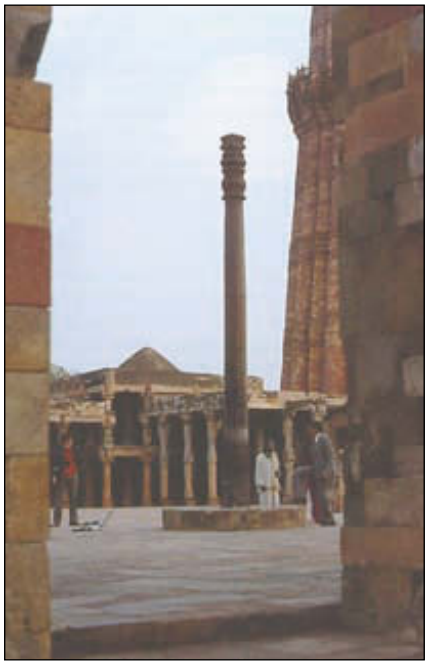
Небесная сталь

Историческая география булата

Нож «Ворон».
Клинок В. Иванов, художник Г. Пылин.
Материалы: сварной булат,
черный нефрит, лабродарит, серебро

Владимир Иванов, Игорь Таганов, Дмитрий Забелин

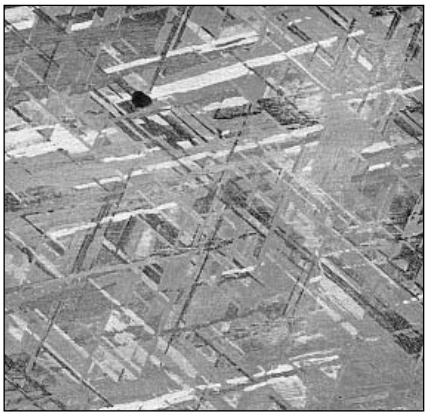
Изделия из булата вызывают неизменный интерес у любителей холодного оружия. За время своего существования узорчатые стали обросли множеством легенд. Но до сих пор нет чёткого представления о том, каким образом возникли и как распространялись технологии, позволившие получать эти сорта оружейного металла.



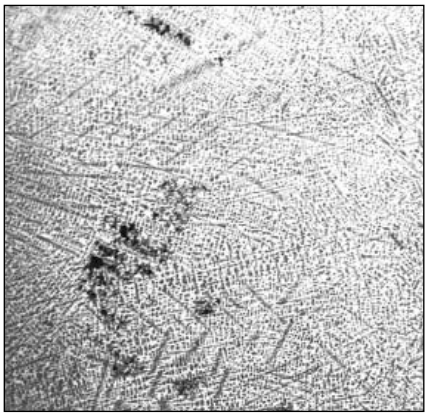
Слово «булат» (от арабского «аль-фулад» – сталь) встречается в русских письменных памятниках с середины XV в. в описаниях восточного оружия. В частности, им пользовался русский путешественник, тверской купец Афанасий Никитин, рассказывая о доспехах боевых слонов в Индии. Со временем это слово стали использовать в России для выделения дорогих качественных сталей с ясно видимым узором на поверхности.

Этот узор связан с внутренней структурой изделия. Если его ошлифовать, он вновь воспроизведется после травления слабой кислотой. Узор на изделиях из булата имел, конечно, и эстетическое значение, но в то же время он отличал булаты от других, обычных сортов стали и даже служил определенным признаком для оценки качества. Высокая стоимость оружия из узорчатой стали в основе своей была связана с его высокими эксплуатационными и механическими свойствами. В таких сталях твёрдость сочеталась с высокой упругостью и вязкостью.

Кристаллизация высокоуглеродистой стали идет таким образом, что первые кристаллы твердой фазы и даже первые оси и ветви древовид-



Видманштентова структура метеоритного железа



Слиток (вутц) и структура литого булата (справа). Задача мастера состояла в том, чтобы повторить структуру метеоритного железа

ных стальных кристаллов – «дендритов» резко отличаются по составу от кристаллов, образующихся в конце затвердевания, или от участков того же кристалла, нарастающих позднее – при более низких температурах. В начале твёрдая фаза содержит существенно меньше углерода, чем расплав; жидкая фаза перед завершением затвердевания содержит существенно больше углерода, чем расплав.

Переход от одного состава («вещества») к другому в структуре такой сложной «композиционной» стали плавный, постепенный, и именно этим отличается литой булат (о котором до сих пор шла речь) от сварного булата, который также имел широкое распространение.

Различают два типа булатов: сварной и литой. Сварной булат получают ковкой пакетов полос или прутков стали с различным содержанием углерода, предварительно соединённых кузнечной сваркой. В результате на поверхности изделия образуется более или менее регулярный, симметричный узор различной степени сложности. В зарубежной литературе сварной булат называют Damascus Steel (дамасская сталь). Литой булат (Wootz Steel) получали в тиглях сплавлением шихты, которая представляла собой смесь железной руды, железа, чугуна, древесного угля, флюсов и других компонентов.

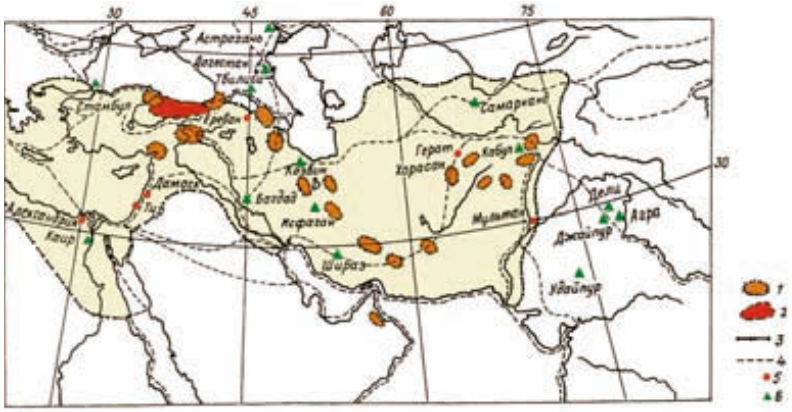
Булаты, созданные во второй половине первого тысячелетия до н. э. в странах Ближнего и Среднего Востока, представляют собой величайшее достижение древней металлургии, так как, сочетая упругость и твёрдость закалённой стали с пластичностью и вязкостью качественного железа, они служат идеальным оружейным металлом. Только через два с половиной тысячелетия европейским металлургам удалось воспроизвести выдающиеся качества булатов в легированных сталях. Но даже в наше время по усталостной прочности и живучести (способности противостоять прогрессирующему разрушению) старые булаты зачастую превосходят лучшие легированные стали.

Организация оружейных мастерских и центров производства булата в такой же мере влияла на формирование экономической географии древнего мира, как в наше время распространение важнейших технологий.

Несмотря на обилие публикаций по истории булата, до сих пор отсутствует непротиворечивая гипотеза, способная объяснить как стимулы и причины изобретения технологий булата, так и историю его распространения на огромной территории от Испании до Японии. Булатное вооружение было своего рода «сверхоружием» древности и секреты булата тщательно охранялись. Плохая сохранность железных археологических материалов, затруднения с достоверной датировкой древних булатных клинков, противоречия и скудость старых литературных источников заставляют нас следовать дедуктивному методу, блестяще разработанному Л. Н. Гумилёвым для исторической географии.

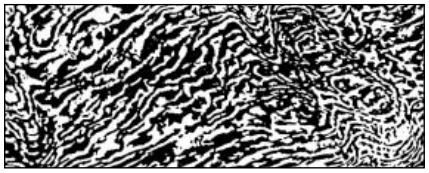
Эпоха распространения меди и бронзы в древнем мире является длительной прелюдией к «железному веку», когда были заложены древнейшие центры металлургических традиций и установились торговые пути для караванов с металлом.

Важнейшими достижениями эпохи меди и бронзы в преддверии грядущего железного века были, во-первых, осознание универсальной восстанавливающей способности дре-

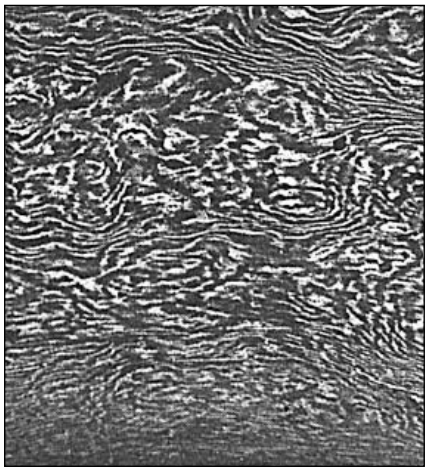


1 – районы особенно частых находок медных и бронзовых предметов местного производства, 2 – территория халибов, тибаренов и мосинэков, 3 – граница Персидской Ахеменидов, 4 – торговые пути, сложившиеся в I тысячелетии до н. э., 5 – центры производства булата, возникшие до н. э., 6 – центры производства булата нового времени

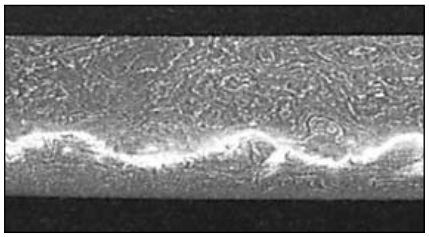
Различные образцы узоров сварного булата



Образец литого (тигельного) булата



Один из лучших образцов индо-иранского булата



Образец закалочной линии «хамон» на японском клинке. По виду «хамон» можно определить мастера, школу, местность и период изготовления клинка

весного угля, которое привело к созданию универсальных шахтовых печей и разработке базовых технологий выплавки меди, олова и их сплава в сочетании с богатым арсеналом способов металлообработки, включавшим литьё, ковку, закаливание и отжиг изделий. Во-вторых, в эту эпоху произошло становление главных металлургических центров древнего мира, тысячелетние традиции которых обеспечили успех освоения необычной металлургии железа и стали.

С железом издавна связывали таинственные, потусторонние силы и на кузнецов почти у всех народов смотрели как на чародеев и колдунов. Римляне считали железо незаменимым для ритуальных обручальных колец и магических лекарств. В древней Британии на пирах кузнец сидел за одним столом с королём и по рангу был выше медовара и лекаря. Ни один металл, кроме железа, не удостоился своих богов. Мифы изобилуют легендами о божественных кузнецах, ковавших оружие для богов и героев. Кусар-и-Хусас отковал железные палицы для семитского бога Балу «Ваала», которыми тот победил Йаму – властелина водной стихии и моря. Хеттский божественный кузнец Хасамиль с помощью железного молота и гвоздей построил дворец верховному богу-солнцу Эстану. Кузнец Кий – сподвижник восточнославянского громовержца Перуна помог богу победить дракона Велеса. В англосаксонских и скандинаво-германских сказаниях Вёлунд «Виланд» – властелин подземных кузнецов – цвергов выковал молот и меч победы для Тора. В тибетской мифологии божественный «чёрный кузнец» Гарба-Накпо унаследовал от Бала – бога-кузнеца древней религии «Бон» почётную роль защитника религии и вошел в свиту божества Дорджешугадана. В Японии божеству кузнецов Амацумаре вместе с «литейщицей» богиней Исикоридомэ боги поручили изготовить священное магическое зеркало «ми-кагами», которое до наших дней входит в набор регалий японских императоров.

В начале второго тысячелетия до н. э. в пределах Ирана, Афганистана, Средней Азии, Месопотамии и в долине Инда без видимых причин пришли в упадок многие старые города и резко сократилось население. В это же время через перевалы Кавказа и Гинду-Куша из северных лесостепей Евразии пришли племена, называвшие себя арии («арья» – благородные пришельцы). Арии стремительно распространялись по нагорьям и равнинам Ближнего и Среднего Востока, передвигаясь на легких колесницах в сопровождении невиданных здесь доселе табунов коней. Египетские тексты называли их «воителями», а вавилонская комбинация идеограмм для обозначения лошади читалась как «осел с востока». Арии двигались двумя потоками, огибая Гинду-Куш и хребет Сулеймана с запада и востока. Уже в XVI в. до н. э. многие цари и местные властители Месопотамии, Сирии и Палестины носили арийские имена. В это же время первые арии появились в долине Инда. Помимо выдающихся воинских достоинств, в пришельцах удивляла мистическая приверженность ариев к огню и железу. Халдейские тексты называют арийских жрецов «магами огня». Сравнительный историко-археологический анализ обнаруживает тесную связь, если не зависимость, распространения металлургии железа в Азии и Европе с миграциями арийских племен.

Палеолингвистика свидетельствует, что железо утвердилось не только родовым термином для всех металлов, но и общерелигиозным, культовым символом задолго до разделения индоиранской арийской общности ещё в эпоху индоевропейского единства. Недаром корень родового названия металлов в Ригведе – санскритский «аяс» (ayas) лег в основу образования именно слова «железо» во многих индоевропейских языках: авестийском, латинском, кельтском, готском, немецком, западнославянских. Единственным возможным способом познакомиться с металлическим железом в те давние времена были находки железных метеоритов, так как весьма редкое самородное железо никогда не встречается в поверхностных слоях железорудных месторождений, и часто воочию наблюдаемое небесное происхождение метеоритного железа сделало железо культовым символом, связанным с высшими богами неба и огня. Наблюдая из мегалитических обсерваторий огненные траектории метеоритов, жрецы слышали гром их падений, а характерные кратеры облегчали поиск метеорного железа в степях.

По современным оценкам ежедневно на Землю попадает от 100 до 1000 т внеземного вещества, причем не менее 0,5 % этого количества приходится на достаточно крупные железные метеориты. И хотя три четверти всех метеоритов падает в океан, всё же можно считать, что в руки древних индоевропейцев попадало от нескольких десятков до сотен килограммов метеорного железа в год.

Сравнивая метеорное железо с золотом, серебром и медью, наши предки не могли не восхищаться его превосходством в твёрдости, прочности, огнестойкости. Несомненно, вскоре было замечено, что на шлифованной поверхности метеорного железа после смачивания кислотами явственно проступают загадочные знаки и письмена – видманштеттенова структура. Крупнокристаллические структуры метеоритов не могут быть воспроизведены в земных условиях, так как образуются только при чрезвычайно малых скоростях охлаждения расплава – порядка нескольких десятков градусов за миллион лет. Так неоднородная, пятнистая, узорчатая поверхность метеоритов оказалась прочно связанной в сознании древних индоевропейцев со священным, небесным происхождением железа и послужила природным прообразом булатов.

Опыт применения технологических процессов древней металлургии меди и бронзы для обработки метеорного железа был не вполне удачен. Трудности заключались не в достижении высоких температур – в то время уже была освоена техника принудительного дутья. Проблема состояла в том, что тигли для плавки меди и бронзы, как и бытовая керамика того времени, не выдерживали нагрева, необходимого для плавки метеоритов. Несмотря на широкое распространение в природе различного огнеупорного сырья, приготовить из него жаропрочные сосуды непросто. Огнеупорное сырьё требует специальной подготовки, а жаропрочные тигли, в свою очередь, должны длительно спекаться при высоких температурах. К счастью, под рукой оказались готовые высокотемпературные огнеупоры – плотные кристаллические кварциты и цементные кварцито-песчанники, которые издавна использовались для изготовления точил, ступ и жерновов для помола зерна.

Жаропрочность этих кварцитов (до 1750°С) вполне достаточна для всех процессов металлургии железа. Символично, что священные ступы для выжимания соков в процессе приготовления арийского ритуального напитка богов – сомы (у зороастрийцев – хаомы) делались из этих же кварцитов.

Первые же тигельные плавки метеоритов дали приличный оружейный металл. Никель как легирующий элемент понижает температуры превращения аустенита в перлит и феррит, способствуя образованию твёрдой стали с высокой пластичностью и вязкостью. Простая переплавка метеоритного железа приводит к пластичной, хорошо свариваемой стали средней твёрдости типа современных никелевых сталей для установок криогенной техники. Переплавка метеоритов с древесным углём даёт хорошо закаливаемую твёрдую углеродистую сталь, похожую на современные рессорные и пружинные никелевые стали.

Древний опыт обработки метеоритного железа подтверждается не только легендами о «небесном» происхождении мечей великих завоевателей – предводителя гуннов Атиллы и Тамерлана. Среди археологических находок, помимо многочисленных ритуальных предметов и амулетов из метеорного железа, несколько китайских бронзовых топоров «ки» эпохи Шань (X-XII вв. до н. э.), лезвия которых сделаны из переплавленных метеоритов.

Несмотря на успехи металлургии метеоритного железа, у неё не было перспектив, так как метеоритов не могло хватить не только для оружия и инструментов, но даже для обеспечения культовых ритуалов. Тем не менее освоение тигельной плавки железа – этап, определивший успехи восточной и неудачи западной древней металлургии железа, был пройден именно в экспериментах с переплавкой метеоритов. Кроме того, безвозвратное исчезновение «небесного узора» метеорного железа при переплавке создало стимул для тысячелетних поисков рецептов узорчатых сталей (булатов).

Поперечный разрез заготовки сварного булата клинка

Поиск железных руд, пригодных для выплавки железа, рано или поздно привёл к успеху, так как он опирался на тысячелетний опыт находок минералов, образующих сплавы меди (бронзы) с улучшенными литейными качествами, и понимание универсальной восстанавливающей способности древесного угля. Древнеарийский тигельный процесс плавки стали и булата можно восстановить сравнительно-историческим анализом ведийских обрядов и реликтовых черт кустарных произ-

Образец узора сварного булата на клинке немецкой фирмы Anton Wingen (Solingen)

водств железа, сохранившихся до середины XIX в. у некоторых индийских племён.

Ведийские жрецы считали сознательную силу творца и способность к перевоплощению – «манйу» (авестийской маинйу) присутствующей во всех сущностях. Поэтому каждый процесс преобразования материального мира должен был ритуально воспроизводить Акт Творения. Рыхлая железная руда в понимании арийского мага оставалась в сущности «небесным металлом», но только испорченным демонами зла, и следовало вновь, воспроизводя Акт Творения, не допустить более вмешательства злых сил. Ритуал был издревле известен – очищение огнём, сопровождаемое жертвоприношениями. В огнеупорный тигель, роль которого первоначально играл священный сосуд из кварцита для приготовления сомы, закладывались кусочки железной руды и жертвоприношение «яджна» от трех царств: кусочки чистого сухого дерева от царства леса, листья растений из семейства Asclepias (традиционный компонент сомы) от царства степей и трав, кровь или жир жертвенного животного. В Индии (в Нирмале, Майсоре, Хайдерабаде) и на Цейлоне в кустарных мастерских до конца XIX в. по ведийской традиции в тигли для плавки стали добавляли листья и цветы священных растений. Закрытый тигель символизировал Мировое Яйцо ведийской космогонии, из которого по прошествии определённого времени появлялся бог-творец Праджвапати. При прокаливании тигля в огне в обуглившихся останках жертвоприношений происходило восстановление железа из окислов руды и постепенно формировалась тестообразная, губчатая масса достаточно чистого сырцового железа. Дальнейшее прокаливание вело к цементации (насыщению углеродом) губки железа на поверхности и в пустотах. Остатки крови жертвенного животного были весьма кстати на этой стадии, поскольку выделяющиеся соединения азота ускоряют процесс цементации, так как азот разрыхляет аустенит, ускоряя диффузию атомов углерода. Образующаяся неоднородная масса мягкого железа, покрытого корками высокоуглеродистой стали или даже чугуна, представляла собой полуфабрикат литого булата. При повышении температуры корки чугуна и стали частично расплавлялись, а более тугоплавкое железо оставалось в виде твёрдых включений. При дальнейшем повышении температуры вся масса сплавлялась, образуя слиток однородной углеродистой стали, но уже без надежды получить в дальнейшем булатный узор. Такой процесс мог быть частью ритуала в честь бога огня Агни. В Ригведе утверждается тройственная природа Агни: он родился в трёх местах – на небе, среди людей и в водах; у него три жилища, у него троякий свет, три жизни, три головы, три силы, три языка. Соответственно рождение метеорного железа – прообраза булата – «на небе», рождение слитка булатной стали в тигле – «среди людей» и закалка клинка «в водах» вполне подходящие ритуальные символы мифа Агни.

После завершения плавки на той или иной стадии слитки отковывались в форме диска – мандалы, чакры. Символика диска в Ригведе связана с универсальной проекцией Мирового Яйца и сферического Космоса. Это форма ритуальных сооружений: храмов, ступ, мегалитических обсерваторий. Форму диска – символа вселенной – имеет и хлеб (вутц), и ваджра – мистическое оружие бога войны Индры, а впоследствии Вишну. В индуистской космографии Земля также имеет форму диска. Древняя ведийская традиция изготовления полуфабрикатов железа и стали в форме дисков (вутцев) долго жила в районах расселения ариев. Знаменитые многотонные железные колонны в Дели и Дхаре, относящиеся к началу IV в., собраны кузнечной сваркой из тысяч дисков. Со времен скифов в южной России полуфабрикаты железа и стали вплоть до XV в. готовили в форме дисков-вутцев (раскопки на Княжьей Горе и Райковецком городище).

Вутцы, полученные ковкой слитков II и III этапов описанного выше процесса, имели слоистую структуру. Тип II, который следовало бы называть «индийским булатом», представлял собой очень неоднородный

слоистый металл, в котором чередовались слои высокоуглеродистой стали или даже чугуна со слоями чистого железа. Из этого металла впоследствии ковались самые дорогие, контрастные булаты с почти чёрным фоном. Тип III можно называть «персидским булатом», поскольку его технология в несколько изменённой форме получила распространение в XVI-XVIII вв. сначала в Персии, а затем в Египте и Турции. Этот тип литого булата представляет неоднородный металл, в котором слои углеродистой стали чередуются со слоями чистого железа. Из этого булата ковали менее контрастные клинки с серым и серо-коричневым фоном.

Железо было известно индусам более чем за 1500 лет до нашего летоисчисления. В IX столетии до нашего летоисчисления (2800 лет тому назад) близ Дели построен грандиозный памятник древности – колонна Кутуба, высотой более 7 м, выкованная из одного целого куска «чистого» железа. Это замечательный пример древнего искусства (из описания Сесиля Шверза). Замечательно и то, что это железо является нержавеющим.

Его химический анализ дал такие показатели (по проф. Грум-Гржимайло):

углерод	0,080 %
фосфор	0,114 %
медь	0,035 %
марганец	отсутствует
кремний	0,046 %
сера	0,006 %
железо	99,720 %

Нержавеющее железо, как видно, отличается замечательной чистотой, которую древние металлурги получали какими-то примитивными кустарными способами. Это был секрет мастеров того времени, который погиб вместе с ними. Металлурги нашего времени лишь сравнительно недавно смогли открыть эти секреты древних: нержавеющая сталь была выпущена до 1914 г., а нержавеющее железо – после Первой мировой войны.

И с чугуном индусы были знакомы с древних времен. Упомянутый С. Шверз указывает, что сохранились чугунные гробы индусов, изготовленные 3300 лет тому назад. Однако наибольшего развития в древней Индии достигло сталелитейное дело.

Арабский географ XII столетия Абу-Абдалла-Мохаммед-Эль-Эдризи говорит, что в его время индусы славились производством наилучшего железа, индийской стали и знаменитых, известных во всем мире мечей.

До средних веков включительно индийскую сталь в громадном количестве отправляли из Индии в Сирию и Египет.

В городе Дамаске из этой стали издавна изготовлялись те славные клинки, которые впоследствии крестоносцы разнесли по Европе. В Каире был главный рынок оружия для Ближнего Востока. У древних римлян во времена Плиния особой известностью пользовалось железо «сэреров» (восточно-азиатский народ), которое тоже было «вуц» или «дамасская сталь».

В арабской рукописи XIII столетия, находящейся в Лейденской библиотеке, шестая глава девятой книги рассказывает о происхождении и изготовлении клинков холодного оружия, бывшего тогда в употреблении у арабов. Там указывается, что большая часть клинков отковывалась из стали, доставляемой с Цейлона и из стран, лежащих по ту сторону Окуса. Сведения эти дал Якуб-ибн-Исхак-ал-Кинди, а помещены они в рукописи Эмин-ад-дин Абил-ганаим Муслим-ибн Махмуд аш Шайфери (профессор Хамер).

В «Статейном списке» русского посланника в Персии князя Звенигородского (старинная русская рукопись 1601 г.) помещены следующие слова персидского шаха Аббаса: «А говорил шах: шеломы и шапки и зеркала делаются в нашем государстве (в Персии), а булат хороший, красный приходит в наше государство из индийского государства». Это было верно.

С XVII столетия в Индии начался упадок производства стали; в настоящее время оно там почти совершенно заглохло.

В середине II тысячелетия до н. э. арии уже вполне владели тигельной плавкой железа, однако потребовалась ещё тысяча лет для того, чтобы разработать сложную технологию ковки булата, так как кузнечная обработка неоднородных высокоуглеродистых слитков подразумевает использование большого количества специальных приёмов, включая длительные отжиги и низкотемпературную (краснокалильную) пластическую деформацию. Развитие кузнечного искусства в первом тысячелетии до н. э. привело к открытию многих полезных технологий, не потерявших своё значение до сих пор.

Помимо цементации железа и кузнечной сварки были разработаны остроумные приёмы выделения стали из неоднородных масс (криц) сталистого железа. В скифском способе крица железа, засыпанная углём, длительно прогревалась в горне так, что её поверхностный слой науглероживался. При быстром охлаждении в воде или снегу на поверхности крицы появлялась хрупкая корка закалённой стали, которая легко отбивалась. Собранные корки углеродистой стали собирались и сваривались в брусок («уклад»). Впоследствии, со времен Ивана Грозного такой стальной уклад стал одной из главных статей экспорта России. Диодор Сицилийский из Агириона сообщал, что иберийские кельты закапывали полосы из сталистого железа в сырую землю на несколько лет, пока ржавчина не съедала все вредные включения. Древние германцы разрубали кузнечное железо на мелкие части и заставляли домашнюю птицу глотать эти куски, а затем долго выдерживали это железо вместе с влажным помётом, пока мягкое железо не выржавлялось.

Клинки получались очень высокого качества с красивым узором,

Нож «Грюнвальд». Клинок В. Иванов, художник Г. Пылин. Материалы: сварной булат, черный и зелёный нефриты, бронза, позолота. Нож изготавливался в начале 90-х годов XX века для одного из видных политических деятелей

Каролингский меч, изготовленный современными мастерами по средневековым технологиям

поэтому ценились очень дорого.

Чушка булата («хлебец») нагревалась, надрубалась из центра к окружности, выпрямлялась и отковывалась в виде полосы. Требовалась осторожная искусная ковка, потому что при нагреве булата выше 700–750°С он превращается в обыкновенную сталь и узор исчезает. Чтобы удобнее было наблюдать за степенью нагрева, все проковки производились ночами.

Многие западноевропейские ученые работали над тем, чтобы изыскать способ изготовления литого булата, однако все их труды в этой области были безуспешны. Только русский горный инженер П. П. Аносов (1797–1851 гг.) смог раскрыть его тайну.

В течение десяти лет (с 1828 по 1837 гг.) он проводил опыты по выплавке булатов на Златоустовском заводе. Он вполне отдавал себе отчет в важности открытия прямого получения стали из железных руд и писал: «... смешивая железную руду с графитом, можно получить непосредственно из руд ковкий металл. Эти опыты заключают в себе открытие в металлургии железа».

В результате колоссальной работы и большого числа опытов Аносов практически решил вопрос изго-товления булата различных сортов и качества.

Булат Аносова ничем не уступал индийскому булату, он оказался очень упругим, был более твёрдым и менее хрупким, нежели лучшая современная сталь. Вопросы о ковке, закалке, полировке и вытравке рисунка (узора) булатных изделий были также подробно проработаны Аносовым. Говоря о качестве булатных клинков, Аносов писал: «Клинок не может быть при изгибе ни сломан, ни согнут до такой степени, чтобы потерять упругость; при обыкновенном изгибании он выпрямляется и сохраняет прежний вид; при усиленном сгибании, например, будучи загнут под прямым углом – не ломается и, будучи выпрямлен, не теряет прежней упругости. При этой связи в частях, булатный клинок твёрже всякого другого, приготовленного из стали. Это есть, без сомнений, предел совершенства и упругости, которая в стали не встречается».

Шихта для изготовления булата по Аносову включала в себя: «12 фун-тов тагильского железа, 1 фунт графита, 1/3 фунта доломита. Нагрев при ковке – не более мясокрасного».

Вытравка узора производится железным купоросом (15 %), немного выветрившимся.

По Аносову главнейшие сорта булатов таковы:

1) Полосатый, носит название *«Шам» и «Экси-Шам»*
2) Струистый *«Шам» (Сирия)*
3) Волнистый *«Кум – Гинды»*, *«Сари – Гинды»*, *«Кара – Табан»*
4) Сетчатый *«Табан»*, *«Хороссан»*, *«Кара – Хороссан»*, *«Нердебан»*, *«Кермани»*, *«Диши»*
5) Коленчатый *«Эркек – Табан»*, *«Лагорн – Хороссан»*, *«Лагори – Нейрис»*, *«Элиф – Стамбул»*, *«Бейад – Истамбул»*, *«Кирк – Нардибан»*

Хороссан – название персидской провинции Хороссан. Табан – сетчатый булат. Сетчатый и коленчатые булаты – наивысшие сорта. Черный грунт бывает в твердых булатах. В естественном булате узор, хотя имеет по всей длине клинка один и тот же характер, но никогда не повторяется. Аносов, получив подлинный булат, изготавливал высококачественные клинки. Один из лучших клинков подарен был князю Михаилу Павловичу Романову, как образец отличного русского булата.

Существовали разные старинные способы испытания качеств клинка: рубка в воздухе шёлкового платка, пуховой подушки, свежих костей и других подобных предметов. Хорошим булатом одним ударом отрубали голову быку, при этом на полированном клинке кровь должна была оставлять не черные пятна, а ярко-красный след. Стоимость некоторых выдающихся клинков достигала баснословных сумм.

Труды Аносова дополнил профессор Чернов. В 1868 г. Д. К. Чернов заявил, что «лучшей сталью, которая когда-либо изготовлялась в любой из стран, неоспоримо, был булат».

Открыв секрет изготовления булата, Аносов опередил в этой области всех учёных Западной Европы. До того времени в этом направлении безуспешно работали французский специалист Клуэ, французский профессор Дегран-Гюржей, итальянский профессор в Милане Кривелли, английский оружейник В. Дюпейн, английские химики Стодарт и Фарадей. (Н. Т. Беляев. «Булаты»).

Таким образом, заканчивая главу об исторической географии булата, можно сказать, что созданием культового, ритуального обряда «очищения» железной руды и превращения её в слиток-диск (вутц), на котором уже можно было видеть «небесный узор», напоминавший узор метеоритов, завершился древнейший период истории булата.