

Металлография (от металлы и ...графия), наука о структуре металлов и сплавов; составная часть металловедения. Металлография изучает закономерности образования структуры, исследуя макроструктуру и микроструктуру металла (путём наблюдения невооруженным глазом либо с помощью светового и электронного микроскопов), а также изменения механических, электрических, магнитных, тепловых и др. физических свойств металла в зависимости от изменения его структуры. Для изучения микроструктуры используют, кроме того, рентгеновскую дифракционную микроскопию. Исследование структуры необходимо для нахождения связи "структура — свойство", а установление закономерностей образования структуры — для прогнозирования на основе этой связи свойств новых сплавов. Например, прочность однофазных сплавов связана с размером зерна; при наличии включений второй фазы расстояние между включениями влияет на прочность и температуру рекристаллизации сплава; от размера и количества включений второй фазы зависят магнитные свойства ферромагнитных материалов.

Макроструктура характеризуется формой и расположением крупных кристаллитов (зёрен), наличием и расположением различных дефектов металлов, распределением примесей и неметаллических включений. Микроструктура металлического материала определяется формой, размерами, относительным количеством и взаимным расположением кристаллов отдельных фаз или их совокупностей, имеющих однообразный вид. Под тонкой структурой (субструктурой) понимают строение отдельных зёрен, определяемое расположением дислокаций и др. дефектов кристаллической решётки.

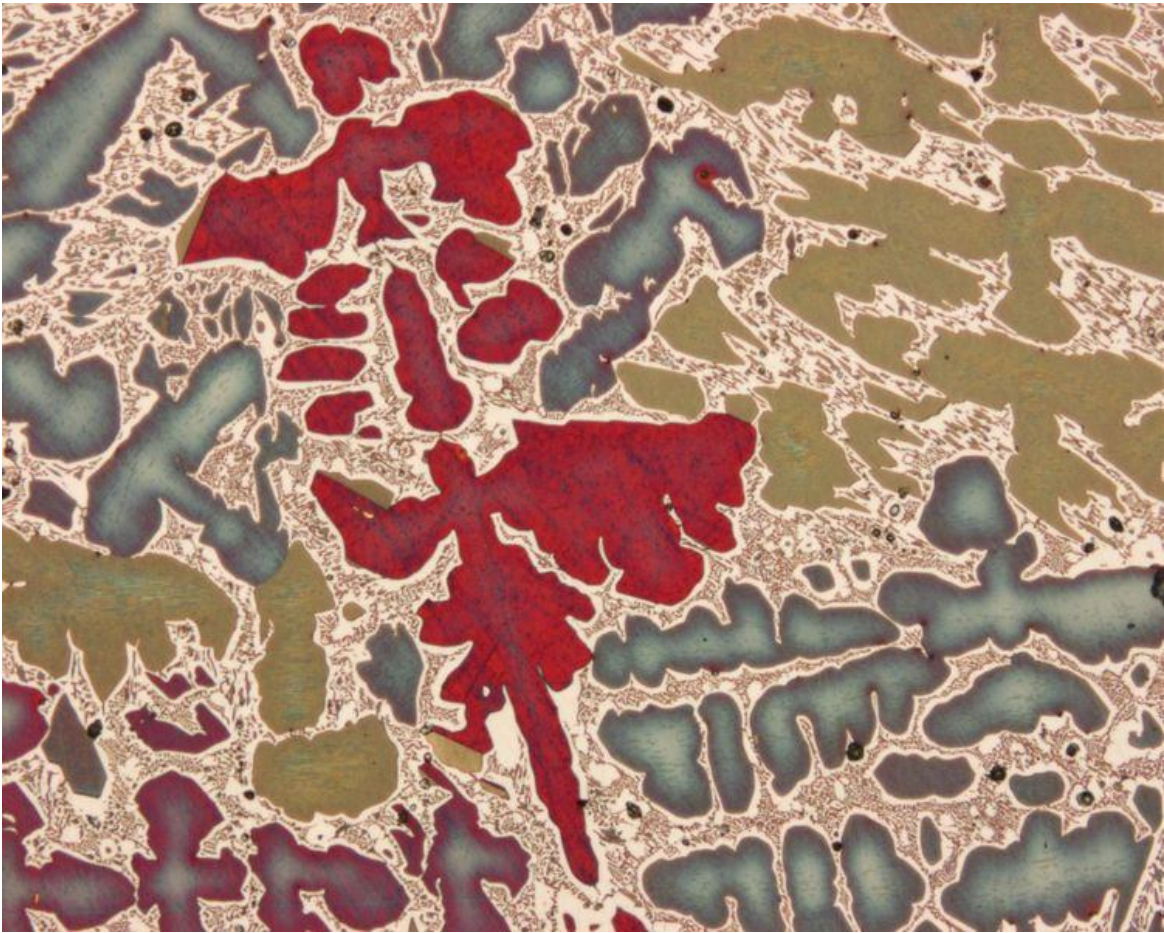
История металлографии

Реомюр (1683—1757 гг.) с помощью травления распознавал различные сорта стали. Макроструктурные выявления он осуществлял без оптических вспомогательных средств.

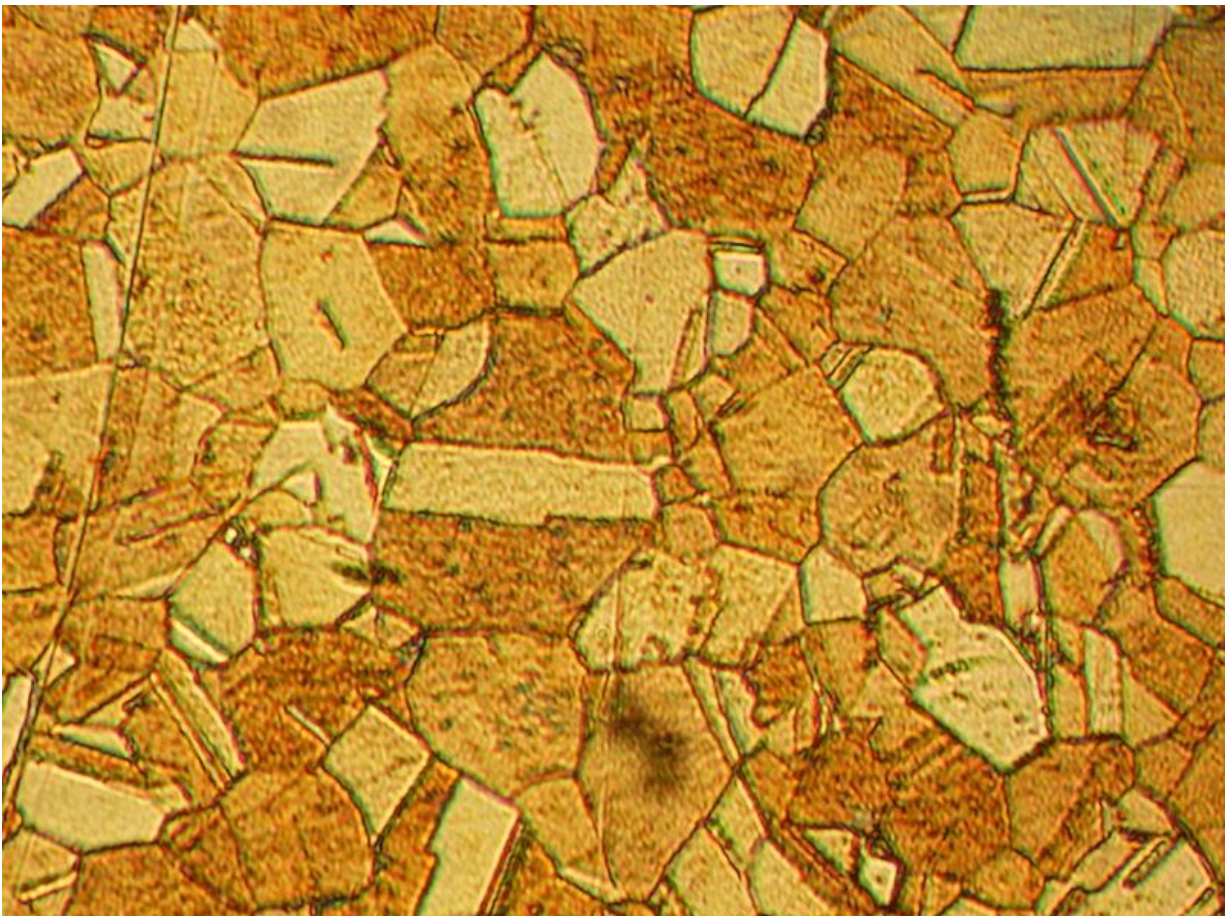
Путем травления кислотами Ринман отличал дамасскую сталь от обычной. Он писал в 1774 г.: «Травление оказалось пригодным средством распознавать различные сорта железа и сталей по твердости, плотности и равномерности или неравномерности структуры»

В России первые металлографические исследования железа и его сплавов были проведены П. П. Аносовым (1799—1851 гг.). Работая на Златоустовском металлургическом заводе (1830—1835 гг.), П. П. Аносов впервые применил микроскоп для изучения структуры стали и её изменений послековки и термообработки и установил существование связи между строением и свойствами стали. Именно эти годы можно считать началом зарождения металлографии в России. Для исследований сплавов был разработан специальный металлографический микроскоп, который рассматривал объект в лучах отраженных от специально подготовленной поверхности образца

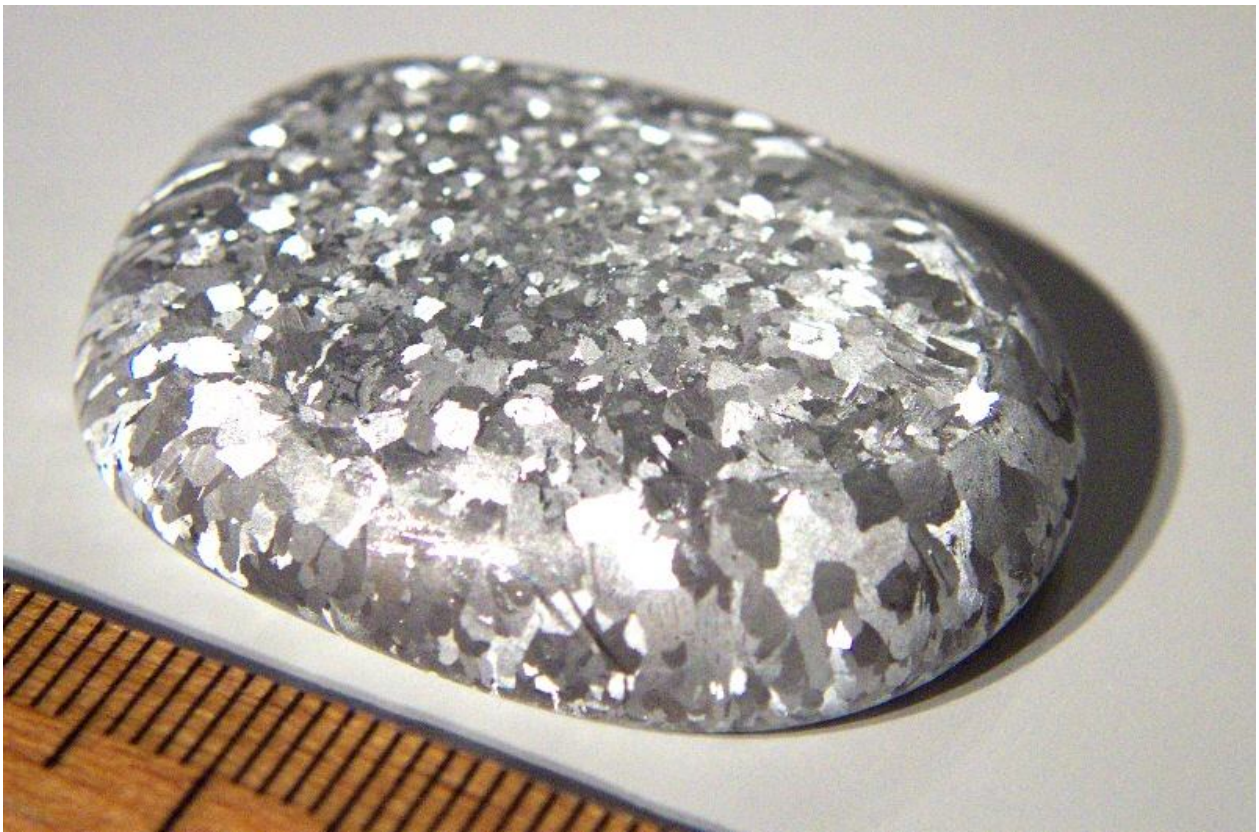
В 60-х годах XIX века Видманштеттен и Сорби применили микроскоп для исследования строения железных метеоритов.



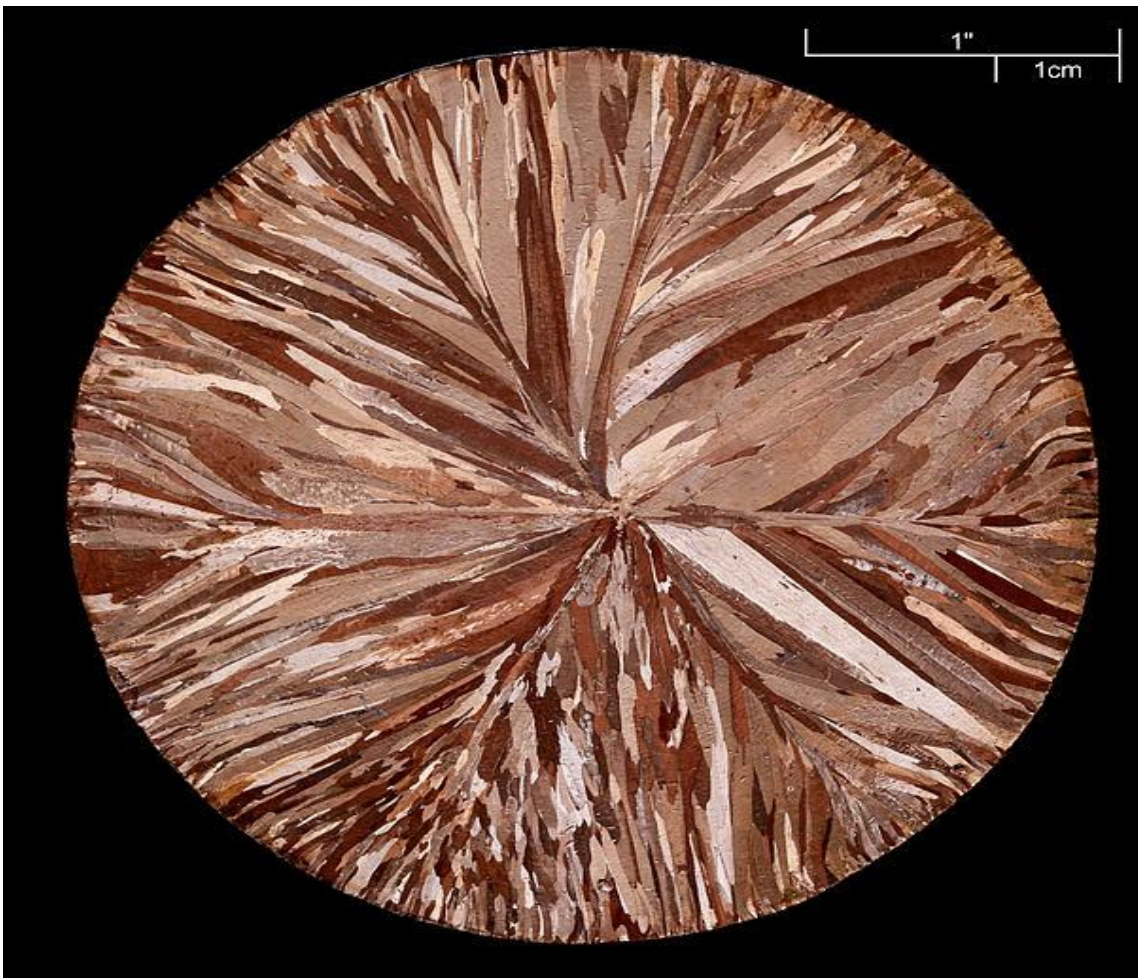
Микрофотография литой бронзы, видна дендритная структура сплава.



Микрофотография прокатанной и отожжённой бронзы.



Макрофотография протравленного слитка из чистого алюминия. Видны крупные кристаллиты, свидетельствующие о медленном остывании образца.



Макрофотография излома прутка, изготовленного из чистой меди

Для исследований сплавов используют современные металлографические и растровые электронные микроскопы (РЭМ), в сочетании со специальной техникой подготовки образцов (химическое и электрохимическое травление, ионное травление и др.).

С помощью металлографических микроскопов проводят исследования шлифов металлов.

