**СОДЕРЖАНИЕ**

Башня ветров в афинах 2

Фаросский маяк 5

Нилометр 8

Чугунный лев и железная пагода 10

Обсерватория улугбека 13

Соляные копи в величке 16

«Царь-колокол» 21

«Царь-пушка» 23

Энгельсбергские металлургические заводы 25

Фольклингенские металлургические заводы 27

# БАШНЯ ВЕТРОВ В АФИНАХ

В наши дни жителю большого города вовсе не обязательно иметь при себе часы: достаточно посмотреть вокруг себя, и рано или поздно взгляд обязательно упрется или в электронное табло, или в большие механические часы со стрелками. Такие часы установлены на вокзалах, в метро, на городских площадях и вообще в местах большого скопления людей, они давно стали привычной частью повседневной жизни горожан. Однако две тысячи лет назад появление подобных часов было воспринято современниками как чудо; впрочем, по тем временам это действительно было настоящим чудом техники. Впервые в крупном городе появились общественные часы, а точнее – целая обсерватория, где каждый желающий мог не только узнать точное время, но и получить массу другой полезной для себя информации.

Это чудо носит название Башни ветров (греч. Horologion) и находится в греческой столице Афинах. По счастью, здание башни почти в первозданном своем виде дошло до наших дней. Оно расположено на восточной окраине римской Агоры – района, особенно интенсивно застраивавшегося на рубеже эр. Именно в то время, в I столетии, площадь Агоры (городского рынка, служившего и местом общественных собраний) украсила восьмигранная башня высотой 12,8 м, приподнятая на трехступенчатом основании.

Башня сложена из белого пентеликонского мрамора. Грани ее (шириной 3,2 м каждая) ориентированы строго по сторонам света, а пирамидальная кровля увенчана флюгером в виде фигуры Тритона; в правой руке он держит стрелку, указывающую направление ветра. Вверху на каждой из граней помещено рельефное изображение ветра, дующего с той стороны, к которой обращена данная сторона башни. Ветры изображены в виде мужчин в развевающихся плащах, с различными атрибутами в руках.

Северный ветер, Борей (у римлян – Аквилон) – хмурый, бородатый, закутан в тяжелые одежды. Холодный северо-восточный ветер Кэкий сыплет град из круглого щита. Южный ветер Нот – влажный, приносящий дожди, – опрокидывает полный сосуд воды. Из-под плаща Зефира, теплого западного ветра, падают цветы. Восточный Эвр (Вольтурн), юго-восточный Африкус, северо-западный Аргест (Корус)... Каждую фигуру предвосхищает длинный ряд летящих гениев и эротов, получивших широкое распространение в декоративном искусстве императорского Рима.

Из-за этих фигур башня и получила свое название – Башня ветров. Она стала практическим воплощением разделенной на восемь частей розы ветров, изображение которой встречается еще в трудах Аристотеля и Эратосфена. Башня исполняла в том числе и метеорологические функции – флюгер и рельефы на гранях позволяли определить, какой ветер дует в данный момент. Но главный секрет таился внутри сооружения. Туда ведут два входа, расположенные с северо-восточной и северо-западной сторон. Перед ними некогда были устроены небольшие портики с фронтонами, опиравшимися на две коринфские колонны, от которых сохранились лишь нижние части. От колоннады внутри здания вообще не осталось никаких следов, равно как и от находившихся здесь больших водяных часов – клепсидры.

Водяные часы – не новость для античного мира. Считается, что они были изобретены еще в древнем Вавилоне. Однако часы Башни ветров стали, вероятно, первыми в мире астрономическими часами, предназначенными для общественного пользования. Они показывали не только время, но и времена года, астрологические даты и периоды. Возможно, в конструкцию часов входил механизм, схожий со знаменитым «механизмом с Антикитиры». Вода для часов подавалась с вершины афинского Акрополя; до сих пор с юга к Башне ветров примыкает круглая башенка, через которую в клепсидру поступала вода.

Римский архитектор и инженер Витрувий в своем трактате «Об архитектуре» писал, что создателем Башни ветров был македонский астроном Андроник из Кирры. Об этом человеке мало что известно. Имеются свидетельства тому, что архитектор Башни ветров и создатель часов-клепсидры – один и тот же человек. Но если это так, то Андроник был не только талантливым механиком и ученым, но и очень способным архитектором!

Предполагается, что свое образование он мог получить в Александрии, известной в то время как столица естественных наук. Во всяком случае, он вряд ли учился дома – Македония никогда не славилась своими учеными, а уж о Кирре и вообще говорить нечего: это было рядовое захолустное поселение. Между тем именно в Александрии практика изготовления водяных часов получила особенно широкое распространение. Возможно, что на знаменитом Фаросском маяке в Александрии тоже были установлены часы, подобные часам Башни ветров, однако прямого подтверждения этому нет. Зато точно известно еще одно творение Андроника из Кирры: солнечные часы, установленные в храме Посейдона на острове Тенос.

В раннехристианские времена Башня ветров была преобразована в церковь; у ее северо-восточной стены появилось кладбище. В XV столетии Кириак из Анконы, описывая Афины, упоминает о башне как о храме бога ветров Эола. Во времена турецкого владычества башня использовалась как приют для дервишей. За истекшие столетия памятник почти наполовину ушел в землю, и лишь в 1837–1845 гг., после обретения Грецией независимости, Греческое Археологическое общество организовало расчистку башни. В 1916–1919 и 1976 гг. в башне велись реставрационные работы. И хотя ее внешний вид восстановлен практически полностью, секрет созданных Андроником водяных астрономических часов так и остался загадкой для потомков.

# ФАРОССКИЙ МАЯК

После завоевания Египта в 332 г. до н.э. Александр Македонский основал в дельте Нила город, названный его именем – Александрия. В царствование Птолемея I город достиг богатства и процветания, а александрийская гавань превратилась в оживленный центр морской торговли. По мере развития судоходства кормчие, приводившие в Александрию корабли с грузами, все острее ощущали потребность в маяке, который указывал бы судам безопасный путь среди мелей. И в III в. до н.э. на восточной оконечности острова Фарос, лежащего в море на расстоянии 7 стадий (1290 м) от Александрии, архитектор Сострат, сын Дексифана из Книда, соорудил знаменитый маяк, ставший одним из семи чудес Древнего мира.

Для подвоза строительных материалов остров соединили с материком дамбой. Работы заняли всего шесть лет – с 285 по 279 г. до н.э. Увидев эту внезапно выросшую на пустынном острове башню, современники были потрясены. Из списка семи чудес света было немедленно вычеркнуто «чудо № 2» – стены Вавилона, и его место тут же занял Фаросский маяк.

Александрийский поэт Посидипп (ок. 270 г. до н.э.) в одной из своих эпиграмм воспел это удивительное сооружение:

*Башню на Фаросе, грекам спасение, Cocтpam Дексифанов,*

*Зодчий из Книда, воздвиг, о повелитель Протей!*

*Нет никаких островных сторожей на утесах в Египте,*

*Но от Земли проведен мол для стоянки судов,*

*И высоко, рассекая эфир, поднимается башня,*

*Всюду за множество верст видна путнику днем,*

*Ночью же издали видят плывущие морем все время,*

*Свет от большого огня в самом верху маяка.*

(Перевод Л. Блуменау)

Таким маяк оставался и во времена римского владычества. По словам Плиния Старшего, он сиял, «как звезда во мраке ночей». Это монументальное сооружение имело высоту не менее 120 м, а свет его был виден на расстоянии до 48 км.

Согласно Страбону, маяк был построен из местного известняка и облицован белым мрамором. Декоративные фризы и орнаменты изготовлены из мрамора и бронзы, колонны – из гранита и мрамора. Маяк как бы вырастал из центра просторного двора, обнесенного мощной оградой, по углам которой возвышались мощные бастионы, напоминающие пилоны древнеегипетских храмов. В них, как и по всей стене, были прорезаны многочисленные бойницы.

Сам маяк состоял из трех ярусов. Первый, квадратный в плане (30,5x30,5 м), ориентированный по сторонам света и облицованный квадрами белого мрамора, имел высоту 60 м. По углам его были установлены монументальные статуи, изображающие тритонов. Внутри первого яруса располагались на разных уровнях помещения для рабочих и охраны. Там же находились кладовые, где хранилось топливо и продукты. На одном из боковых фасадов можно было прочесть греческую надпись: «Богам-спасителям – для спасения моряков», где под богами подразумевались царь Египта Птолемей I и его супруга Береника.

Восьмиугольный средний ярус меньшего размера также был облицован мраморными плитами. Восемь его граней были развернуты по направлениям господствующих в этих местах ветров. Наверху по периметру стояли многочисленные бронзовые статуи; некоторые из них могли служить флюгерами, указывающими направление ветра. Сохранилось предание, что одна из фигур протянутой рукой следовала за движением солнца и опускала руку только после его захода.

Верхний ярус имел форму цилиндра и выполнял функции фонаря. Он был окружен восемью полированными гранитными колоннами и увенчан конусообразным куполом, увенчанным 7-метровой бронзовой статуей Исиды-Фарии, попечительницы мореплавателей. Впрочем, некоторые исследователи считают, что там находилась статуя морского бога Посейдона.

Световая сигнализация производилась с помощью мощного светильника, помещенного в фокусе вогнутых металлических зеркал. Предполагают, что топливо на вершину доставляли установленные внутри башни подъемные механизмы – в середине маяка имелась шахта, ведущая от нижних помещений вверх к осветительной системе. По другой версии, топливо привозили по спиральному пандусу на телегах, запряженных лошадьми или мулами.

В подземной части маяка находилось хранилище питьевой воды для военного гарнизона, располагавшегося на острове: и при Птолемеях, и при римлянах маяк одновременно служил крепостью, препятствующей входу вражеских кораблей в главный порт Александрии.

Считается, что верхняя часть маяка (цилиндрическая, с куполом и статуей) рухнула во II веке, но еще в 641 г. маяк действовал. В XIV в. землетрясение окончательно уничтожило этот шедевр древнего зодчества и строительной техники. Спустя сто лет египетский султан Кайт-бей распорядился построить на остатках фундамента маяка форт, названный именем своего создателя. Судить о внешнем облике маяка мы можем сегодня лишь по его изображениям на монетах римского времени и немногочисленным обломкам гранитных и мраморных колонн.

В 1996 г. подводным археологам во главе с известным французским ученым Жан-Ивом Эмперером, основателем Центра по изучению Александрии, удалось отыскать на морском дне остатки конструкций маяка, рухнувших в море в результате землетрясения. Это вызвало большой интерес во всем мире. В 2001 г. правительство Бельгии даже выступило с инициативой воссоздания Фаросского маяка на том же самом месте, где 2200 лет назад он был построен. Однако сейчас здесь по-прежнему высятся стены крепости Кайт-Бей, и правительство Египта не спешит с согласием на ее снос.

# НИЛОМЕТР

Главная и практически единственная река Египта Нил зажата между хребтами Ливийской пустыни с запада и плоскогорьями Аравийской пустыни – с востока. Долина Нила очень узка: всего около 1 километра в районе первых порогов и 20 километров в самом широком месте. Севернее Каира Нил делится на рукава, которые расходятся к северо-востоку и северо-западу. Сейчас их два, но в древности было семь.

Нил – главное богатство Египта. В течение десятков тысячелетий он ежегодно затопляет долину и снова входит в свои берега. Лишь в XIX столетии было установлено, что разливы Нила происходят в связи с притоком воды в период зимних дождей в районе центральных озер в Африке и затем на Абиссинском плоскогорье. Эти воды поступают в Белый Нил, который течет из центра Африки, и Голубой Нил, вытекающий из озера Тана в Эфиопии с высоты 1800 метров. Белый и Голубой Нил сливаются около города Хартума – столицы республики Судан. Отсюда и начинается собственно Нил. Из области озера Тана берет начало и последний приток Нила – река Атбара, впадающая в Нил в 320 километрах ниже Хартума.

Во время разливов Нил ежегодно откладывает по несколько миллиметров ила и, затопляя долину, он создал плодородную почву толщиной до 30 метров. Разливы Нила происходят со строгой точностью. Белый Нил первый посылает массу воды, зеленоватую от растительных остатков болот экваториальной Африки. Так как воде нужно пройти расстояние в несколько тысяч километров, то лишь к июню она достигает первых порогов. Но половодье начинается только тогда, когда Голубой Нил и Атбара приносят свои воды. 19 июля (древнеегипетский новый год) воды Нила на четыре месяца затопляют долину, осаждая свой плодородный ил и насыщая влагой иссушенную почву.

Древние египтяне не знали причин этого поразительного явления. Поведение Нила им казалось разумным, река представлялась им божественным существом.

Еще четыре тысячи лет назад египтяне регистрировали уровни воды в реке с помощью нилометров. Гидрологические наблюдения в древние времена ограничивались наиболее важными временами года – наступлением и уровнем паводка. Обычно нилометры строились при больших храмах. Замеры паводка были тесно связаны с плодородием земли. По ним определяли площадь зоны затопления и продолжительность паводка, а также необходимость принятия мер для предупреждения разрушений. Среди древнеегипетских нилометров наиболее известный так называемый «Дом Паводков» (ныне перенесен в Каир) и нилометр на острове Слонов в Асуане, у первого нильского порога.

Пришедшие в VII в. на берега Нила арабы относились к этой реке более прагматично. Но разливы Нила беспокоили и их. Чтобы вести регулярное наблюдение за уровнем воды в реке и делать прогнозы по поводу ожидаемого разлива, в середине IX в. был сооружен нилометр на острове Рода – самый известный и наиболее ранний из дошедших до нашего времени памятников гражданской архитектуры и технической мысли средневекового Египта.

Нилометр был построен в 715 г. на южном берегу острова Рода близ Фустата – старого Каира. Этот «прибор» представляет собой большую башню, вокруг которой устроена каменная площадка. К башне примыкает глубокий колодец со спускающейся на дно его винтовой лестницей. В центре колодца установлена высокая колонна с делениями, по которым измерялся уровень воды в Ниле. Стены колодца выложены камнем, украшены декоративными нишами и фризами с куфическими надписями.

Нилометр на острове Рода хранит отметки уровней воды в Ниле начиная со времени его сооружения. Таким образом, он является настоящей летописью нильских разливов. В своем нынешнем облике нилометр несколько отличается от первоначальной конструкции из-за последующих перестроек. Он был реконструирован в 814–816 гг., вновь был перестроен в 861 г. и лишь тогда приобрел свой современный вид.

# ЧУГУННЫЙ ЛЕВ И ЖЕЛЕЗНАЯ ПАГОДА

XIX в. называют «веком чугуна». Именно в этот период чугун получил свое наибольшее распространение в строительстве, инженерных конструкциях, архитектурных сооружениях и т.д. Но начался «век чугуна» гораздо раньше – более чем за тысячу лет до этого, когда в Древнем Китае впервые был освоен метод выплавки чугуна. И эксперименты с этим новым, необычным в ту пору материалом, привели к появлению настоящих чудес.

Технологию выплавки чугуна впервые освоили китайцы – еще в IV в. до н.э. Один из методов получения чугуна состоял в следующем: железная руда укладывалась штабелями в вытянутые в форме трубы тигли, которые обкладывались каменным углем. Затем уголь поджигали. Такая технология наряду с прочими достоинствами исключала присутствие серы. Китайцам были также известны способы понижения температуры плавления железа: они добавляли в него так называемую «черную землю», в которую входило большое количество железистых фосфатов.

В III в. до н.э. китайцы открыли способ выплавки ковкого чугуна путем отжига, на протяжении недели подвергая его воздействию высокой температуры. Полученный таким методом чугун был менее хрупким и не раскалывался от резких ударов. По эластичности он напоминал ковкую сталь, но в то же время обладал гораздо большей прочностью и твердостью. Из такого чугуна китайцы даже отливали колокола.

Широкое распространение чугуна в Древнем Китае повлияло на многие сферы быта. Из чугуна делались лемехи для плугов, мотыги и другие сельскохозяйственные орудия. В обиходе китайцев появились чугунные ножи, топоры, стамески, пилы, шила. В горшках-чугунках готовили еду. Даже игрушки стали делать из чугуна. В гробницах периода династии Хань (II в. до н.э. – II в. н.э.) археологи обнаружили чугунные фигурки различных животных. Были также найдены чугунные формы для отливки различных предметов, например мотыг и топоров.

В XII–XIII вв. китайцы сооружали из чугуна самые причудливые конструкции. Некоторые их них настолько удивительны, что в их реальность невозможно поверить, даже увидев собственными глазами. Например, чугунные пагоды. Необыкновенно легкие и изящные, эти металлические пагоды украшались гравировкой и чеканкой. Самое известное сооружение подобного рода – знаменитая «Железная пагода» в Даньяне (провинция Хубэй). Она построена в 1061 г., и ее высота составляет 13 м. Но, пожалуй, самым величественным сооружением из чугуна является восьмигранная колонна под названием «Небесная ось, знаменующая добродетель Великой династии Чжоу с ее сонмом земель». Она была воздвигнута по приказу императрицы У Цзэтянь в 695 г. на чугунном фундаменте, окружность которого составляет 51 м, а высота – 6 м. Сама колонна имела 3,6 м в диаметре и 32 м в высоту. На ее вершине был устроен «облачный свод» (высота – 3 м, окружность – 9м), который в свою очередь венчали четыре бронзовых дракона, каждый высотой 3,6 м, поддерживавших позолоченную жемчужину. На сооружение этой конструкции пошло 1325 тонн металла.

*Размышляю о древней славе,*

*Вздыхаю о переменах новых времен,*

*Но Железный Лев все еще стоит,*

*В то время как руины дворцов заросли ежевикой, –*

писал китайский поэт эпохи династии Цин (1644-1911). Воспеваемый им Железный Лев, более известный под названием «Великий лев Цзанчжоу», стоит и сегодня, и чтобы увидеть его, в Цзанчжоу (провинция Хэбэй) стекаются толпы туристов.

Железный Лев – самое крупное в мире цельнолитое сооружение из чугуна (пагоды цельнолитыми не были). Он был воздвигнут по приказу императора Шицзуна (династия Чжоу) в честь его победоносного похода на монголов в 954 г. Высота этого необычного изваяния составляет 5,4 м, длина – 5,3 м, ширина – 3 м, а толщина стенок – от 4 до 20 см. Вес изваяния составляет 50 тонн. Его отливали по модели, выполненной в натуральную величину из глины, укрепленной деревянным или металлическом каркасом. Исследователи полагают, что первоначально «Великий лев» стоял в буддийском храме и служил пьедесталом для бронзовой статуи Будды, сидевшего на цветке лотоса. Эта статуя скорее всего была уничтожена уже при преемнике императора Шицзуна (ум. в 958 г.), когда в Китае началась кампания борьбы против буддизма. Дорогая и высоко ценившаяся в Китае бронза пошла на переплавку. Что же касается чугунного льва, то он благополучно пережил все невзгоды, хотя в 1803 г. сильнейшая буря изрядно потрепала его. Утративший хвост, с сильно измятой мордой и животом, лев был в 1984 г. тщательно отреставрирован и водружен на двухметровый железобетонный пьедестал, откуда теперь с философским презрением щурится на гомонящую внизу толпу зевак. Сегодня Железный Лев служит главной достопримечательностью Цзанчжоу, и даже местное пиво называется «Пивом Льва».

# 

# ОБСЕРВАТОРИЯ УЛУГБЕКА

Это знаменитое сооружение, расположенное близ Самарканда (Узбекистан) – одна из крупнейших обсерваторий Средневековья, созданная внуком «Железного Хромца» Тимура Улугбеком (1394-1449). На основании проводившихся здесь астрономических наблюдений Улугбек создал свой теоретический труд «Зидж-и-Гурагани» – «Новые звездные таблицы», содержавший самые точные для своего времени таблицы движения небесных тел, каталоги положений 1018 звезд и летосчислении разных народов. Это был итог, венчавший достижения всей средневековой астрономии.

Среди исторических памятников Самарканда особое место занимает обсерватория, сооруженная в 1417–1420 гг. в окрестностях города, на одном из холмов возвышенности Кухак. Самаркандская обсерватория была построена по проекту, разработанному самим Улугбеком вместе с учеными-астрономами, среди которых были Казы-заде Руми, Муин-ад-дин Каши и Али Кушчи. В основу проекта легли приемы строительства древних храмов, которые использовались для астрономических наблюдений, связанных с календарным отсчетом времени, сезонными явлениями природы и сроками земледелия.

В те времена не было оптических линз, и точность наблюдений невооруженным глазом целиком зависела от размеров прибора. Поэтому гигантским инструментом для измерений служило само здание обсерватории. Подобные «инструменты» изготовлялись еще в XI в.: способ построения «секстанта Фахри», изобретенного выходцем из Ферганы аль-Ходжанди, описан среднеазиатским ученым Абу Рейханом Бируни.

По свидетельству Захиреддина Бабура (правнука Тимура), лично видевшего обсерваторию Улугбека в 1498 г., это было трехэтажное, покрытое прекрасными изразцами здание круглой формы диаметром более 46 метров и высотой не менее 30 метров. Обсерватория была для своего времени уникальным сооружением. В ней находился гигантский каменный секстант, радиус окружности которого равнялся 40,212 метра, а длина самой дуги составляла 63 метра. Инструмент был ориентирован с поразительной точностью по линии меридиана с юга на север и установлен в траншее шириной 2 м и глубиной 11 метров. Он использовался для определения координат Солнца, Луны и планет.

С востока на запад первый этаж пересекали коридоры, делившие полукружия по сторонам от траншеи секстанта надвое: в каждой четверти размещались высокие двусветные залы, крестообразные в северной половине и продолговатые в южной, которые предназначались для научных занятий. Как сообщают средневековые хроники, стены залов были расписаны изображениями «девяти небес», созвездий, гор и морей, разных «климатов земли». Снаружи здание было украшено в духе своего времени глазурованными изразцами, мозаикой и расписной майоликой, фрагменты которых найдены при археологических работах.

Наблюдения за звездами велись с лестницы, шедшей по всей длине секстанта, при помощи каретки с диоптром, двигавшейся по желобкам, выдолбленным в камне по сторонам лестницы. Второй диоптр, через который фиксировалось положение звезд, помещался на крыше здания, в центре дуги секстанта.

Улугбеку принадлежит заслуга создания астрономического каталога «Зидж-и-Гурагани», известного под названием «Звездные таблицы Улугбека». Над ними вместе с Улугбеком работала целая плеяда крупных ученых длительный период и закончила их к 1437 г. «Улугбек-мирза написал в этой обсерватории «Гурагановы таблицы, – пишет Захиреддин Бабур, – которыми теперь пользуются во всем мире. Другие таблицы употребляются редко».

Точность наблюдения самаркандских астрономов тем более удивительна, что они велись без помощи оптических приборов, невооруженным глазом. Астрономические таблицы Улугбека содержат координаты 1018 звезд. «Зидж-и-Гурагани» не потеряли своей ценности и в наши дни. С поразительной точностью произведено и вычисление длины звездного года, который, по расчетам Улугбека, равен 365 дням 6 часам 10 минутам 8 секундам. Подлинная длина звездного года по современным данным – 365 дней 6 часов 9 минут 9,6 секунды. Таким образом, ошибка составляет менее одной минуты.

Звездные таблицы Улугбека остались последним словом средневековой астрономии, той высшей ступенью, которой могла достичь астрономическая наука до изобретения телескопа. Достижения астрономической школы Улугбека оказали огромное влияние на развитие науки Запада и Востока, в том числе Индии и Китая.

После гибели Улугбека (1449) труд ученого вывез и издал в Турции его ученик и соратник Али ибн Мухаммад Кушчи. Обсерватория же продолжала возвышаться над арыком Оби-рах-мат до конца XV в. В последующие века обсерватория Улугбека была разобрана на кирпич, и в течение многих столетий ее месторасположение оставалось загадкой для историков. Только в 1908 г. самаркандский археолог В.Л. Вяткин в результате тщательного изучения старинных документов сумел после многолетних пытливых и трудных поисков и рекогносцировок обнаружить следы разрушенной обсерватории.

Над раскопанной им траншеей главного инструмента обсерватории – секстанта в 1915 г. был сооружен свод со входным порталом, который сохраняется до сих пор. Последующие раскопки фундаментов, сделанные в 1925, 1946, 1948 гг., выявили план первого этажа, который ныне по остаткам фундаментов и стен выложен до уровня цоколя. Что же касается восстановления форм утраченного уникального здания, они до сих пор являются предметом дискуссий.

Возле обсерватории построен мемориальный музей Улугбека, где многочисленные экспонаты рассказывают об «астрономической академии» Востока и ее замечательном создателе. Здесь экспонируются макеты астрономических инструментов, фотокопии улугбековских астрономических таблиц расположения звезд, фотокопия титульного листа первого издания извлечений из «Зидж-и-Гурагани» (Оксфорд, 1648 г.).

# СОЛЯНЫЕ КОПИ В ВЕЛИЧКЕ

Семь столетий непрерывной работы. 10 миллионов кубометров грунта, извлеченного вручную. Целый подземный мир, состоящий из более чем двух тысяч залов и гротов, где легко заблудиться без карты и путешествие по которому занимает несколько недель... Все это – соляные копи в Величке, небольшом польском городке с населением 20 тысяч человек, расположенном в 14 км к юго-востоку от Кракова. Впрочем, 14 километров – это расстояние от центра до центра, а на самом деле Краков и Величка уже так слились, что их разделяет только автодорожный указатель.

...Наверху – 35° жары, а в подземных галереях старых соляных копей температура постоянно держится на уровне 12 °С. Влажность тоже почти всегда постоянная – 90%. Воздух мягкий, напоенный солью. Сверкающие кристаллы соли покрывают потолки длинных туннелей, ведущих в подземное царство, в лабиринт пещер и залов, вырубленных в огромных пластах каменной соли сотнями поколений горняков. Почти вся их жизнь протекала здесь, под землей, и на протяжении столетий шахтеры вырубали из глыб соли статуи святых и королей, народных героев и персонажей горняцких легенд, сооружали часовни и целые подземные соборы, где молились Святой Барбаре – покровительнице шахтеров, и Благословенной княгине Кинге – основательнице соляных копей в Величке...

История этих мест уходит на 12 миллионов лет назад – в миоцен, когда здесь, на современной территории Южной Польши, плескалось теплое мелководное море средиземноморского типа. В то время господствовал теплый и сухой климат. Испаряющаяся соль веками оседала на дне. Спустя миллионы лет море исчезло совсем, а слежавшиеся и окаменевшие залежи соли затянуло затвердевшим илом, песком и мергелем, надежно укрывшими соляной пласт от ветровой и водной эрозии.

Еще до 966 г. – даты принятия Польшей христианства, здесь возникли первые соляные варницы. Возникшее вокруг них поселение получило название Велика Соль, или попросту Величка. Но настоящая разработка соли началась здесь только в 1288 г. По преданию, основание соляных копей в Величке связано с именем княгини Кинги, дочери венгерского короля Белы IV, вышедшей замуж за краковского князя Болеслава Стыдливого. В ту пору в Венгрии имелось множество мест соледобычи, а Польша испытывала недостаток этого продукта. Кинга попросила отца, чтобы он дал ей в приданое одну из венгерских соляных копей. Король Бела согласился. Осмотрев «свои» солеразработки и оставшись довольной, Кинга на счастье бросила в шахту колечко, подаренное ей отцом.

Приехав в Краков, Кинга основала соляные копи в Величке. И каково же было ее удивление, когда в первой добытой здесь глыбе соли обнаружилось ее колечко, когда-то брошенное в венгерскую шахту!

Правда это или нет, но шахтеры до сих пор глубоко почитают Благословенную княгиню Кингу как покровительницу польских горняков-соледобытчиков. Ей посвящена не только самая большая, роскошно украшенная подземная часовня, но и самая большая шахта, носящая ее имя. Ароматическая соль, производимая здесь, также носит название «Кинга».

На первом уровне копей, в зале «Яновице», высится многофигурная композиция, высеченная в 1967 г. шахтером Мечиславом Клушкой из глыб каменной соли и иллюстрирующая легенду о княгине Кинге: три шахтера в характерных для средневековья капюшонах и пелеринах преподносят ей просвечивающую соляную плиту, в которой виднеется кольцо. Княгиню окружают вооруженные польские и венгерские рыцари.

Соль в средние века называли «белым золотом». Основанные Книгой соляные копи в Величке стали в этом смысле настоящей золотой жилой. С XIII в. здесь трудилось около 400 горняков, которые ежегодно добывали 110 тысяч тонн соли, принося польским королям огромные барыши: в средневековой Польше право добычи полезных ископаемых являлось исключительной прерогативой королей. Неудивительно, что уже в XIV столетии польские короли стали самыми богатыми монархами в Европе. До сих пор один из сортов производимой в Величке поваренной соли носит название «Соль королевская». Именно доходы от соляных копей позволили королям Польши создать и оснастить отличное рыцарское войско, разгромившее в 1410 г. крестоносцев Тевтонского ордена при Грюнвальде. И сегодня многие реликвии той поры можно увидеть в музее, открытом в средневековом Величкинском замке, построенном королем Казимиром Великим для защиты города и соляных копей.

Соляные разработки в Величке являются живым памятником человеческому упорству и неустанной борьбы с силами природы. До недавнего времени тысячи тонн соли добывались здесь исключительно вручную: соль вырубали, крушили, дробили и вывозили на поверхность, используя только силу человеческих мышц или «двигатель» в 1 лошадиную силу. Это была чрезвычайно тяжелая и опасная работа. Чтобы уберечься от обвалов, своды штолен подпирали тысячами деревянных крепей, а также колоннами-целиками, специально оставленными резчиками. Нелегко было вытягивать на поверхность огромные блоки соли, некоторые из которых имели размеры до 15-130 тыс. кубометров. Помимо верного помощника человека – лошади, шахтеры использовали большое количество самодельного оборудования, почти целиком сделанного из деревянных деталей: повозки, вагонетки, подъемники, лифты, тормозные механизмы, помпы и соледробилки. В специальных деревянных «люльках» на длинных толстых канатах, сплетенных из лыка или конопли, горняки на руках спускали в забой и поднимали оттуда своих товарищей. Только в 1890 г. в Величке появились первые механизмы для спуска и подъема, а в 1914 г. – первые пневматические дробилки.

Самое эффектное зрелище предстает в подземной часовне Благословенной Кинги, находящейся на глубине 101 метр. Впрочем, часовня – это только название. По своим размерам (длина – 54 м, ширина – 18 м и высота – 12 м) этот зал не уступит средневековому готическому собору. Сотни верующих принимают участие в регулярно совершающихся здесь мессах. От великолепия убранства часовни дух захватывает в груди, хотя абсолютно все здесь сделано из каменной соли – резной «паркет» на полу, большие распятия, статуи святых, «лепнина», алтари, реликварии-дароносицы, боковые капеллы, галерея для хора и оркестра, и даже огромный, спускающийся с потолка светильник-жирандоль. Огоньки свечей и лампад, полупрозрачные соляные статуи, мерцающие таинственным светом, – все это превращает зал в какой-то сказочный мир.

Часовня Благословенной Кинги – не единственная среди подземных залов Велички. Здесь есть еще две почти таких же огромных и несколько маленьких. Возраст самой старой часовни составляет 300 лет, а самой молодой – 100 лет. Среди других достопримечательностей подземного царства – три соленых озера, самое глубокое из которых имеет глубину 7 метров.

Десять подземных залов сегодня занимает музей соляных копей. В его коллекциях хранятся старинные горняцкие инструменты, машины и оборудование, осветительные устройства, археологические и геологические находки, сделанные в разное время, и даже миниатюрная модель, воссоздающая облик Величкинских копей 350-летней давности.

Особенностью этого подземного царства является его удивительный микроклимат. Еще в начале XIX столетия врач Феликс Бочковский обратил внимание на то, что среди горняков величкинских копей не зафиксировано ни одного случая астмы, бронхита и других заболеваний дыхательных путей. В 1964 г. врач Мечислав Скулимовский, вдохновленный идеями Бочковского, открыл в подземельях Велички санаторий для астматиков. Пациенты проходят здесь 24-дневный курс лечения, за время которого не менее 100 часов находятся под землей, на глубине 200 метров, дыша насыщенным солью воздухом.

Помимо своего историко-культурного и лечебно-оздоровительного значения, соляные копи в Величке до сих пор остаются важным промышленным объектом. Разработка соли здесь продолжается и сегодня. На ее основе производится разнообразная продукция – поваренная соль, йодированная соль, диетическая соль, соли для ванн, минеральные подкормки для животных и т.д.

Соляные копи в Величке вошли в число первых двенадцати памятников мирового значения, открывших в 1978 г. список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

# «ЦАРЬ-КОЛОКОЛ»

Большинство москвичей знакомы с ним с детства, и наверняка в каждом семейном архиве отыщется фотоснимок с «Царь-колоколом». Эта огромная махина способна удивить не только детей, но и взрослых. Часто спрашивают: «Как его поднимали на такую высоту?» А его вовсе никуда не поднимали...

Уникальный памятник художественного литья XVIII в. – знаменитый «Царь-колокол» установлен в Кремле, на гранитном постаменте, у подножия колокольни Ивана Великого. Его вес составляет более 200 тонн, диаметр – 6 метров 60 сантиметров, а высота – 6 метров 14 сантиметров.

Предшественник «Царь-колокола», большой благовестный колокол кремлевского Успенского собора, весил 8 тысяч пудов и был отлит во времена правления царя Алексея Михайловича мастером Александром Григорьевым. Он был поднят на Ивановскую колокольню, но в 1701 г., во время сильного пожара, упал и разбился.

Спустя почти тридцать лет, при императрице Анне Иоанновне, большой благовестный колокол было решено отлить заново, увеличив при этом его массу до 12 тысяч пудов. По указу императрицы от 1730 г. отливка колокола возлагалась на Московскую канцелярию артиллерии и фортификации. Работу проводили мастера-литейщики Иван Федорович Маторин и его сын Михаил. Подготовительные работы продолжались до 1734 г. Местом отливки «Царь-колокола» определили Ивановскую площадь Московского Кремля, где для этих целей была вырыта литейная яма десятиметровой глубины. Первая попытка отлить колокол была неудачной – вышли из строя литейные печи, начался пожар. В период проведения восстановительных работ умер мастер Иван Маторин, и отливку проводил уже его сын.

«Царь-колокол» был отлит 25 ноября 1735 г. Сам процесс отливки занял всего 1 час 12 минут.

«Царь-колокол» изготовлен из колокольной бронзы, с содержанием примесей и металлов, обычных при отливке колоколов больших размеров в XVI-XVIII вв. Основной состав – медь (81,94%) и олово (17,21%). Наряду с этим в состав колокола входит 0,0025% золота (с учетом его огромного веса это – 5 кг) и 0,026% серебра (52 кг).

На поверхности колокола находятся надписи, повествующие об истории его создания, овальные медальоны с изображениями святых, фигуры ангелов, три пояса растительного орнамента. В центре – изображения императрицы Анны Иоанновны, по повелению которой он был отлит, и царя Алексея Михайловича, указывающее на то, что он был перелит из колокола XVII в. Под изображением императрицы Анны Иоанновны есть надпись: «Лил сей колокол российский мастер Иван Федоров сын Маторин с сыном своим Михаилом Маториным». Над изготовлением декоративных украшений и надписей работали мастера Василий Кобелев, Петр Галкин, Петр Кохтев, Петр Серебренников, Петр Луковников, Федор Медведев.

По неизвестной причине полностью законченный колокол пролежал в яме до 1737 г. И вновь пожар – частое явление в те времена в Москве – «поучаствовал» в создании нынешнего облика «Царь-колокола». Деревянные леса над колоколом загорелись, в результате тушения их водой от раскаленного колокола из-за неравномерного охлаждения откололся большой кусок весом 11,5 тонн. Изуродованный колокол остался лежать в яме и был заброшен. Только в 1836 г., в правление Николая I, знаменитый строитель Исаакиевского собора Август Монферран установил «Царь-колокол» на постамент. Рядом с ним был помещен язык длиной около двух с половиной саженей (4,2 м), но в точности неизвестно, какому из двух колоколов он принадлежал: нынешнему (для которого язык слишком мал) или тому, что был отлит при Алексее Михайловиче.

# «ЦАРЬ-ПУШКА»

«Царь-пушку», установленную в Кремле, ежедневно видят тысячи людей. И, наверное, все без исключения задают один и тот же вопрос: стреляло ли когда-нибудь это устрашающих размеров древнее орудие?

Отлитая при царе Федоре Иоанновиче, сыне Ивана Грозного, «Царь-пушка» была в то время самым большим орудием в мире. Предполагают, что свое название она получила как из-за своих размеров, так и в связи с изображенным на ней Федором Иоанновичем – увенчанным короной, верхом на коне, со скипетром в руке и в «воинском уборе».

Мастер Андрей Чохов отлил ее в 1586 г. на московском Пушечном дворе. Длина пушки составляет 5 метров 34 сантиметра. Наружный диаметр ствола – 120 сантиметров, диаметр узорного пояса у дула – 134 сантиметра, калибр – 890 миллиметров. На стволе указан вес пушки: «2400 пуд», что составляет 39 312 килограммов.

По бокам ствола есть восемь литых скоб для укрепления канатов, при помощи которых пушку можно перемещать с места на место. Выше передней правой скобы находятся надпись: «Божиею милостию царь и великий князь Федор Иванович государь и самодержец всея великая Росия» и изображение царя. На верхней части ствола есть еще две надписи: справа – «Повелением благоверного и христолюбивого царя и великого князя Федора Ивановича государя самодержца всея великия Россия при его благочестивой и христолюбивой царице великой княгине Ирине», а слева – «Слита бысть сия пушка в преименитом граде Москве лета 7094, в третье лето государства его. Делал пушку пушечный литец Ондрей Чохов».

В 1835 г. по эскизу архитектора А.П. Брюллова и чертежам инженера П.Я. де Витте для «Царь-пушки» на петербургском заводе Берда были отлиты чугунные, украшенные орнаментом лафеты.

Возле пушки сложены горкой устрашающих размеров ядра. «Этими ядрами стреляла «Царь-пушка!» – гордо уверяют «знатоки». Ну, во-первых, не этими, а во-вторых, не стреляла. «Царь-пушка» как раз и знаменита тем, что из нее ни разу не было сделано ни единого выстрела!

Зачем тогда ее отливали? Некоторые исследователи утверждают, что «Царь-пушка» была обыкновенной большой картечницей – она была рассчитана на стрельбу «дробом», то есть картечью, и ее даже называли «Дробовик Российский». После отливки пушку установили в Китай-городе, близ Лобного места, для защиты главных кремлевских ворот и переправы через Москву-реку. Однако, судя по всему, случился конфуз: пушка оказалась... просто непригодной для стрельбы! «Она, при весе в 2400 пуд., имеет слишком тонкие стенки, и разорвалась бы при первом выстреле», – лаконично сообщает путеводитель по Москве, изданный в 1917 г. Мастер Андрей Чохов известен как создатель больших пушек, но, отливая «Царь-пушку», он, вероятно, допустил технический просчет, и сегодня его произведение представляет собой прежде всего памятник средневекового литейного дела.

Со времени своего создания «Царь-пушка» несколько раз меняла свое местоположение. В XVIII в. она была помещена в Московский Кремль: сначала располагалась во дворе здания Арсенала, а затем у его главных ворот. Когда у пушки появился лафет, ее установили напротив Арсенала. У подножия лафета положили четыре чугунных декоративных ядра, каждое весом 1000 килограммов. В 1960 г. в связи со строительством Кремлевского дворца съездов «Царь-пушку» вновь переместили на Ивановскую площадь, к собору Двенадцати Апостолов, где она находится и по сей день.

# ЭНГЕЛЬСБЕРГСКИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Энгельсберг – лучше всего сохранившийся образец шведского железоделательного производства. Здесь производились высококачественные сорта железа, которые в XVII–XVIII вв. сделали Швецию лидером европейской металлургии. Воинственный шведский король Карл XII имел в лице Энгельсбергских металлургических заводов надежный тыл: благодаря им его армия была вооружена первоклассными мушкетами, палашами и шпагами. Впрочем, это не помешало Петру I разбить армию Карла XII под Полтавой.

Энгельсбергские металлургические заводы в Вестманаланде были основаны в 1681 г. На протяжении всего XVIII столетия они отличались наиболее передовым технологиями, обеспечив себе лидерство в Европе.

Производство железа в Энгельсберге берет свое начало еще в средние в., когда природные богатства области Бергслаген стали привлекать внимание местных землевладельцев. Вскоре здесь появились первые рудники, а к XVIII столетию Энгельсберг уже находился в числе наиболее важных центров производства железа в Швеции и в Европе. По тем временам Энгельсбергские заводы считались ультрасовременными. Железная руда поступала сюда с Бергслагенских рудников, а древесный уголь, необходимый для выплавки железа, в изобилии вырабатывался в близлежащих лесах.

Сегодня Энгельсберг – единственный металлургический завод в Швеции, где в целости сохраняются постройки и большинство технического оборудования XVIII столетия. Время здесь как будто остановилось, и до сих пор это чудо техники трехсотлетней давности способно производить продукцию в соответствии с прадедовскими технологиями.

Комплекс Энгельсбергских заводов включает в себя более пятидесяти зданий различного назначения. Среди них – дворец управляющего с парком, дом садовника, склад зерна, хлев для скота, здания контор, дома рабочих, бревенчатый плавильный цех и весовая, где взвешивались древесный уголь и руда. В 1917 г. здешнее кузнечное производство было дополнено сталепрокатным заводом.

На протяжении большой части XVIII столетия Энгельсбергские заводы принадлежали семейству Седерхельм, а в XIX в. – семейству Тимм. В 1919 г. производство железа здесь было прекращено. Сегодня заводы принадлежат компании «Нордстьернан АВУ», которая в 1970-х гг. при поддержке шведской Национальной палаты культурного наследия провела здесь комплекс восстановительных работ. Теперь ежегодно летом Энгельсбергские заводы открыты для публики. Многочисленные посетители здесь в буквальном смысле совершают путешествие на двести лет назад, и с удивлением рассматривают чудеса техники XVIII столетия: уникальный кузнечный молот, приводимый в действие силой воды, доменную печь, дробилку, воздуходувку.

«Энгельсберг – еще ожидающий глубокого изучения важный образец европейского промышленного предприятия XVII–XIX вв., сохранивший в неприкосновенности технологическое оборудование и оснастку «той» поры» – говорится в докладе ЮНЕСКО, представлявшем этот уникальный комплекс для включения в список Всемирного наследия.

# ФОЛЬКЛИНГЕНСКИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ЗАВОДЫ

Комплекс старинных металлургических заводов, занимающий 6 гектаров, располагается на окраине немецкого города Фольклинген в Сааре. Сложившийся во второй половине XIX – начале XX столетия, сегодня он является единственным в Западной Европе и Северной Америке полностью сохранившимся памятником эпохи промышленной революции. В 1994 г. Фольклингенские заводы включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Судьба небольшого немецкого городка Фольклинген тесно связана с историей здешних металлургических заводов. Они были в числе первенцев германской тяжелой промышленности, превратив город во 2-й половине XIX в. в один из наиболее важных индустриальных центров страны.

Индустриализация этой области началась в первой половине XIX столетия. Заработали два крупных стекольных завода, началась интенсивная добыча угля в Саарском бассейне. Развитие инфраструктуры, появление железных дорог, канализация русла реки Саар и строительство новых дорог и мостов способствовали появлению здесь новых промышленных предприятий. В 1873 г. инженер из Кёльна Юлиус Бух основал Фольклингенские металлургические заводы.

Предприятие Буха оказалось нежизнеспособным: в 1881 г. его пришлось продать с молотка. Новыми владельцами предприятия стали предприниматели братья Рохлине. Это стало поворотным моментом в истории заводов, вскоре превратившихся в крупный промышленный концерн и одно из самых современных по тем временам предприятий в Европе. От старой угольной шахты «Бауэрнвальд» к городу была проложена железнодорожная ветка, по которой паровые локомотивы тянули составы с углем. По реке Саар из Лотарингии и Швеции баржи доставляли железную руду. От места разгрузки к доменной печи руду перевозили сперва извозчики-ломовики, а в 1884 г. их сменила узкоколейка и паровик с вагонетками. Подсчитано, что в 1886–1889 гг. в 1656 барж доставили в Фольклинген 289 000 тонн железной руды, то есть в день по 241 тонне. На разгрузке работали в основном женщины – их труд ценился дешевле. В 1899г. грузчиков заменил паровой подъемный кран.

Патриархальный Фольклинген уходил в прошлое. Здесь была построена электростанция. Население города стало быстро возрастать, вскоре городской центр переместился ближе к заводам и железнодорожной станции. Дым из заводских труб, шум и пыль оставались непременными атрибутами города вплоть до 1986 г., когда старые заводы были закрыты.

Фольклингенские заводы, как пылесос, втягивали в себя рабочую силу со всей Саарской области. В период расдвета предприятия здесь только на основном производстве трудилось 20 тысяч человек.

Доменные печи Фольклингена погасли в 1986 г. С тех пор жители города много сделали для того, чтобы сохранить старинные металлургические заводы как часть своего культурного наследия. Практически все оборудование здесь до сих пор находится в исправности и наглядно демонстрирует весь технологический процесс производства чугуна в чушках – так, как это делалось сто с лишним лет назад, со всеми без исключения этапами: от бункера с рудой и коксового завода до складов готовой продукции и рельсовых путей с застывшими на них паровозами. Настоящий действующий музей истории техники! Здесь сохранился последний в мире комплекс доменной печи XIX в., который, как и все другое оборудование заводов, до сих пор находится в исправном состоянии – только запусти их, и начнут выпускать чугун. Вид этих неуклюжих машин и плавильных печей заставляет лишний раз задуматься о том, какой же рывок совершила техника в XX столетии.

**Список литературы**

1. Низовский А.Ю. 100 великих чудес инженерной мысли / А.Ю. Низовский. – М.: Вече, 2009. – 432 с. (100 великих)