

**Г. Агрикола**

**О горном деле и металлургии  
в двенадцати книгах. Классики науки**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 62-63  
ББК 30.6  
Г11

Г11 **Г. Агрикола**  
О горном деле и металлургии: в двенадцати книгах. Классики науки / Г. Агрикола – М.: Книга по Требованию, 2023. – 598 с.

**ISBN 978-5-458-33080-0**

Является переводом с латинского трудов Георгия Агриколы — передового ученого XVI в., Широкий научный кругозор и прогрессивное научное мировоззрение позволили автору изложить и глубоко проанализировать основы горного дела и металлургии применительно к задачам развития техники и экономики той эпохи. На основании своих геологических представлений автор предложил способы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых и дал рекомендации для выбора места заложения рудников. Описал технику добычи полезных ископаемых, устройства для подъема, вентиляции и водоотлива. Большой интерес представляют взгляды Агриколы в области металлургии, обогащения руд и пробирного анализа.

**ISBN 978-5-458-33080-0**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2023  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



ГЕОРГИЯ АГРИКОЛЫ  
врача в Хемнице<sup>1</sup> и известнейшего философа

О ГОРНОМ ДЕЛЕ  
И МЕТАЛЛУРГИИ  
ДВЕНАДЦАТЬ КНИГ,

в которых обязанности, инструменты, машины и всё вообще относящееся к горному делу не только самым достоверным образом описывается, но и столь наглядно показывается при помощи размещенных в соответствующих местах изображений, с присовокуплением их латинских и немецких наименований, что они не могли бы быть переданы с большей ясностью.

*Базель 1556 (Фробен)<sup>2</sup>*

*С привилегиями Императора на пять лет  
и французского короля на шестилетие.*





## ПОСЛАНИЕ

Светлейшим и могущественнейшим герцогам Саксонии, ландграфам Тюрингии, маркграфам Мейссенским, пфальцграфам Саксонским, бургграфам Альтенбурга и Магдебурга, графам Брены, владельцам Плейснерланда — Морицу, эрцмаршалу Священной империи и курфюрсту, и его брату, Августу <sup>3</sup>

*Георгий Агрикола  
с выражением своих благопожеланий.*

Поскольку, Светлейшие Государи, мне неоднократно приходилось рассматривать все великое горное дело как некое могучее единое тело, подобно тому как Модерат Колумелла<sup>4</sup> рассматривал сельское хозяйство, либо перечислять и обозревать его отдельные отрасли, как суставы этого единого тела, я пришел к убеждению, что мне не хватило бы прежде всего и всей моей жизни, чтобы объять его полностью и тем более увековечить его на письме. Ибо каждый сможет из наших книг уразуметь, сколь далеко и широко оно простирается и сколь многих искусств знание, если и не большое, то все же кое-какое, требуется от горняков.

Поскольку горное дело является чрезвычайно обширным и даже в какой-то своей части не изложено в сохранившихся сочинениях греческих и латинских писателей и именно потому что оно является весьма древним и чрезвычайно полезным и необходимым делом для человеческого рода, мы не должны были, как нам казалось, оставить его без внимания. И, действительно, хотя сельское хозяйство является из наук, без сомнения, наиболее древним, все же горное дело — еще древнее или, по крайней мере, одного с ним возраста, ибо никто из смертных никогда не возделывал поля без инструментов, а эти инструменты, как и орудия всех прочих производств, либо сделаны из металлов, либо не смогли бы быть изготовлены без них, вследствие чего горное дело также чрезвычайно необходимо людям.

В самом деле, поскольку люди могли бы обойтись лишь без очень немногих из этих занятий, а число их вообще весьма велико, ничего без инструментов, в сущности, и не могло бы быть произведено. Таким образом, из всех дел, которыми добываются добрым и достойным путем большие богатства, ничего нет полезнее горного искусства, ибо если из хорошо обработанных полей (оставляя в стороне другие блага) мы извлекаем обильнейшие плоды, то еще более обильные мы добываем из рудников. Действительно, один рудник нередко доставляет нам плоды гораздо более полезные, чем очень многие поля. В силу этого, как мы узнаем из истории почти всех веков, рудники обогатили многих людей и приумножили богатства многих царей. Но об этом я не буду здесь больше говорить, так как я об этом говорю частью в первой книге предлагающего труда, частью же в первой книге другого, озаглавленного «О старых и новых рудниках»<sup>5</sup>, опровергая при этом то, что иные толкуют в своих высказываниях против рудников и против самих рудокопов. Хотя сельское хозяйство, с которым я охотно сопоставляю горное дело, и является столь распространенным и столь разнообразным занятием, оно все же распадается не на такое большое число отраслей, как горное дело. И мною не могут быть с такой же легкостью изложены правила последнего, как Колумелла изложил правила первого, имея к тому же на руках сочинения немалого числа писателей о сельском хозяйстве, коим он мог следовать. Ведь одних только греческих авторов было более 50, коих перечисляет также Марк Теренций Варрон<sup>6</sup>, и латинских — более 10, о которых упоминает сам Колумелла; я же имею одного лишь Кая Плиния Секунда<sup>7</sup>, которому мог бы следовать, да и он излагает лишь весьма немногие способы извлечения руд и устройства рудников. Ибо трудно какому-либо писателю трактовать горное дело в целом или даже писателям, которые касались его в отдельных местах своих сочинений, один — одного его предмета, другой — другого, исчерпывающим образом изложить хотя бы какую-либо отдельную его отрасль.

Но даже и таких писателей весьма немного. Ведь из всех греков один лишь Стратон из Лампсака, преемник Теофраста<sup>8</sup>, выпустил единственную книгу «О горных машинах». Даже «рудокоп» у поэта Филона<sup>9</sup> не таит в себе хотя бы одной крупицы этого искусства. Да вот еще Феракрат<sup>10</sup>, кажется, ввел в одну из своих комедий рабов-рудокопов и приговоренных к работам в рудниках. А из латинских писателей Плиний, как я уже заметил, изложил лишь весьма немногие приемы работы в горном деле.

К древним авторам я считаю уместным присоединить и некоторых современных, ибо никто не мог бы избежать справедливых нареканий в том случае, если бы он обманным путем обошел похвалами тех, чьими сочинениями, как бы их ни было мало, он пользовался. Именно на нашем немецком языке написаны две книжки: одна из них неизвестного автора об испытании рудной материи и рудников, крайне неясная<sup>11</sup>, и другая —

о рудных жилах, о чём также, как передают, писал по латыни Пандульф Англ<sup>12</sup>; вторую из упомянутых немецких книг составил Кальбе<sup>13</sup> из Фрейберга<sup>14</sup>, видный врач. Ни тот, ни другой не изложили исчерпывающим образом ту отрасль, которой они занялись. Да вот еще недавно Ванноччо Бирингуччо<sup>15</sup> из Сиены, муж, сведущий во многих вещах и обладающий красноречием, разобрал на итальянском языке вопросы, касающиеся выплавки, отделения и сплава металлов. Однако он лишь вскользь коснулся способа выплавки многих из них. Более ясно он изложил способы получения некоторых растворов. Читая у него о последних, я вспоминал, как в свое время наблюдал в Италии их изготовление. Всех же остальных предметов, о которых я пишу, он не касался вовсе, или если касался, то лишь слегка. Его книгу мне преподнес в дар Франческо Бадоэр<sup>16</sup>, венецианский патриций, сам человек весьма обширных познаний, пользующийся большим уважением; он обещал ее мне еще в прошлом году, когда сопровождал в Мариенберг короля Фердинанда<sup>17</sup>, к которому был отправлен Венецией послом.

Мне неизвестно, чтобы какие-либо другие писатели в своих сочинениях говорили что-нибудь о горном деле. Поэтому, если бы даже сохранилась книга Стратона<sup>18</sup>, из таких отрывочных сведений нельзя было бы составить и половины общего свода рудного дела.

Однако чем меньше число тех, кто писал о горном деле, тем более удивительным представляется мне столь значительное число химиков<sup>19</sup>, которые придумывали разного рода способы превращать одни металлы в другие. Имена многих из них назвал Эрмолао Барбаро<sup>20</sup>, муж, украшенный почтенностью рода и достоинством положения, равно как и всевозможной ученостью. Я назову еще большее число их, хотя бы наиболее крупных<sup>21</sup>. Так, химические рецепты «химевтики» составляли Останес<sup>22</sup>, Гермес<sup>23</sup>, Ханес, Зосим Александрийский<sup>24</sup> для своей сестры Теосевии, Олимпиодор Александрийский<sup>25</sup>, Агатодемон<sup>26</sup>, Демокрит, но не из Абдеры, а какой-то другой, кто именно, не знаю<sup>27</sup>; Ор Хризорит, Пебихий, Комерий<sup>28</sup>, Иоанн, Апулей<sup>29</sup>, Петасий, Пелагий<sup>30</sup>, Африкан, Теофил<sup>31</sup>, Синесий<sup>32</sup>, Стефан<sup>33</sup> для кесаря Ираклия, Гелиодор<sup>34</sup> для Феодосия, Гебер<sup>35</sup>, Калид Рахаидиб, Верадиан, Родиан, Канид, Мерлин<sup>36</sup>, Раймунд Луллий<sup>37</sup>, Арнальдо де Виланова<sup>38</sup>, венецианец Августин Пантей, три женщины — Клеопатра<sup>39</sup>, девица Тафнугия, Мария Иудейская<sup>40</sup>.

Все эти химики пользовались прозаической речью; из них исключение представлял Иоанн Аврелий Авгурелл<sup>41</sup> из Римини, который один лишь вправлял свои слова в оправу стихов.

Много имеется и других книг об этом, но все они темны, так как сии писатели называют вещи чужими, не собственными именами, и притом одни пользуются для их обозначения одними,ими же придуманными названиями, другие — другими, между тем как сами-то вещи являются

одними и теми же. Эти учителя передают своим ученикам сведения, какими способами разрушать и приводить как-то обратно к первоначальной материи малоценные металлы, различным образом подвергая их плавлению, удалять из них то, что в них излишне, и восполнять то, чего им не хватает, чтобы этим путем добывать из них драгоценные металлы, т. е. золото и серебро, которые остаются неизменными при плавке в глиняных горшках или тиглях. Могут ли они это в действительности делать или не могут, я не берусь решать. Поскольку так много писателей со всей настойчивостью уверяют нас в том, что им удалось прийти к цели намеченного ими пути, нам как будто следовало бы относиться к ним с доверием. Однако поскольку мы не видим из написанного ими, чтобы кто-либо таким путем действительно когда-либо достиг богатства, и поскольку мы не видим этого и ныне, хотя повсюду имелось и имеется так много этих химиков и все они денно и нощно напрягают все свои силы, чтобы получить возможность накопить великие груды золота и серебра, утверждения эти, естественно, вызывают сомнения. Возможно, в этом надо видеть лишь упущение писателей, не передавших для памяти потомства имена своих учителей, которые этим искусством добыли себе большое состояние, во всяком случае ученики либо не знают их правил, либо, зная их, не соблюдают. Ибо если бы они действительно усвоили таковые, то, будучи столь многочисленными как в прежние, так и в нынешние времена, они давно наполнили бы города золотом и серебром. Их суесловие изобличают также их книги, которые они надписывают именами Платона, Аристотеля и других философов, чтобы эти славные имена в заголовках их книг придавали последним в глазах простых людей видимость учености. Есть и другая категория химиков, которые не занимаются изменением субстанции малоценных металлов, но просто-напросто окрашивают их в золотой или серебряный цвет и придают им новый вид, чтобы они выглядели тем, чем они на самом деле не являются. Когда же эта окраска под действием жара от огня сходит с них, как чужой наряд, они вновь принимают свой собственный вид. А те, кто это делает, за свой обман не только навлекают на себя величайшую ненависть, но их мошенничество карается отсечением головы. Не меньшей кары заслуживает обман, допускаемый третьей категорией химиков, которые бросают в тигель крупу золота или серебра, вложенную в кусок угля, и делают вид, будто примешиванием веществ, якобы обладающих чудодейственной силой, они добывают золото из аурипигmenta, либо серебро из олова<sup>42</sup> и т. п.

Но о химическом искусстве, если только оно является искусством, я скажу больше в другом месте. Теперь же вернусь к горному искусству. Поскольку его полностью никакие писатели не описывали и иноземные народы и племена нашего языка не понимают, а если и понимают, то могли бы научиться у указанных нами писателей

лишь незначительной доле этого искусства, я составил сии д в е н а д -  
ц а т ь к н и г о г о р н о м д е л е и м е т а л л у р г и и .

П е р в а я из них приводит все то, что могут говорить против горного дела, против рудников и рудокопов, и все то, что им может быть сказано в ответ. В т о р а я дает наставления горнякам и переходит к тому, что им надлежит делать для нахождения руд. Т р е т ь я рассказывает о рудных жилах, их расселинах и стыках. Ч е т в е р т а я изъясняет способ обмера рудных жил, а также рассматривает горные обязанности. П я т а я учит рывью копей и маркшейдерскому искусству. Ш е с т а я описывает горные инструменты и машины. С е д ь м а я говорит об опробовании руд. В о с ь м а я наставляет искусству обжигания, дробления, промывания и сушки руд. Д е в я т а я излагает искусство выплавки руд. Д е с я т а я научает посвящающих себя горному делу отделять серебро от золота, а также свинец от серебра. О д и н н а д ц а т а я передает способ отделения серебра от меди. Д в е н а д ц а т а я дает наставления для добычи соли, натра, квасцов, сапожного купороса <sup>43</sup>, серы, битума, получения стекла. Весь же взятый мною на себя труд заключается в том, что хотя я о многих вещах исчерпывающим образом не сказал, все же я приложил все старания к тому, чтобы это сделать. Ибо я положил на составление этого сочинения много труда и сил, не остановившись и перед некоторыми затратами.

В самом деле, я не только описал руды, инструменты, сосуды, жело-  
ба, машины, печи, но также приглашал за плату художников сделать их  
наглядные изображения, дабы понимание незнакомых вещей, обозна-  
ченных словесно, не представляло затруднений ни для современников,  
ни для потомства. Далее, мне пришлось привести немало таких слов,  
которые древние, поскольку соответствующие им вещи были общеизвест-  
ны, оставили без всякого разъяснения. В то же время я разрешил себе  
благоразумно обойти молчанием все то, чего я сам не видел и не читал  
или не узнал от людей, заслуживающих доверия. Мною, таким образом,  
указано лишь то, что я сам видел и что, прочитав или услыхав, сам осмыс-  
лил. Указываю ли я на то, что и как следует делать, рассказываю ли, как  
это обычно делается, и при этом сам не отвергаю этого, — все это должно  
рассматриваться как один и тот же метод наставления. Разумеется, чем  
более горному искусству чужда всякая словесная изысканность, тем ме-  
нее мои книги о нем являются отшлифованными. Действительно, пред-  
меты, с которыми имеет дело наше искусство, зачастую не имеют назва-  
ний, либо потому, что они новы, либо потому, что хотя они и восходят  
к древности, не сохранилась память о названиях, коими они некогда име-  
новались. Вследствие этого я был вынужден — и да будет мне в этом ока-  
зано снисхождение — некоторые вещи называть несколькими соединен-  
ными словами, некоторые же другие обозначать новыми словами <sup>44</sup>. Не-  
которые вещи я обозначал древними словами <sup>45</sup>. В то время как Ноний

Марцелл <sup>46</sup> пишет, что *cisium* — двухколесная повозка, я этим наименованием обычно обозначаю маленький возок на одном маленьком колесе. Если кто-нибудь не одобрит этих наименований, пусть он либо даст соответствующим вещам более подходящие названия, либо извлечет таковые из числа употреблявшихся в древней письменности.

Сии книги, Светлайшие Государи, появляются в честь Ваших имен по многим основаниям, особенно же по той причине, что для Вас рудники представляют огромные выгоды. Ибо если Ваши предки получали от этих обширных и богатых областей столь обильные доходы, как провозные пошлины с чужеземцев и десятины с местных жителей, то тем более обильные доходы они получали от рудников, благодаря коим появилось немало значительных городов, таких, как Фрейберг, Аннаберг <sup>47</sup>, Мариенберг <sup>48</sup>, Шнееберг <sup>49</sup>, Гейер <sup>50</sup>, Альтенберг <sup>51</sup>, не упоминая прочих.

Так почему же, думается мне, не могли бы в дальнейшем быть обнаружены в горных местностях Ваших владений поныне скрытые под землей богатства, еще более значительные, чем те, которые можно созерцать на ее поверхности?

Будьте здоровы!

*Георгий Кемпниц Германдурский <sup>52</sup>  
декабрьские календы 1550 <sup>53</sup>*



## КНИГА ПЕРВАЯ

Многие придерживаются такого мнения о горном деле, что оно якобы является делом случайным и грязным, и притом занятием такого рода, которое требует не столько искусства, сколько физического труда. Но мне, когда я в мыслях и думах пробегаю отдельные его составные части, оно представляется совершенно в ином свете. Ибо уж если кто является горняком, то ему надлежит быть весьма искушенным в своем деле и прежде всего уметь определять, какая гора, какой холм, какая местность, расположенная в долине или на равнине, могут быть с пользой раскопаны. Ему должны быть знакомы жилы, расселины и прослойки в породе. Далее, он должен досконально знать многообразные породы земель, растворов, драгоценных и обыкновенных камней, мраморов, скал, руд, смесей. Он должен знать способы ведения всяких подземных работ. Ему, наконец, должно быть известно искусство испытания руд и подготовки их к плавке, которое само по себе является весьма разнообразным. Ибо одних приемов требует золото, других — медь, третьих — ртуть, четвертых — серебро, пятых — свинец, и даже один лишь этот последний требует различных способов, будь то олово, висмут, свинец)<sup>1</sup>.

Хотя и может показаться, что искусство кипячения жидкых растворов до густоты не относится к горному делу, в действительности, однако, оно от него неотделимо, ибо в сгущенном виде эти растворы извлекаются из самой земли или добываются из тех или иных пород земель и камней, которые выкапываются горняками, и иные из них содержат металлы. Притом их добыча, в свою очередь, не является простой: так, одно дело — добыча соли, другое — соды, третье — квасцов, четвертое — сапожного купороса<sup>2</sup>, пятое — серы, шестое — битума.

Горняку, кроме того, нельзя быть несведущим и во многих других искусствах и науках. Прежде всего в философии, дабы он мог знать происхождение и природу подземного мира, ибо он благодаря этому сможет находить более легкий и более удобный путь к недрам земли

и получать из них более обильные плоды. Во-вторых, в медицине, дабы он мог печься о здравии рудокопов и других горнорабочих — оберегать их от заболеваний, которым они подвержены более других, а также самому уметь их лечить, либо своевременно позаботиться об оказании им врачебной помощи. В-третьих, астрономии, дабы он знал страны света и мог по ним определять простирание руд. В-четвертых, он должен быть знаком и с наукой измерений, чтобы уметь измерять, как глубоко следует копать шахту до штольни, которая туда ведет, и определять пределы и границы каждой копи, особенно на глубине. Он должен знать и науку чиcел, чтобы уметь рассчитать те издержки, которых требуют устройства и работы по рытью. Затем и архитектуре, чтобы не только самому уметь создавать различные устройства и подземные сооружения, но и лучше объяснять это другим. Далее рисованию, чтобы уметь изобразить модели машин. Наконец, он должен быть сведущ и в вопросах права, особенно горного права, чтобы ни нарушать прав других, ни самому терпеть какой-либо несправедливости и быть в состоянии брать на себя труд давать и другим юридические заключения.

Итак, необходимо, чтобы тот, кто заинтересован в приемах и правилах горного дела, прилежно и внимательно прочитал эти и другие наши книги, посвященные этим вопросам, или чтобы он справлялся обо всем этом у опытных горняков. Но ведь он найдет среди них не много таких людей, которые были бы сведущи во всем этом деле. Ибо по большей части один знает способ рытья, другой — способ промывки, третий — выплавки; один имеет маркшейдерские навыки, другой искусно сооружает машины, а третий, наконец, опытен в горном праве. И мы, хотя также не исчерпываем науку нахождения и добычи руд, все же надеемся оказать большую услугу людям, стремящимся к тому, чтобы ее усвоить. Итак, мы приступаем к нашему предмету.

Поскольку среди людей всегда существовали в отношении горного дела величайшие разногласия и в то время, как одни воздавали ему высохайшую похвалу, другие его строго порицали, для меня стала совершенно очевидной необходимость, прежде чем я приступлю к самой передаче наставлений по горному делу, тщательно взвесить значение этого дела с целью выяснить правильное к нему отношение. Начну я с вопроса о пользе горного дела, вопроса, имеющего две стороны: полезно или нет горное дело для тех, кто им занимается; полезно ли оно или нет для прочих людей? Те, кто считает горное дело бесполезным для людей, посвящающих ему свой ревностный труд, прежде всего указывают, что вряд ли один человек на сто из тех, которые копают руды или же подобные горные породы, извлекает для себя из этого дела какие-либо выгоды. Напротив, говорят они, горняки, которые доверяют все свои надежные и добрые путем приобретенные средства столь сомнительной и