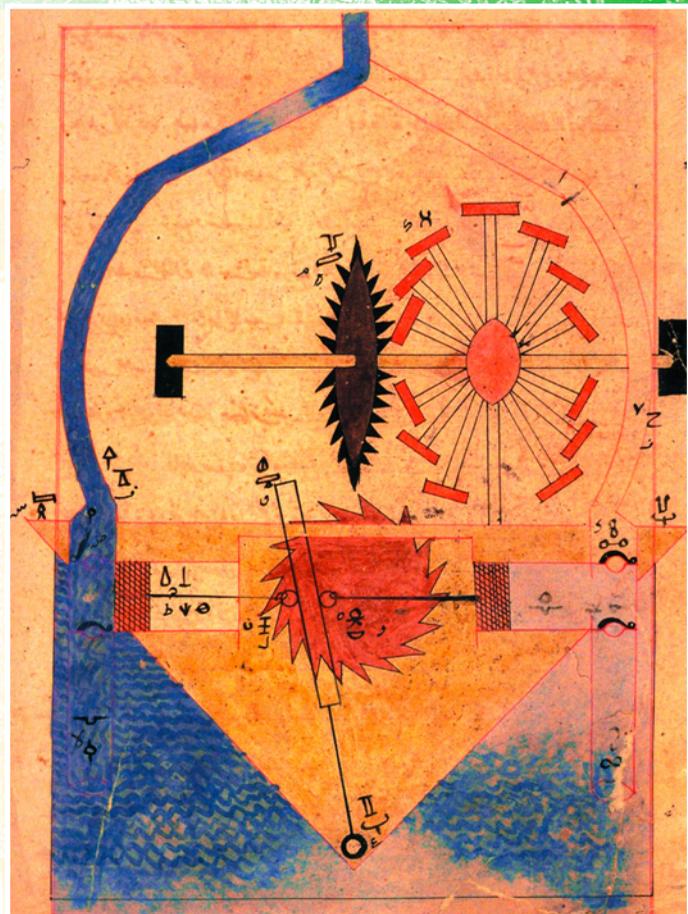
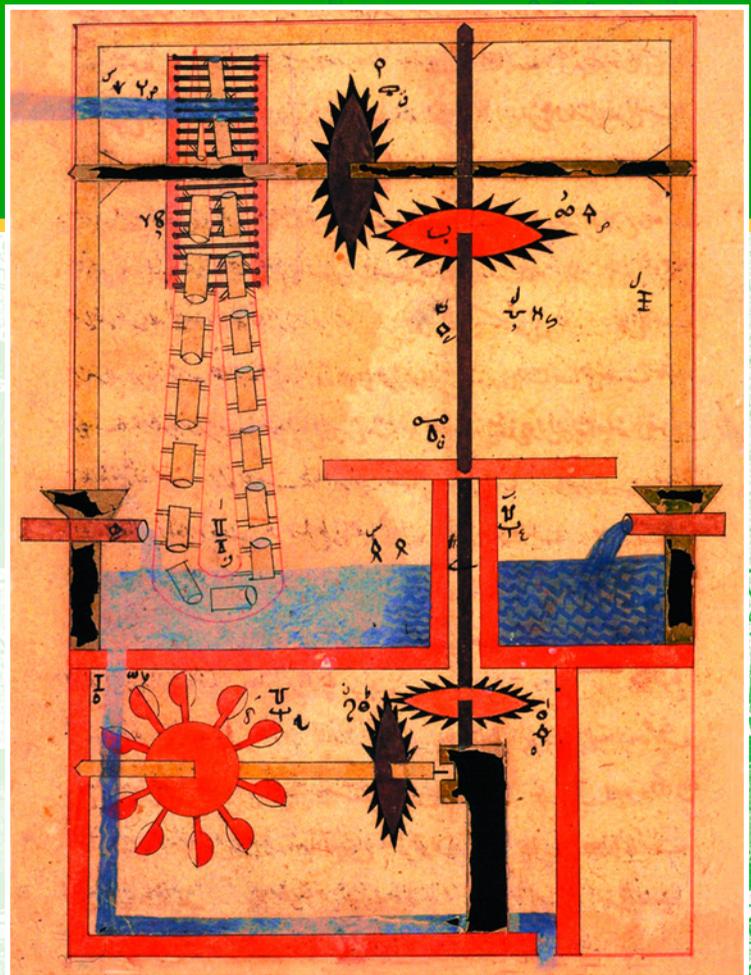
женных им машин, причем настолько детально и подробно, что современные инженеры могут с легкостью их воссоздать. Текст сопровождался собственноручно выполненными аль-Джазари красочными рисунками, в которых объяснялось устройство и действие тех или иных механизмов, а более сложные из них снабжены подробными чертежами. В результате набралось более 170 иллюстраций, свидетельствующих,

Рукописи, похоже, действительно бессмертны. Багдадский экземпляр, погибший при завоевании Багдада монголами, оказался не единственным. Так как книга аль-Джазари пользовалась огромной популярностью, она была растиражирована во многих рукописных копиях. Шестнадцать из них, к сожалению, иные лишь в виде отдельных страниц, сохранились и находятся сейчас в различных музеях и библиотеках мира.

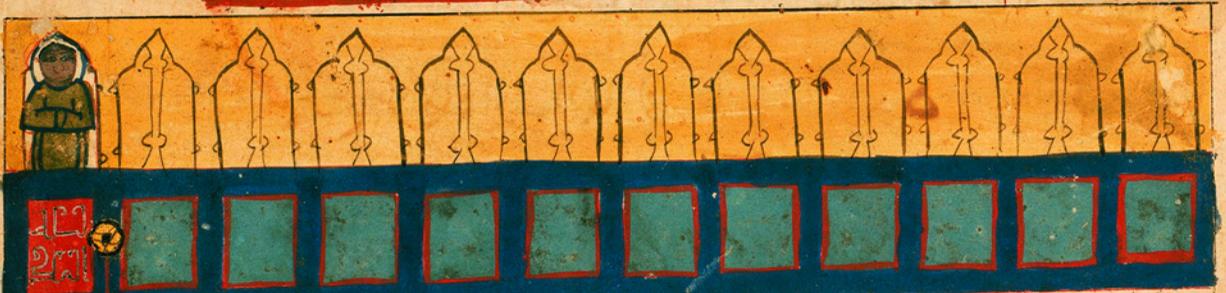
где кроме Корана и исламской теологии, изучал физику, математику, астрономию, механику, языки. Известно, что он свободно владел арабским, персидским и «османским» (турецким) языками, знал латынь, древнегреческий. Практические навыки приобретены им в мастерских отца, механика-изобретателя, служившего главным инженером в резиденции в Диярбакире при тюркской династии Артукидов, правящей в XII-XV веках в Западной Армении, Северной Сирии и Северном Ираке. Позже аль-Джазари сменил отца на этом посту, превзойдя в учености и талантах, и станет одним из самых известных и влиятельных механиков средневекового Востока. Умер он в начале 1206 года, в возрасте семидесяти лет, всего несколько месяцев спустя после того как завершил свою знаменитую книгу, за создание которой взялся по просьбе эмира Насир ад-Дин Махмуда, всегда восхищенно относившегося к работе придворного инженера.

В этом качестве аль-Джазари изобрел, спроектировал и построил множество замечательных функциональных механических приборов. Не только имя, но и хорошее состояние аль-Джазари сделал на строительстве фонтанов, дамб, водоподъемных машин, чему способствовало огромное внимание, уделявшееся в его время водоснабжению на арабском Востоке. В городах возводились фонтаны, специальные павильоны с большими глиняными или медными сосудами с питьевой водой для прохожих. В каждом доме было простейшее канализационное устройство. Вода была нужна в одной из важнейших отраслей хозяйственной жизни – земледелии. Чиновники из специального ведомства следили за постройкой каналов и дамб, за состоянием всей ирригационной системы, с глубокой древности практиковавшейся в Месопотамии.

Механическим устройствам для поднятия воды аль-Джазари посвятил свой трактат «Книга о познании инженерной механики», в котором привел чертежи пяти изобретенных им водоподъемных машин, две из которых явились усовершенствованием шадуфов, традиционно использовавшихся



الجمادات بالصَّوِّ وَهَذِهِ صُورَةٌ مَا وَصَفْتُهُ وَأَخْبَرْتُهُ



← «Часы Замка».

Автомат для ручной стирки с механизмом потока.

на Востоке для подъема воды из реки или колодца, а одна заменяла животную тягу энергией воды. Радикальный прорыв произошел с началом использования коленчатого вала в качестве центрального механизма водонасоса. А именно аль-Джазари, по мнению историков изобрел гидравлический насос и такую важную механическую деталь как коленчатый вал.

В работе аль-Джазари использовал более ранние технические наработки, например, опыт багдадских инженеров IX столетия – братьев Бану Муса, на которых он ссылается в своей книге, оказался ценным при конструировании сложных механизмов фонтанов, высота струй которых менялась через определенные интервалы времени и музыкальных автоматов. (И то и другое было наиболее частым заказом восточных правителей). Множество плодотворных идей инженер почерпнул у греческих ученых Архимеда, Герона Александрийского, Ктесибия, Филона Византийского, у индийских, китайских и персидских механиков, с трудами которых он был хорошо знаком.



табных моделей, притирка движущихся частей с помощью корунда, автоматические ворота, кодовые замки.

Но особенно прославился он как изобретатель целой серии диковинных часов сложной конструкции. За свою жизнь аль-Джазари смастерил множество часов различных видов и размеров, в числе которых сложнейшие по техническому решению и новаторскому принципу действия водяные «Часы Слона», включавшие в себя подвижные фигуры, которые с полным правом можно назвать элементами первой робо-

«Часы Замка» имели многочисленные функции, например, показ знаков зодиака, солнечной и лунной орбит. К инновационным характеристикам следует отнести способность повторно программировать продолжительность дня и ночи, а также оснащение часов пятью автоматизированными музыкантами, исполняющими мелодичную восточную песню.

Однако многие другие механизмы и технологические новшества аль-Джазари уникальны, в ранних источниках не упоминаются и, кроме прочего, дают возможность составить представление о сложности приборов, которые арабский мир знал намного раньше, чем нечто подобное появилось в Европе. Так, ему принадлежат технологии ламинирования древесины, использования мас-

техники. (Не случайно же его считают одним из ее основателей). Интересно, что фигуры, использованные инженером в конструкции – индийский слон, египетский феникс, китайские драконы – представляли разные культуры и ассоциировались с определенным мифом: слон был символом власти и величия, феникс – перерождения и жизни, дракон – могущества и несокрушимости.

«Часы Слона».



«Часы Замка», самые большие астрономические часы, приводимые в действие водой. Это монументальное сложное устройство, около 3.5 метров высотой, как полагают, является первым программируемым аналоговым компьютером. «Часы Замка» имели многочисленные функции, например, показ знаков зодиака, солнечной и лунной орбит. К инновационным характеристикам следует отнести способность повторно программировать продолжительность дня и ночи, а также оснащение часов пятью автоматизированными музыкантами, исполняющими мелодичную восточную песню.

Всевозможные автоматические устройства, в том числе и программируемые гуманоидные автоматы, судя по всему, были особой страстью аль-Джазари. Впрочем, интерес к созданию машин, подобных человеку, с раннего средневековья проявляла вся арабская инженерная мысль. Роботы аль-Джазари, представлявшие собой фигуры музыкантов в лодке (их запускали в озеро во время больших праздников) играли на барабанах и цимбалах, выстукивая музыкальный ритм. Робот-служанка наливала и подавала воду, чай или вино. Напитки хранились в резервуаре, из которого стекали сначала в большой кувшин, а затем в чашу. Когда она наполнялась, из автоматической двери появлялась девушка и подавала напитки гостям.

Часовой механизм представлял собой чашу с отверстиями, расположенную в резервуаре с водой, который находился в животу слона. Через каждые полчаса чаша наполнялась и погружалась в воду, приводя в движение металлические шары и нити, что вызывало целую череду действий. Когда получасовой цикл заканчивался, чаша автоматически поднималась на поверхность, и процесс начинается снова. А так как продолжительность дня и ночи в течение года менялись, два раз в сутки – во время восхода и заката – часы необходимо было переводить в исходное положение. Для этого каждый из тридцати металлических шаров возвращался на свое первоначальное место и заново регулировался уровень воды.

Другой знаменитый часовой механизм аль-Джазари, описанный в его книге –



Свечные часы.

Механическая девушка-служанка,
подающая вино.

Пополнялись запасы жидкости в таких автоматах за счет хорошо продуманной системы поплавков, клапанов и сифонов.

Для мытья рук предназначалось автоматическое устройство – «Павлиний фонтан» с роботами-слугами, предлагавшими мыло и полотенца. Для ручной стирки – робот-прачка, сидящая с большим кувшином в руках в беседке рядом с элегантным, больше похожим на вазу корытцем для стирки. После нажатия на рычаг, вода из него стекала, и девушка снова наполняла вазу-корытце. В работе этого бытового автомата аль-Джазари использовал механизм потока, широко применяемый в современных туалетах потока.

Широкий круг интересов аль-Джазари, его смелые новаторские идеи по теоретической и практической механике оценят и потомки, справедливо закрепив за ним прозвище «да Винчи арабского мира». К слову, как писала Британская энциклопедия, великий Леонардо и сам не избежал влияния классических автоматов гениального арабского изобретателя аль-Джазари.



Широкий круг интересов аль-Джазари, его смелые новаторские идеи по теоретической и практической механике оценят и потомки, справедливо закрепив за ним прозвище «да Винчи арабского мира». К слову, как писала Британская энциклопедия, великий Леонардо и сам был под влиянием классических автоматов гениального арабского изобретателя аль-Джазари.



Описание настольного автомата.