

ВВЕДЕНИЕ

Развитие человеческого сообщества сопровождается ростом потребления и постоянным вовлечением в хозяйственный оборот различных видов добываемых полезных ископаемых, а также сооружением наземных и подземных горно-строительных объектов. Наиболее полную информацию по горно-геологическим условиям, необходимым для добычи полезных ископаемых и строительства различных объектов, можно получить с использованием технологий горного дела в процессе ведения горных работ.

Горное дело — отрасль науки, техники и производства, охватывающая процессы и средства ведения горных работ при разведке и добыче полезного ископаемого, представительной обработке добытого минерального сырья, а также по строительству горных предприятий и других наземных и подземных объектов.

Горнорудное производство. С древних времен полезные ископаемые в виде минералов и руд добывали в горах. Так возникла сфера промышленной деятельности «горнорудное производство» — название, используемое во всем мире применительно к любым видам работ по извлечению и переработке полезных ископаемых. Неотъемлемой частью этой сферы деятельности является геологоразведка, включающая поиски, оценку и разведку месторождений полезных ископаемых.

Минералы* — химические (самородные) элементы или их соединения, образовавшиеся в результате естественных природных процессов. Минералы — это составная часть полезных ископаемых, которые могут быть мономинеральными или полиминеральными.

Руда. Термин «руда» — древнерусское название крови. Руда — это минеральное образование, которое либо непосредственно применяется в производстве, либо из нее извлекаются элементы или минералы для хозяйственного использования.

Горная порода — это природный минеральный агрегат определенного состава и строения (мономинеральный или полиминеральный агрегат).

Минералы, горные породы и руды используются человеком для удовлетворения хозяйственных и бытовых нужд: получение разнообразных металлов и других веществ, изготовление поделочного и строительного камня, выполнение монументальных и архитектурных сооружений, производство ювелирных и художественных изделий. Известно около 400 видов минерального сырья, которые используются практически во всех отраслях хозяйственной деятельности человека.

Горно-строительные инженерно-технические объекты. Помимо этого, горные работы используются при строительстве наземных и подземных сооружений, так называемых горно-строительных объектов — котлованов, траншей, тоннелей, подземных переходов и тому подобных объектов.

* Термин происходит от латинского слова *minera* — руда.

1.

ИЗ ИСТОРИИ ГОРНОГО ДЕЛА

Полезные ископаемые (минералы, породы, руды, вода, нефть и газ) в становлении человеческой цивилизации имели и имеют существенное значение. Даже периодизация этапов развития человечества обусловлена той ролью, которую играли в жизни человека полезные ископаемые. Применение кремневых орудий, а в последующем и металла, выплавляемого из медных и железных руд, стимулировало развитие земледелия, ремесел, культуры, строительства и военного дела. Это способствовало становлению общественных формаций и социальному прогрессу человечества. Не случайно первые государства на земле возникли на территориях, где имелись выходы полезных ископаемых на поверхность земной коры.

1.1.

ОТ ДРЕВНЕЙШЕГО ПЕРИОДА ДО СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА

История человеческой цивилизации и история горнорудного дела и производства тесно связаны друг с другом. Условно можно выделить четыре основных периода нашей истории: древнейший период (до X в. до н. э.); древний (до I в. н. э.); средневековый (до XVIII в.) и новый, в котором мы и сейчас живем [1].

Древнейший период уходит своими корнями непосредственно к истокам зарождения человечества. Это наиболее длительный период нашей истории, во время которого человек делал первые попытки познания и освоения окружающего мира. По разным оценкам, этот период длился несколько сотен тысяч лет, в течение которых человеческое общество претерпело два этапа своего развития, получивших название каменный и бронзовый века.

Каменный век наиболее продолжительный. На его долю приходится более 99% всей истории человечества — от первых сведений о древнейших племенах (800 тыс. лет до н. э.) до появления в обиходе народов предметов из меди (VIII–IV тысячелетия до н. э.). Каменный век неоднороден и, в свою очередь, разделяется на три части: самую древнюю — палеолит; среднюю — мезолит и позднюю — неолит.

На **палеолит** приходится основная доля времени. Он продолжался до X тысячелетия до н. э. Жизнь древнейшего человека была неотделима от окружающей природы. На этой примитивной ступени он использовал твердые породы — кремнь, кварцит, обсидиан, изготавливая из них различные орудия труда и охоты (ножи, скребки, наконечники для стрел и т. п.). Природный камень только оббивался до нужных форм, но не шлифовался. В качестве жилищ использовались пещеры.

В мезолите (X–VI тысячелетия до н. э.) люди стали родовой общиной, улучшилась техника обработки камня, появилось изобразительное и другие виды искусств. Создавались новые виды каменных орудий — микролиты — заостренные каменные пластинки, используемые в качестве режущих элементов в ножах и для наконечников стрел и копий. Человек начал строить жилища из камня и дерева. В пещерах появляется настенная (наскальная) живопись. В речных песках собираются золотые самородки, используемые в качестве украшений.

Неолит (VI–IV тысячелетия до н. э.) отмечен тщательной шлифовкой и даже полировкой каменных изделий, широким развитием керамического производства, обустройством первобытных стоянок, изготовлением простых украшений из золота, камней и керамики.

Бронзовый век (IV–I тысячелетия до н. э.) начинался с использования человеком самородной меди, которую он находил в зонах окисления сульфидных месторождений. Медь легко обрабатывалась (ковалась) и из нее изготавливались разнообразные предметы быта — чаши, украшения и ритуальные изделия.

Новым этапом в эволюции общества явилось открытие сплавов меди с оловом, свинцом, сурьмой и серебром. Эти сплавы стали называть бронзой, которая, в отличие от чистой меди, была более прочным металлом.

Ранняя история человечества тесно связана с наиболее распространенными и доступными видами полезных ископаемых и зарождением примитивных ручных видов горноразведочных работ. Естественно, что самыми первыми полезными ископаемыми были твердый камень, различные глины, каменная соль, пресная и минеральные воды, каменный уголь, сланцы. Помимо этого, древние люди стали использовать для украшений и ритуальных предметов золото и драгоценные цветные камни (изумруды, горный хрусталь и др.). Их находили в песках и галечниках в речных долинах. Камни в форме остроугольного щебня и округлой гальки, а также золото в виде самородков и песка часто встречались в долинах крупных рек.

Два других вида полезных ископаемых — медь и железосодержащие руды — также были легко доступны древним людям. На поверхности земной коры в зонах окисления встречалась чистая медь, а в болотах и озерах окислы железа, состоящие из округлых шариков и называемые поэтому бобовыми рудами.

Медь сначала ковали, а потом плавили в небольших ямах с использованием древесного угля. Скорее всего случайно, когда в медной руде оказалась значительная примесь олова, древние металлурги выплавляли бронзу. Затем, добавляя к меди другие химические элементы, научились получать прочный и легко поддающийся обработке металл. Бронза использовалась преимущественно для изготовления оружия, орудий труда (в том числе и для ведения горных работ), украшений и т. д. Возникли центры меднорудной деятельности, вокруг которых создавались в это время первые крупные государства (бассейн Эгейского моря, Малая Азия, Кавказ, Средняя Азия, среднее течение реки Янцзы в Китае и др.).

Археологические раскопки показали, что в XXX вв. до н. э. горнорудное дело уже существовало на Урале, в XXII–XXVI вв. до н. э. разработка медных руд велась около Артемовска, а киновари — около Никитовки (Украина).

В X в. до н. э. добыча меди велась в районе озера Севан (Армения).

Древний период (X в. до н. э. — I в. н. э.) отмечается коренным переломом в укладе жизни человека. Активно формируется рабовладельческое общество, возникают первые республики, сначала в Греции, а затем и в Риме.

В глубокой древности, за сотни лет до н. э., в Китае была открыта селитра. Китайцы впервые обнаружили способность селитры поддерживать горение и исполь-

зовали ее в зажигательных составах. Сведения о селитре и ее применении перешли от китайцев в Индию, а затем к арабам и грекам.

С VII–VI вв. до н. э. началось повсеместное использование различного горного инструмента: бронзовые кирки, молотки, каменные песты и ступы. Скифы, обитавшие в Причерноморье, оставили в низовьях Днепра и Днестра остовы плавильных печей и шлаки плавильного производства.

Началась эпоха, когда основным металлом стало железо. Целые народы и многие племена специализируются на горнорудном и металлургическом ремесле. В Малой Азии таким народом были жившие на южном побережье Черного моря халибы.

В Европе освоение железорудных месторождений, выплавку металла и изготовление оружия и предметов быта связывают с племенами кельтов, так называемой латенской культурой.

Кельты добывали окисные руды, главным образом гематит и лимонит. Свои поселения они располагали вблизи месторождений. Само плавильное производство представляло собой округлое, почти в человеческий рост пустотелое сооружение, с отверстием сверху и внизу. На дно этого сооружения помещался древесный уголь, а выше — многослойное чередование угля и руды. Затем уголь поджигался, а через нижнее отверстие с помощью обычных кожных мехов задувался воздух. После выгорания угля и плавления руды в печи оставался кусок металла, пронизанный шлаком, который называли крицей. Этот кусок кузнец молотом оббивал, удаляя шлак, и придавал выплавленному сплаву железа форму будущего изделия.

В IV в. до н. э. в Древней Греции (рудник Лаврион) для освещения подземных выработок стали использовать масляные лампы.

Введение в хозяйственный оборот железных изделий, активное совершенствование технологии получения бронзы, наличие золота и серебра ускорило социальное, политическое и культурное развитие человеческого общества.

В рамках античной культуры развивались и основы естествознания, в том числе и зачатки учения о полезных ископаемых. Первые сведения о минеральных богатствах мы находим в поэмах Гомера и Лукреция и в трудах Аристотеля, Геофаства, Плиния Старшего и др. В них приведены достаточно объективные эмпирические сведения более чем о 670 минеральных веществ.

В античную эпоху одной из важнейших предпосылок для развития возникающих государств было наличие на их территории месторождений полезных ископаемых. В связи с этим за обладание минеральными ресурсами велись локальные войны. Так, Б. М. Ребрик (1984) отмечает некоторые из этих войн: «...афиняне длительное время вели борьбу с фасосцами за фракийские золотые рудники, лакедемоняне с афинянами — за обладание лаврийскими серебряными разработками, македоняне с греками — за фракийские золотоносные прииски, римляне с карфагенянами — за богатые иберийские месторождения серебра, золота, меди; македонский царь Филипп с пергамским царем Атталом — за пергамские прииски».

Яркие, устойчивые и разнообразные краски, которые сохранились во фресках, декоративных предметах быта античного мира, имели природную минеральную основу. Из них наиболее знаменательной, в буквальном смысле царской, была пурпурная краска. Главным компонентом ее был сульфид ртути — киноварь. В качестве добавок использовались обыкновенный мел и окислы железа. Синие краски изготавливали из минерала лазурита, зеленую — из малахита, желтую — из смеси яркого кирпично-красного свинцового сурика с лимонно-желтой висму-

товой охрой, белую — из самых разнообразных компонентов, мела, гипса, извести, белой глины, свинцовых белил.

Завершая рассмотрение железного века и в целом древнего периода в истории горнорудного производства, можно отметить, что к началу новой эры человечество освоило получение золота, серебра, меди, бронзы, свинца, железных сплавов; знало и пользовалось широким набором цветных драгоценных и полудрагоценных камней (агатами, топазами, горным хрусталем, бирюзой, малахитом и многими другими).

Средневековый период охватывает промежуток времени, в течение которого были заложены основы рудной геологии, базирующиеся на информации, полученной при ведении горных работ, и создана горнорудная промышленность. Этот период условно разделяется на три этапа: раннее средневековье (I–XV вв.), эпоха Возрождения (XV — середина XVIII в.) и позднее средневековье (середина XVIII — середина XIX в.).

Раннее средневековье характеризуется спадом и застоем в развитии горнорудной деятельности. В течение почти 150 лет масштабы разведки и разработки месторождений существенно не менялись. Отмечается только некоторый прирост продукции горного дела за счет вовлечения в производство новых рудных объектов на севере Скандинавии, на Кавказе, в Средней Азии и на Урале.

В древний период и почти в течение всего раннего средневековья использовалась одностадийная прямая технология получения из руды железных сплавов, так называемой крицы. Следующим крупным шагом в развитии материального производства, приходившимся на XIV–XV вв., явилось получение литейного чугуна и литейной бронзы. При последующей переплавке чугуна в присутствии воздуха стали производить сталь.

В Китае примерно в 600 г. н. э. китайский ученый Сунь Сымяо в своем труде «Даньцзин» описал состав и рецепт приготовления пороха.

Обнаруженные древние рудники Тонглишон, используемые в период с XI в. до н. э. по II в. н. э., указывают на высокую технику горных работ. Древние рудокопы создали систему откачки подземных вод в горных выработках глубиной до 60 м.

Одни из первых упоминаний о разведке и разработке месторождений полезных ископаемых на Руси относятся к X в.

В договорной грамоте князя Игоря (945), в летописи Нестора (1096), в послании Даниила Заточника, в житии Феодосия Печерского и других упоминается о разведке, разработке и выплавке железа из руд. Разнообразие городских и сельских ремесел, где использовались металлы и минералы, широко известно по монументальным сооружениям Киевской, Новгородской, Владимиро-Суздальской и Московской Руси.

В XI–XII вв. начали применять ручные, а впоследствии конные ворота (лебедки) для подъема добываемых горных пород и руд на земную поверхность. Все прочие горные работы на промыслах выполнялись в основном ручными инструментами.

В России еще в XII в. при добыче соли, как свидетельствует Устав новгородского князя Святослава, бурили выработки диаметром 0,8–1,0 м и глубиной до 35 м.

В V–XII вв. для освещения выработок использовались глиняные светильники — плошки.

Первоклассные мастера-строители были в то же время и опытными специалистами, разведчиками и добытчиками нужного строительного камня — Петр Ми-

гонег (XII в.), Авдей Галицкий (XIII в.), Алекса с Волыни (XIII в.), Алексей Вологжанин (XV в.).

В XIII–XIV вв. началась история развития взрывчатых веществ. Это было связано с открытием черного дымного пороха. Составы, подобные порохам, свыше 800 лет назад вырабатывались как на территории нашей страны, так и во многих других странах. Такие взрывчатые вещества в России в те времена называли зельем, а впоследствии, когда составные части их начали измельчать до порошкообразного состояния и смешивать, стали называть порохами (порошками).

В XII–XV вв. разведка и разработка железных болотных руд в центральных областях России достигала значительного уровня. В Киевской Руси и Новгородской земле в то же время начинают разрабатывать месторождения неглубоко залегающих бурых железняков и сидеритовых коренных руд. На юге Урала велись ордынские разработки медистых песчаников. Наряду с этим в те времена для строительных целей добывались слабокремнистые известняки, которые были сравнительно мягкими при отбойке, а затем со временем твердели и приобретали значительную прочность.

Вслед за расширением государственных границ на восток развивался промысел цветных и драгоценных металлов в азиатской части России.

Отделение горных пород от массива осуществлялось вручную с помощью простых горных инструментов, а при очень крепких горных породах — с помощью так называемого «огневого способа», заключавшегося в местном нагреве горных пород кострами до появления трещин.

На рисунке 1.1 представлены горные инструменты, которые служили в те времена орудиями для горных работ и добычи руды. Транспортировка руды и породы по горизонтальным и наклонным (до 15°) выработкам производилась при помощи волокуш, а подъем по вертикальным выработкам — в заплечных мешках. Горизонтальные выработки проводились шириной 0,6–0,8 м и высотой до 1 м.

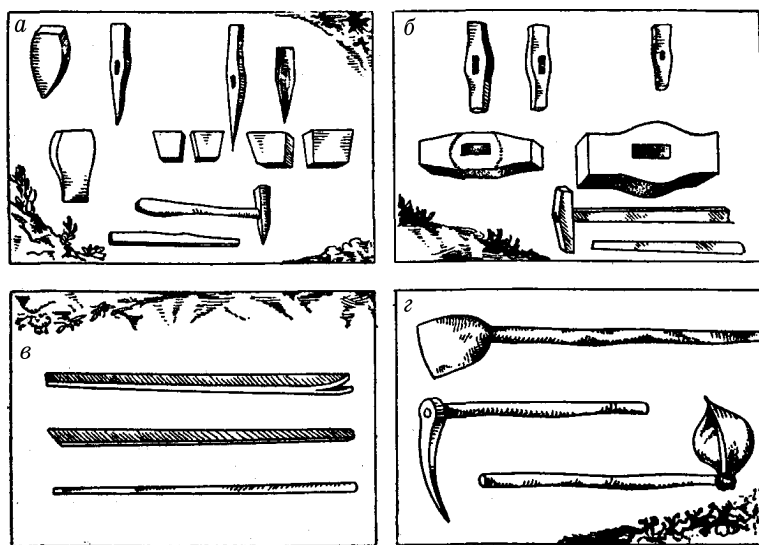


Рис. 1.1

Горный инструмент, применявшийся в X–XVI вв.:

а — кайлы-молоты, клинья; б — молоты и кувалды;
в — чищальки и забойники; г — лопата, кирка и черпак.

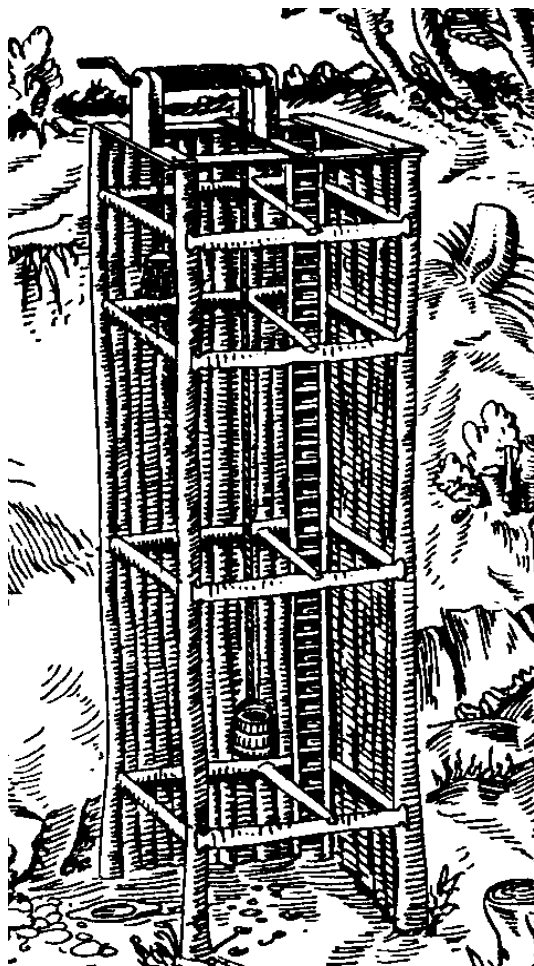


Рис. 1.2

Подъем руды с помощью ручного воротка

Подъем руды осуществлялся также с помощью ручного воротка (лебедки). Способ шахтного колодца с воротком (рис. 1.2) иногда применяется и в наше время на разведочных работах.

Поперечные размеры вертикальных горных выработок составляли не более $1,8 \times 2$ и $1,3 \times 1,9$ м. При этом глубина выработок достигала 100 м и более.

В XVII в. пользовались широкой известностью Усть-Кутские соляные промыслы на р. Лене, разработка каменной соли у Илецкой заставы в Южном Приуралье, коренных месторождений железа в Турьинском округе, на р. Яйве (Кунгурский рудник), а также около Тулы.

Эпоха Возрождения приходится на середину XIV — середину XVIII в. Основное развитие горнорудного дела происходило в Европе в Рудных горах (Саксонские Альпы). Все страны Европы вокруг этого региона снабжались серебром, свинцом, оловом, железными сплавами, медью и разнообразными красками. В результате проведения горных работ появляются первые научные идеи о рудообразовании. С эпохой Возрождения связана деятельность крупнейшего геолога-

рудника, создателя учения о рудных месторождениях и металлургии Георгия Бауэра (Агриколы) (1494–1555). Георгий Бауэр занимался изучением горного дела, геологии, минералогии и металлургии месторождений серебра, свинца, олова и меди и создал серию фундаментальных трудов в этой области. Наиболее знаменитой среди них является работа «О горном деле и металлургии» в 12 книгах, изданная после его смерти в 1556 г.

Особых проблем при поиске новых месторождений средневековые горняки не испытывали. В горах и узких каньонах рек рудные тела имели выходы на земную поверхность и были доступны для разработки. Для обнаружения новых подземных МПИ разрабатывались специальные технологии ведения горных работ с использованием различных горных выработок. В этот период в зависимости от назначения и местоположения в земной коре горные выработки получили свои названия: штольня, квершлаг, штрек, орт (зухорт), гезенк и иберзихбрехен.

Известность Рудным горам (Саксония) принесло фрайбергское серебро, из которого изготавливали монеты — иохимталеры или просто талеры. Эти деньги быстро распространились по разным странам мира. В Америке талер был переименован в доллар, а в России его называли ефимок (от немецкого иоохим). Позже у нас, чтобы сделать монеты более удобными для расчетов, их рубили на части зубилом, а новую денежную единицу назвали рублем.

В России эпоха Возрождения выразилась в накоплении эмпирических сведений о минеральных сокровищах недр.

Первое упоминание о разведке и добыче соли из подземных рассолов в Старой Руссе относится к 1363 г.

В XV в. началась разведка и добыча слюды для окон в Карелии. Слюда приобрела известность на европейском рынке, где чистейшие ее разновидности получили название мусковит по имени поставщика — московского купечества, от итальянского названия Москвы — Муска.

Н. М. Карамзин в «Истории государства Российского» отмечает, что: «...в 1491 г. Иван и Виктор с Андреем Петровым и Василием Болотным по указанию великого князя Ивана Васильевича отправились искать серебряные руды в окрестностях Печоры. Через семь месяцев они вернулись с известием, что нашли оную вместе с медной рудой, верстах в 20 от Камы, в 300 от Печеры и 3500 верстах от Москвы на пространстве 10 верст. Сие важное открытие сделало Государю величайшее удовольствие, и с этого времени мы начали сами добывать, плавить металлы и чеканить монету».

В XV в. в России сформировался новый тип профессии — рудознатцы или охочие люди. Для рудного сыска посылались особые государственные экспедиции.

В XVI в. рудное пространство России уже определялось в следующих пределах: от Устюжны до Каширы и Тулы на юг; до Каргополя и Белого моря на север; до Невы на запад и за Урал на восток. Разведочные работы производились по Двине, Мезени, Печоре, Цильме, на Урале, в Сибири до Нерчинска, на Кавказе. Искали в основном железные руды, серебро, медь, цветные камни и строительный материал.

С 1569 г. царь Иоанн Грозный разрешил английским мастерам «завести завод» на р. Вычегде с условием, чтобы они «учили своему искусству» русских людей. Особенно увеличился приток специалистов в XVII–XVIII вв., когда горнорудное дело в России было поставлено на промышленную основу (строились заводы, внедрялись передовые по тем временам технологии).

В XVI в. Ермолай Новгородский, Барма Псковский и Федор Конь занимались разведкой строительного камня.

Первым государственным учреждением, ведавшим поисками и разведкой месторождений полезных ископаемых, был государев приказ Каменных дел, созданный в 1584 г.

В 1613 г. рудокопы Саксонии впервые для отделения крепких горных пород от массива применили порох. К концу XVII в. так называемые порохоострельные работы получили повсеместное применение на горных работах для отбойки крепких горных пород.

Царь Михаил Федорович Романов (1596–1645) в период своего царствования (1613–1645) приглашал из Саксонии горных мастеров для освоения медных месторождений в районе Перми на горе Григорьевской.

В 1617 г. экспедицией И. Бертеньева на Урале были обнаружены медные руды.

В 1635–1640 гг. в 30 км от Соликамска был построен первый медеплавильный завод и рудник «На Григорьевской горе».

С 1640 г. экспедицией боярина Стрешнева были начаты поиски золота в окрестностях Перми.

В 1643 г. по указу царя Михаила Федоровича Романова была послана экспедиция «на Шилку-реку и Зею-реку для проверки руд».

Со второй половины XVII в. рудосыскными и горными делами одновременно занимались Посольский и Сибирский приказы, приказы Большой казны и Большого дворца, Оружейная палата и Пушечный двор.

В XVII в. землепроходец Василий Поярков отыскал серебряные и свинцовые руды в Забайкалье.

В 1648 г. Анисим Михалев открыл около Байкала графитовое месторождение.

В 1667 г. московским правительством послан на Урал отряд стрельцов под началом Ивана Блинова для поисков серебряных руд.

В 1668 г. на Урале в районе Мурзинской слободы Дмитрием Тумановым было открыто месторождение самоцветов (топазы, аквамарины, рубины).

В 1677 г. большая группа Якова и Венедикта Хитровых вела поиски серебряных руд в Сибири.

В 1658–1682 гг. во времена царствования Алексея Михайловича Романова (1645–1676), отца Петра I, и Фёдора Алексеевича (1676–1682) образованы государев Приказ тайных дел и Каменный приказ. Эти приказы проводили поиски и добычу строительного камня и занимались изготовлением кирпича для царского двора. Каменный приказ существовал около 200 лет и был упразднен Екатериной II в 1782 г.

В 1675 г. образовано Уральское золотосеребряное товарищество предпринимателей Галкина, Захарова и Винууса.

Масштаб поисковых и горных работ в течение XVII в. был очень большим. Особенно активно осваивались богатства Урала. Здесь в период с 1623 по 1699 гг. работали 106 поисковых отрядов. На крупных заводах (Кунгурском, Уктусском и Алапаевском) были открыты первые горнозаводские школы.

При Петре I (1672–1725) наиболее значительные события, связанные с горно-рудным делом, в России происходили во время его царствования (с 1682 по 1689 г. правила его сестра Софья, с 1689 по 1725 г. — сам Пётр I) и последующей деятельности первого русского ученого-энциклопедиста М. В. Ломоносова (1711–1765).

В эпоху Петра I поиски и добыча минерального сырья были регламентированы серией законов под общим названием «Горная привилегия». В конце XVII в. в г. Нерчинске сформировался горнопромышленный центр с серебряно-свинцовым металлургическим заводом. В то время в России существовал уже довольно

развитый горный промысел, велись поиски полезных ископаемых на больших пространствах страны.

В 1695 г. был подписан именной указ Петра I по привлечению в российскую службу иностранцев, знающих горное дело. Приезжие специалисты уже имели чины, название которых внедрялось в разговорную практику России: например, в группе специалистов, посланных на Урал в 1720 г., числился бергмейстер И. Ф. Блюэр.

На период 1697–1699 гг. приходятся поиски и разработка первых железорудных месторождений на Урале (камя магнита), гора Высокая.

В XVII и в начале XVIII в. в России для водоотлива из шахт применялись поршневые насосы и водоподъемные колеса. Для привода использовалась мускульная сила человека и животных, сила ветра и воды.

24 августа 1700 г. царь Пётр I издал именной указ об учреждении приказа Рудокопных дел.

2 ноября 1700 г. Пётр I издает второй указ, где подробно излагается сфера деятельности приказа на территории всей России.

В первой половине XVIII в. были открыты Донецкий, Подмосковный и Кузнецкий угольные бассейны. В Донецком бассейне уголь был открыт в 1721 г. одной из экспедиций, возглавляемой рудознатцем Григорием Капустиным. Систематическая добыча донецкого угля началась в 1722 г. в районе города Артемовска (Бахмут) промышленниками Никитой Вепрейским и Семеном Чирковым. Уголь использовался на солеварницах и в кузнечных горнах. Открытие Кузнецкого каменноугольного бассейна относится к 1722 г., когда крепостной крестьянин Михаил Волков обнаружил первое угольное месторождение на реке Томи.

В 1716 г. для управления горнорудной промышленностью Петром I была учреждена Берг-коллегия (рис. 1.3).

К 1722 г. относится также открытие Подмосковного угольного бассейна русскими рудознатцами Иваном Палициным и Марком Титовым.

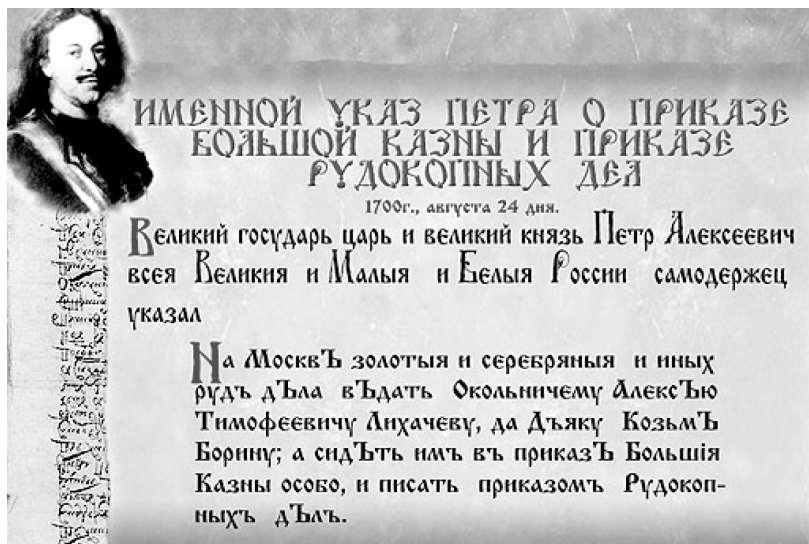


Рис. 1.3
Приказ Петра I

В 1722 г. Пётр I утвердил Табель о рангах — закон о порядке государственной службы в Российской империи. В него были включены и горные чины: 12-го класса (ранг лейтенанта) — гиттенфервальтер и маркшейдер; 10-го класса (ранг капитана-лейтенанта) — обер-цегентнер, бергмейстер, обер-гиттенфервальтер и обер-берг-пробирер; 8-го класса (ранг майора) — обер-бергмейстер. Ранги повышались от 14-го класса к 1-му.

За период 1734–1737 гг. в России на Урале по поручению Петра I под руководством В. Н. Татищева было построено более 10 заводов.

В 1735 г. было разведано и открыто на Урале МПИ горы Благодать.

В 1738–1739 гг. в описании разведки горы Благодать указано, что разведываемая площадь покрывалась регулярной сетью канав (рис. 1.4) шириной в аршин и глубиной до руды, а для отбора проб на опытную плавку проходились шурфы глубиной до 2 м по руде.

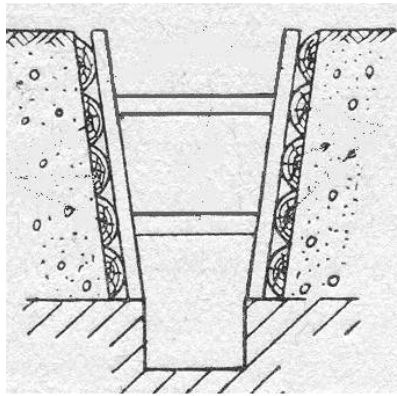


Рис. 1.4
Канавы

В 1733–1743 гг. И. Г. Гмелиным обнаружены железные руды на Ангаре, выходы каменных углей на Тунгуске, железные и медные руды в Кузнецком бассейне и Красноярском крае, полиметаллы вблизи Змеиногорска.

В 1745 г. Ерофеем Марковым было открыто Березовское золоторудное поле.

Становление любого государства органически связано с освоением минеральных ресурсов. Это полностью относится и к активно формировавшейся Российской империи. На ее обширных пространствах во все возрастающих количествах разведывались и добывались строительные материалы (главным образом известняки), камень, из которого делались жернова для водяных и ветряных мельниц, соли (Урал, бассейн р. Камы и Двины), сера (низовья р. Волги), слюда для окон из Карелии (их называли мусковитами по имени Москвы). Повсеместно на Русской равнине разведывались и разрабатывались осадочные лимонитовые и сидеритовые железные руды. В горных областях на Кавказе, Алтае и Саянах добывали золото, серебро, медь, свинец, олово, сурьму и ртуть.

Одной из первых сводок о минеральных богатствах России служит написанная В. Н. Татищевым (1686–1750) многотомная «История Российская...». Подробные сведения о 25 уральских и сибирских горных заводах имеются в трудах В. И. Геннина (1676–1750) — генерал-лейтенанта, обрусевшего голландца, более 20 лет руководившего горными заводами сначала Олонецкого края, а затем Урала.

Позднее средневековье (середина XVIII — середина XIX в.), характеризуется накоплением практических знаний по разведке и разработке месторождений полезных ископаемых (МПИ), созданием горнорудной промышленности и появлением теоретических основ о происхождении МПИ. Именно в это время велись геологические споры о строении земли, ее эволюции, о зарождении гор и их разрушении. Исследователи геологического строения Земли размежевались на два противоположенных лагеря — непунистов и плутонистов. Лидером непунистов был Абраам Готлоб Вернер (1749–1817), плутонистов — Джеймс Геттон (1726–1797). А. Г. Вернер был прямым продолжателем идей Агриколы.

В XVIII в. в России начинается бурное развитие горнорудного дела. В первую очередь это связано с именами М. В. Ломоносова, П. Крашенинникова, И. Шлаттера, И. Г. Гмелина, И. И. Ползунова и др.

С 1737 по 1743 г. велись горные работы при разведке медной руды, самородной серы и других полезных ископаемых на Камчатке. Было выполнено детальное описание вулканов Толбачик, Ключевский, Авачинский.

В XVIII в. на Гумелевском руднике (Урал) был применен деревянный насос для откачки воды из горных выработок.

В 1752 г. на Чигирском руднике (Алтай) был предложен проект двухконцевой откатки для спуска руды с горы в амбар (помещение для складирования руды) с помощью конного ворота, двух канатов и двух поочередно поднимавшихся и спускавшихся вагонеток,двигающихся по наклонному рельсовому пути. Такое предложение подтверждает, что рельсовый транспорт в отечественной горной промышленности применялся уже давно (рис. 1.5).

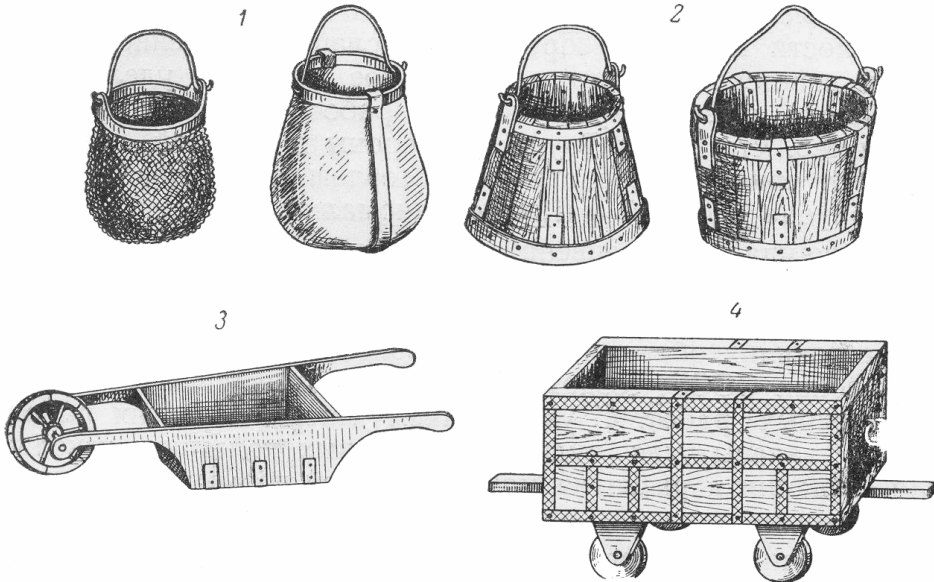


Рис. 1.5

Емкости для транспортировки породы или руды:

Из вертикальных горных выработок:

1 — плетеный корб и кожаный мешок; 2 — деревянные бадьи: ушат и бочка.

Из горизонтальных горных выработок:

3 — тачка; 4 — деревянная вагонетка.

В 1755 г. указом Елизаветы для офицеров горного ведомства была введена форма, что было немаловажным фактом, так как мундир являлся признаком корпоративной общности. Сначала была введена форма красного цвета, а позднее изменена на форму синего цвета.

Начиная с 1757 г., К. Д. Фроловым (1728–1800) было сооружено несколько насосных установок сначала на Урале, а затем на Алтае.

Эти насосы были поршневыми, приводились в действие от водостолбовых или паровых (атмосферных) машин.

В 1763 г. известный русский изобретатель-теплотехник И. И. Ползунов создал конструкцию так называемой огнедействующей воздуходувной машины. Эта машина — прототип не только паровых машин, но и универсального двигателя. Это изобретение И. И. Ползунова является громадным вкладом в развитие русской техники.

Во второй половине XVIII в. для подъема руды из шахт стали применять различные механические устройства. В России в этой области выдающаяся роль принадлежит изобретателю К. Д. Фролову.

В 1764 г. К. Д. Фролов на Орбалихинском рудотолчейном и рудопромывальном заводе осуществил механизацию технологических и транспортных процессов от одного центрального двигателя. От мощного водяного колеса с помощью каната по рельсовому пути передвигались вагонетки от одного агрегата к другому. От этого же колеса приводились в движение толчейные и промывальные машины. Принцип центрального двигателя в масштабе всего предприятия впервые в истории техники был применен К. Д. Фроловым и значительно позднее был заимствован за границей.

Вместо примитивного способа водоотлива с помощью бадей, норий и прочих устройств, при проходке горных выработок в это время стали применять механическую откачку воды.

Почти одновременно с К. Д. Фроловым в этой области работал русский изобретатель И. И. Ползунов, который построил на Змеиногорском и других рудниках несколько насосных установок.

С 1768 по 1774 г. были проведены академические научные экспедиции по разведке МПИ в различных регионах Российской империи.

В 1771 г. было открыто Жезказганское (Жезказган) месторождение в Казахстане.

В 1775 г. горные и рудосыскные дела были переданы в управление губернским казенным палатам, при которых были образованы экспедиции для горных дел.

В 1786 г. французским химиком Бертолле была сделана первая попытка создания капсулей-воспламенителей. Он предложил готовить порох, состоявший из смеси бертолетовой соли, угля и серы. После нескольких непредвиденных взрывов с тяжелыми человеческими жертвами опыты были прекращены.

С 1780 по 1790 г. организовывались специальные рудоискательские экспедиции отрядами местных казенных палат.

В 1791 г. в результате проведения горноразведочных работ было открыто Зырянское месторождение.

В 1789–1794 гг. была создана первая геологическая карта в России (Восточное Забайкалье, Д. Лебедев и М. Иванов), охватывающая 38 тыс. км² в масштабе 5 верст в вершке (1:120 000).

В горные чины до ранга поручика специалистов производили на месте, а на капитана — на аттестацию отсылали в Правительствующий сенат. В 1797 г. было

издано предписание о том, чтобы горных обер-офицеров производить в чины решением Берг-коллегии, «как это было до 1755 г.».

В конце XVIII в. на Змеиногорском руднике (Алтай) была построена крупнейшая в мире подземная гидросиловая система. С помощью этой системы приводились в движение водяные колеса лесопильной установки, а также подъемных и водоотливных машин двух шахт. Длина подземных водяных каналов этой системы составляла более 2 км, а диаметры водяных колес, установленных в подземных выработках, достигали 17 м.

К концу XVIII в. Россия занимала видное место в мире по добыче полезных ископаемых. В то время действовали 170 металлургических заводов, выплавлявших до 81 тыс. т чугуна в год (1767); годовая выплавка серебра достигла 70,5 т (1760); впервые в окрестностях Ухты была добыта нефть.

В XVIII и XIX вв. были образованы горнозаводские округа в Пермской, Оренбургской, Казанской и Вятской губерниях. Округа объединяли рудники, прииски, леса и металлургические заводы. Они просуществовали до 1917 г. В этот же период во многих губерниях России был найден торф.

В середине XVIII в. бурное развитие плавильных заводов привело к потребности в замене древесного угля каменным углем. Эта задача была решена Генри Корттом, который, увлекшись металлургическим делом, создал отопляемую каменным углем подовую печь для получения чугуна и стали.

В сочетании с изобретенной впоследствии Генри Бессемером технологией получения литого чугуна и литой стали XIX в. можно отнести к железному ренессансу.

Согласно данным М. Беккерта, с 1800 до 1870 г. ежегодная выплавка чугуна в Англии возросла со 100 тыс. т до 2 млн т, а в последующее десятилетие утроилась, составляя 6 млн т. В этой стране выплавлялось значительно больше чугуна и стали, чем во всем остальном мире.

Ведущие страны мира наращивали мощность в черной металлургии. Чугун, сталь и сплавы на основе железа произвели переворот во всех сферах человеческой деятельности. Именно в первой половине XIX в. были заложены основные тенденции развития мирового общества в Новое время.

Для проходки горных выработок стали использовать вместо пороха более эффективные взрывчатые вещества. Гремучая ртуть — одно из первых мощных взрывчатых веществ (ВВ) — была открыта Говардом в 1800 г.

В России продолжалась реорганизация государственных органов.

Должность горного начальника, на которую назначали специалистов в чине обер-берггауптмана, была учреждена в 1806 г. Это было сделано в связи с упразднением Екатеринбургского, Гороблагодатского, Пермского, Банковского, Богословского горных начальств и делением территории Российской империи на горные округа, которые они и возглавляли (кроме территории Царства Польского).

В 1806 г. на Алтае П. К. Фроловым была сооружена железная дорога на конной тяге длиной 1,5 км, первая не только в России, но и во всем мире. Она была сооружена на специальной насыпи, чугунные рельсы были уложены на шпалах.

В 1812 г. в России П. Л. Шиллинг впервые применил электрический воспламенитель для взрывания зарядов.

В 1815 г. английский оружейник Игг предложил запрессовать ударный состав в металлическую оболочку — колпачок. Так был изобретен капсюль-воспламенитель (детонатор).

Новый период условно можно считать начиная с середины XIX в. до наших дней. Несмотря на небольшой срок, в это время темп исторических событий был

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru