

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО  
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ  
ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ  
ЗНАНИЙ

ДОКТОР ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК  
ПРОФЕССОР  
А. А. МАЛАХОВ

# ГЕОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ УРАЛА

Серия VIII  
№ 32

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва — 1957

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО  
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

---

Доктор геолого-минералогических наук  
профессор  
А. А. МАЛАХОВ

# ГЕОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ УРАЛА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

---

Москва



1957

В настоящей брошюре приведены краткие сведения о геологическом строении Урала — крупнейшего горнопромышленного района • нашей страны. Здесь в общей форме рассказывается о процессах, с которыми связано образование важнейших полезных ископаемых, а также о распространении полезных ископаемых по Уралу, Предуралью и Зауралью. В брошюре приведены сведения о геологии и эксплуатации угля, нефти и горючего газа, о железных и медных рудах, о редких и благородных металлах, а также о многочисленных нерудных полезных ископаемых и подземных водах Урала.

---

Урал является одной из крупнейших горнопромышленных областей нашей страны. Богатейшие природные ресурсы Урала, и прежде всего исключительные богатства недр, способствовали созданию здесь крупной базы тяжелой индустрии, мощного района горнодобывающей и обрабатывающей промышленности.

На основе горных богатств Урала выросли не только гигантские центры промышленности, такие, как Свердловск, Челябинск, Нижний Тагил, но и сформировались крупные горнорудные узлы — Соликамск, Серов, Алапаевск, Кировград, Златоуст, Каменск и др.

Многие индустриальные и горнорудные узлы возникли на Урале после Октябрьской революции, в связи с огромным ростом (по сравнению с дореволюционным временем) добычи минерального сырья. Особенно бурно развивались те центры, в которых были вызваны к жизни новые виды сырья.

Так, на базе Соликамского месторождения каменных и калийных солей построены Березниковский химкомбинат, Березниковский содовый завод, Соликамский калийный комбинат; на базе нефтяных месторождений Приуралья возникли нефтеперерабатывающие заводы в Пермской области и в Башкирии; на базе месторождений бокситов выстроен Каменск-Уральский, Богословский и многие другие заводы. Ныне на Урале развиты все важнейшие отрасли тяжелой индустрии: черная и цветная металлургия, металлообрабатывающая, химическая, топливно-энергетическая промышленность, производство строительных материалов.

В настоящее время на территории Урала, Предуралья и Зауралья выделены (полностью либо частично располагающиеся там) следующие административные экономические районы: Архангельский, Коми, Тюменский, Пермский, Свердловский, Башкирский, Челябинский, Кустанайский, Чкаловский, Актюбинский.

Каждый из этих административных экономических районов имеет своеобразную производственную специализацию, характер которой тесно связан с местными природными и экономическими условиями.

Наиболее крупным экономическим административным райо-

ном является Свердловский район. В 1957 году в этом районе будет произведено более 10% общесоюзного количества черных металлов, почти 100% асбеста и значительная часть алюминия и меди.

Урал принято делить на три части: Северный Урал, Средний и Южный. Иногда Средний и Южный Урал называют Промышленным Уралом, подчеркивая этим высокую концентрацию здесь промышленности.

### Геологическое прошлое Урала

В истории Земли принято выделять пять крупных отрезков времени, или эр,— архейскую (древнейшую), протерозойскую (эру зарождения жизни), палеозойскую (эру древней жизни), мезозойскую (эру средней жизни) и кайнозойскую (эру новой жизни).

Длительность каждой из этих эр в абсолютных цифрах удалось определить с помощью атомных счетчиков времени, основанных на подсчетах продуктов распада радиоактивных элементов<sup>1</sup>. По полученным данным, приблизительная длительность кайнозойской эры составляет 70 млн. лет, мезозойской — 115 млн., палеозойской — 325 млн., протерозойской и архейской свыше 2 млрд. лет.

В результате систематического изучения изменений земного магнетизма и распределения плотных и легких масс в пределах Урала и Предуралья были установлены сильно магнитные массы и весьма плотные тела, пересекающие Урал почти в широтном и северо-восточном направлениях. Буровыми скважинами в Башкирии недавно были вскрыты эти тела. Здесь оказались породы, имеющие возраст свыше полутора миллиардов лет, т. е. породы архейской эры. Они представляют плотные массы, застывшие на месте некогда располагавшихся здесь очагов расплавленной огненно-жидкой массы — магмы. Подробных данных о развитии Урала в архейской эре мы пока не имеем.

Заведомо протерозойские образования, имеющие возраст около миллиарда лет, были недавно обнаружены профессором Л. Н. Овчинниковым и доцентом А. С. Шуром.

✓ Анализ уральских протерозойских пород позволяет установить, что около одного миллиарда лет тому назад Уральских гор не было и на большей части Урала в протерозое располагался обширный морской водоем, окаймленный с запада возвышенностями. С разрушающихся возвышенностей в протерозойское море привносилось обильное количество обломочного материала. Эти обломки дали начало мощным песчано-сланцевым отложениям. В отдельных участках накапливались известняково-доломитовые толщи.

<sup>1</sup> См. Е. С. Бурксер. Как определяется возраст горных пород и Земли. Изд-во АН СССР. 1954.

Палеозойскую эру принято разделять на шесть периодов. Наиболее древний из них кембрийский; он длился 80 млн. лет (начался 510 млн. лет тому назад). Затем следовали периоды: ордовичский (длился 80 млн. лет), силурийский (длился 40 млн. лет), девонский (длился 35 млн. лет), каменноугольный (длился 50 млн. лет) и пермский (длился 40 млн. лет).

В течение всей палеозойской эры в пределах Урала неоднократно возникали вулканические очаги. Прорывы расплавленных масс на поверхность приводили к образованию вулканов. Застывая на глубине, магма создавала участки так называемых интрузивных горных пород. Среди них мы видим щелочные, кислые, средние, основные и ультраосновные породы, различающиеся по количеству кремнекислоты и по другим признакам. С интрузивными породами связаны сложные зоны жильных полей различной мощности и разнообразных очертаний.

Считают, что в кембрийском периоде на месте современного Урала также располагался морской бассейн; лишь в некоторых участках, в результате поднятий морского дна, возникли пологие возвышенности, соединявшиеся с невысокой пологоволнистой равниной, расположенной на месте современной европейской части СССР. В конце кембрийского периода на Полярном и Приполярном Урале возникли невысокие горы, но к началу ордовичского периода они были быстро разрушены вновь наступившим морем.

Разрушительную и созидательную деятельность моря отчетливо можно видеть в настоящее время в зоне прибоя, в тех участках, где происходит медленное опускание суши. С грохотом ударяются волны о скалистый берег. Разрушительная сила волн увеличивается ударами о берег обломков горных пород, захваченных волной. После удара волн отступающая от берега масса воды влечет за собой обломки скал и отлагает их на дне моря. Через несколько минут этот процесс повторяется вновь. Так день за днем, в течение тысячелетий удары волн приводят к полному разрушению горных цепей.

В силурийский период на месте Урала также располагалось море. На восточном склоне Урала в течение всего силурийского, а также девонского периодов в море имелись многочисленные вулканы. Часто создавались недолговечные архипелаги вулканических островов, быстро разрушавшихся прибоем. В результате совместной деятельности моря и вулканов вдоль всего восточного склона Урала и в Зауралье накопились мощные толщи морских и вулканических образований. В западной части современного Урала вулканизм почти не проявлялся. На западном склоне Урала в девонском периоде накапливались дельтовые песчано-глинистые осадки и карбонатные илы.

Мощный процесс горообразования захватил область Южного Урала на рубеже девонского и каменноугольного периодов. На Южном Урале были созданы горные цепи, которые за-

тем начали интенсивно разрушаться. Эти движения с некоторым запозданием передались и в остальные участки Урала, в результате чего обширные пространства Урала в начале каменноугольного периода освободились от морского покрова. На суше развилась пышная растительность. Накопившаяся растительная масса обеспечила образование залежей угля.

В остальное время в каменноугольном периоде господствовал морской режим. Лишь в конце каменноугольного периода морской режим сменяется континентальными условиями. Начавшиеся горообразовательные движения особенно резко проявились в Чусовском районе.

В пермский период Урал почти повсеместно представлял собой высоко приподнятую сушу. Лишь в Предуралье в начале пермского периода располагалось море. В пермском периоде здесь воздвиглись высокие горы. Урал, по-видимому, был в то же время одним из центров оледенения. Академик Д. В. Наливкин, описывая в районе Симского завода так называемую брекцию Доменной горы, указывает, что она обладает всеми признаками ледниковых отложений: отсутствием слоистости, неокатанностью обломков, несортированностью обломков и неоднородностью состава. Отдельные валуны этих ледниковых отложений, по Д. В. Наликину, достигают 40 м в длину.

В результате горообразовательных процессов в конце пермского периода воздвиглось величественное Урало-Тянь-Шанское горное сооружение. Оно простиралось от Новой Земли и Северной Земли до Восточного Китая, включая области современного Урала, Западно-Сибирской низменности и складчатых цепей Средней Азии.

Гигантское Урало-Тянь-Шанское сооружение в течение мезозойской и кайнозойской эр, т. е. за 185 млн. лет своего существования, интенсивно разрушалось.

Поднятые на большую высоту горные породы, попав в зону «вечных» льдов, подвергались так называемому физическому выветриванию. Вода, попав в трещину в горных породах, замерзая, увеличивала свой объем; при этом давление на стенки трещин достигало 6 тыс. кг на 1 кв. см, что приводило к разрушению крепчайших горных пород.

В предгорьях, в зоне тропического влажного климата, возникала кора выветривания. Из горных пород выщелачивались кремнезем, щелочные и щелочно-земельные металлы, и в породе накапливались алюминий и железо. Такой процесс разрушения пород, называемый латеритным выветриванием, приводил в ряде случаев к образованию бокситов.

Урало-Тянь-Шанское горное сооружение разрушалось также стекающими с гор талыми водами, реками, морем, льдами, и к концу кайнозойской эры весь Урал был резко снижен и частично покрыт морскими осадками.

Примерные подсчеты показывают, что в пределах Среднего

Урала в течение мезозойской и кайнозойской эр были разрушены горы до 5—7 км высотой. Такое активное разрушение привело к тому, что обнажились застывшие на глубине скопления магматических масс, а вместе с ними были вскрыты связанные с ними разнообразные полезные ископаемые.

Из приведенного краткого обзора геологической истории Уральских гор видно, что на Урале нашли отражение разнообразные геологические процессы — как внутренние, так и внешние.

К внутренним процессам относится вулканизм (в широком понимании этого слова), тектонические, или горообразовательные, движения и метаморфизм. Вулканизм—это не только всем известные катастрофические выбросы лавы, пепла, газов и вулканических бомб; при вулканизме, на глубине далеко от поверхности Земли, образуется очаг расплавленной огненно-жидкой массы — магмы, живущей сложной жизнью. Застывая, такой очаг образует комплекс интрузивных горных пород, общей особенностью которых является наличие в них крупных кристаллов полевых шпатов, кварца, роговых обманок и многих других минералов. Все эти минералы, если они возникают в излившихся на поверхность лавах, как правило, плохо раскристаллизованы, образуя мелкие, большей частью видимые только под микроскопом минералы.

Тектонические движения вызывают изменения первичного залегания горных пород в земной коре; эти движения могут приводить к образованию складок и разрывов отдельных участков земной коры. Конечной стадией резких тектонических движений является образование гор.

Весьма сложными являются процессы метаморфизма, т. е. изменения на глубине разнообразных горных пород под влиянием температуры, давления и химически активных веществ.

К внешним процессам относится разрушение гор проточными и подземными водами, льдом, морем и накопление продуктов разрушения в виде осадочных горных пород.

В тесной связи с геологическими процессами, происходившими на Урале, стоит образование месторождений полезных ископаемых. Среди этих месторождений мы выделяем магматические, осадочные и метаморфические.

Большое значение имеет среда, в которой происходило формирование полезного ископаемого. Так, для магматических полезных ископаемых имеет значение застывание расплава на глубине или на поверхности, т. е. интрузивное или эффузивное их происхождение. Для глубинных (интрузивных) полезных ископаемых имеет значение: когда произошло формирование рудного тела (в раннюю или позднюю стадию магматического процесса); имелись ли при этом газы, повышающие подвижность магмы, или их не было; внедрялась ли магма в складчатые по-



роды или она застывала среди пород, не смятых в складки. Весьма важен тип пород, в которые внедрялась магма.

Большое значение при формировании месторождений полезных ископаемых имели зоны трещиноватости и разломов земной коры; в этих трещинах и разломах формировались многочисленные жильные тела, часто содержащие богатейшие скопления руд металлов, драгоценных камней и пр. С поздними стадиями застывания интрузивных тел связана циркуляция горячих растворов; при остывании из таких растворов выпадали разнообразные минералы, заполняя трещины в горных породах. Часто эти горячие воды растворяли породы, по которым они проходили, а пустоты, оставшиеся на месте растворенных пород, заполнялись минеральными образованиями, принесенными водой.

В музее Свердловского горного института им. В. В. Вахрушева имеется доставленный с горы Высокой образец железной руды, на котором отчетливо виден отпечаток раковины. Образец был взят из сплошной массы руды. Как же мог в этой руде оказаться отпечаток раковины? Этот образец раскрыл нам сложную историю формирования железных руд горы Высокой. Вначале здесь в условиях морского бассейна отложились карбонатные илы, затем они уплотнились и превратились в известняк. Позднее внедрилась магма. В последние стадии ее остывания здесь стали циркулировать горячие рудные растворы. Они растворили и вынесли карбонат кальция, из которого состоит известняк, и оставили на его месте железную руду. Этот процесс протекал так, что при замещении известняка рудой смог уцелеть отпечаток раковины.

При образовании месторождений полезных ископаемых, кроме перечисленных условий, имеют значение многие другие. Мы видим, следовательно, что различные условия среды объясняют нам многообразие природных процессов и многообразие типов концентрации полезных ископаемых.

Точно так же различный облик имеют залежи осадочных месторождений полезных ископаемых, сформировавшихся на дне морских водоемов, в долинах рек и т. д.

Еще более сложными были процессы метаморфизма горных пород и полезных ископаемых. Эти процессы для многих месторождений еще не выявлены полностью и до сих пор.

При оценке значения месторождений полезных ископаемых важно учитывать экономические данные. Месторождения полезных ископаемых представляют естественные скопления минералов и горных пород, добываемых из недр Земли для нужд народного хозяйства; ценность полезных ископаемых находится в прямой зависимости от потребности в них, от их количества и качества, от уровня техники извлечения и т. д.

Чрезвычайно рассеянные в природе минералы не представляют промышленного месторождения и могут рассматриваться

как незначительные скопления, имеющие только минералогическое значение. Таких минералогических находок (порой весьма ценных) сделано на Урале очень много. Минерологи считают, что на Урале встречено свыше тысячи разнообразных минералов. Они установили, что почти все элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева встречены на Урале. Однако из этого неисчислимого комплекса минералов промышленное значение имеют немногие.

Урал знаменит рудами черных металлов (железа, марганца, хрома, титана). На Урале много меди и связанного с ней цинка, свинца, золота, редких элементов. Уральские месторождения платины, золота, калийных солей, асбеста, поделочных и драгоценных камней известны всему миру.

Все полезные ископаемые, встречающиеся на Урале, могут быть сгруппированы с учетом их значения в народном хозяйстве в следующие группы: 1) ископаемые угли; 2) нефть и горючие газы; 3) железные руды и те полезные ископаемые, которые используются при выплавке железа, чугуна и стали; 4) медные руды и связанные с ними (по происхождению) полезные ископаемые; 5) алюминий, магний, титан и бериллий; 6) благородные металлы; 7) техническое минеральное сырье; 8) самоцветы и поделочные камни; 9) строительные материалы; 10) подземные воды.

### Ископаемые угли

Промышленному Уралу нужны все сорта ископаемых углей. Каменные угли и антрациты являются сырьем для металлургической промышленности. Большинство каменных углей коксуется, и полученный кокс идет для металлургических плавков. Бурые угли представляют хорошее энергетическое сырье; они менее ценны, чем каменные угли и антрациты. Некоторые сорта ископаемых углей представляют химико-технологическое сырье; их применяют для экстракции или перегонки, получая в конечном итоге разнообразные продукты перегонки — газообразные и жидкие.

В дореволюционное время на Урале были известны лишь небольшие угольные месторождения — Егоршинское, Полтавское, Брединское и некоторые месторождения в Кизеловском и Челябинском районах.

В годы Советской власти на Урале, вдоль его западного и восточного склонов, выявлены новые месторождения углей. На западном склоне к ним принадлежит крупный Печорский бассейн, ряд новых месторождений Кизеловского района и новый Южно-Уральский буроугольный бассейн. Вдоль восточного склона Урала от Северной Сосьвы до окрестностей города Орска тянется группа месторождений каменных и бурых углей.

Печорский бассейн содержит крупные запасы каменных углей хорошего качества, но эти угли не поступают на Урал, так как этот бассейн не связан железной дорогой с промышленными узлами Урала.

Другой бассейн Предуралья — Кизеловский. В нем очень остро стоит вопрос с перспективами развития добычи угля. Этот район разведан детально. Новых многообещающих угленосных участков в пределах Предуралья пока не выявлено. Увеличение добычи каменных углей возможно только с глубин более 900—1000 м. Встала проблема «Большого Кизела» — эксплуатации угля в районах Прикамья, где на глубинах около 1200—1500 м известны угольные пласты мощностью более 12 м. Разведкой установлено, что угленосные отложения каменноугольного возраста, к которым принадлежат кизеловские угли, тянутся до Подмосковского бассейна. Установлены перспективные области в Татарии. Сейчас стоит задача выявить первоочередные районы геологоразведочных работ и детально разведать новые шахтные поля.

На юге Предуралья выявлен Южно-Уральский бурогольный бассейн, уголь из которого можно добывать в ближайшие годы открытыми карьерами.

На восточном склоне Урала самой северной является Северо-Сосьвинская угленосная площадь, где имеются бурые угли. Пока эта угленосная площадь находится в резерве, но угли здесь легко могут разрабатываться открытым способом.

Южнее Северо-Сосьвинской угленосной площади, вдоль восточного склона Урала тянется цепочка бурогольных месторождений мезозойского возраста: Волчанское, Веселовское, Богословское. Угольные залежи здесь имеют десятки метров мощности.

В этой же мезозойской угленосной толще на восточном склоне Среднего Урала разведаны угли Буланаш-Елкинского района с тремя месторождениями: Буланашским, Дальне-Буланашским и Елкинским. Угли этих месторождений замечательны тем, что они не бурые, а каменные. В настоящее время уголь разрабатывается шахтным способом только на Буланашском месторождении; строительство шахт на двух других месторождениях начнется в ближайшее время.

Расположенное близ Буланаш-Елкинского района Егоршинское месторождение антрацитов нижнекаменноугольного возраста не имеет значительных перспектив. По-видимому, в скором времени его заменит Махневский каменноугольный район, недавно открытый в Зауралье, севернее города Алапаевска. Запасы углей в Махневском районе довольно значительны.

В пределах Челябинской области расположен ряд месторождений бурых углей с весьма ограниченными запасами.

В Челябинском бурогольном бассейне ведутся разведочные работы, ставящие задачу поисков новых запасов угля на глуби-

нах 900—1000 м от поверхности. Есть все возможности выявить на этих глубинах запасы угля, равные тем, которые были разведаны и уже в значительной мере отработаны в поверхностных зонах.

В последние годы в Зауралье, в Кустанайской области, выявлен Тургайский бурогольный бассейн с запасами углей в несколько десятков миллиардов тонн. Перспективы Тургайского бассейна очень велики. Уже в настоящее время здесь возможно проектирование открытых карьеров общей производительностью около 30 млн. т в год.

В самой южной части Зауралья, южнее города Орска, выявлен Восточно-Уральский бурогольный бассейн, значительные запасы угля в котором могут обрабатываться открытым способом.

Из сказанного видно, что на Урале много угольных месторождений и угольных бассейнов. Но потребности промышленности и транспорта в угле огромны. Они обеспечиваются уральским углем только примерно наполовину. Остальные 50% угля ввозятся из Караганды, Экибастуза, Кузбасса и других угольных бассейнов.

Следует заметить, что частично топливная проблема Урала может решаться за счет неисчислимых запасов торфа. Современные торфоуборочные механизмы — стилочные машины, баггеры, торфяные экскаваторы — упрощают добычу этого дешевого источника топлива. На очереди постройка теплоэлектростанций, работающих на торфе.

### **Нефть и горючие газы**

В 1929 году профессор П. И. Преображенский обнаружил в районе Верхне-Чусовских Городков небольшое нефтяное месторождение. Нефти здесь оказалось немногим более 100 тыс. т. Но эта скважина явилась своеобразной родоначальницей многочисленных скважин, вскрывших крупные месторождения «Второго Баку», — района, расположенного между Волгой и Уралом.

Вслед за Верхне-Чусовским месторождением были открыты многочисленные месторождения в Башкирии, а также в окрестностях города Краснокамска и в Татарии. В 1956 году в РСФСР было добыто нефти 61 млн. т, из которых подавляющая часть приходится на долю Волго-Уральской нефтеносной области.

В ближайшие годы сеть нефтепроводов опояшет Урал. Нефть из Башкирии уже передается по нефтепроводам в Сибирь.

Недавно крупное скопление газа было обнаружено в Западно-Сибирской низменности, в районе города Березово. К 1957 году разведанные запасы горючего газа составляли свыше 16 млрд. кубометров.

Решениями XX съезда КПСС предусмотрена подготовка к промышленной эксплуатации Березовского месторождения природного газа. Параллельно с этим ведутся поиски новых скоплений газа. На очереди открытие в этих районах месторождений нефти. «Газ — дыхание нефти», — говорил Д. В. Голубятников, один из крупнейших нефтяников нашей страны.

Газ из Березовского месторождения по специальному газопроводу будет дан крупнейшим промышленным узлам Урала: Тагильскому, Свердловскому, Челябинскому.

### **Железные руды и другие полезные ископаемые, используемые для выплавки железа, чугуна и стали**

На Урале имеются железные руды разнообразного происхождения. Значительное количество железорудных месторождений связано с различными магматическими процессами (Кузинское, Первоуральское, Качканарское); часть месторождений возникла в зоне выветривания (Алапаевское и др.); есть месторождения осадочные. Такие месторождения, как гора Магнитная, гора Благодать и гора Высокая, возникли в зоне контакта осадочных и магматических пород в результате сложного процесса воздействия магмы на вмещающие ее породы.

Гора Благодать, гора Высокая, гора Магнитная, Бакальская группа месторождений и многие другие составляют основу мощной уральской железорудной промышленности. Высококачественные железные руды этих и других месторождений разрабатываются на Урале свыше 200 лет.

Запасы железных руд в некоторых из известных месторождений подходят к концу. Так, например, на месте ряда Бакальских месторождений в настоящее время остались лишь гигантские карьеры — свидетели изъятых из земли горных богатств. Близки к истощению запасы железных руд на горе Атач, в районе Магнитогорска.

На смену отработанным месторождениям выявляются новые запасы железорудного сырья.

Железные руды в огромных количествах выявлены на Среднем Урале, в районе горы Качканар. Здесь давно были известны бедные по содержанию железа руды. Но горняки-обогагатели сумели найти способ повысить качество концентрата с 16% железа, имеющегося в руде, до 55%. На этой основе XX съезд КПСС дал указание о том, чтобы ввести в шестой пятилетке в действие Качканарский горнообогащительный комбинат на Урале.

Магнетитовые руды обнаружены в бассейне реки Щучьей, севернее города Салихарда. Там же или в районе реки Воркуты после разведочных работ намечается строительство металлургических заводов.

Долгое время Зауралье, в том числе и зона Тургайской впа-

дины, считалось бесперспективным в отношении наличия полезных ископаемых. Палеозойские горные породы с содержащимся в них сложным комплексом разнообразных полезных ископаемых залегают здесь на различных глубинах, под покровом морских мезозойских и кайнозойских осадков разнообразной мощности. Длительное время эти мезозойские и кайнозойские осадки также не изучались. В настоящее время в Зауралье проводятся обширные буровые работы. Практически разведка Зауралья еще только началась, и выявленный здесь Соколовско-Сарбайско-Аятский узел железорудных и других месторождений — это только многообещающее начало разведки горных богатств Зауралья.

Лауреат Ленинской премии геолог С. Д. Батищев-Тарасов сообщил, что выявленная в Тургайской впадине рудоносная полоса тянется почти на 300 км, что Кочарское, Соколовское и Сарбайское месторождения являются крупнейшими в мире месторождениями магнетитовых руд, а в целом этот железорудный район ничем не уступает имеющим мировую известность лотарингским месторождениям в Западной Европе, на базе которых работает вся черная металлургия Франции, Бельгии и Западной Германии. Выявленные в Южном Зауралье минеральные ресурсы во много раз превышают запасы железа, установленные на Урале за двухсотлетний период развития его горной промышленности.

В Директивах XX съезда КПСС об этом районе сказано следующее: «Построить и ввести в действие Тургайский бокситовый рудник и Соколовско-Сарбайский горнообогатительный комбинат на мощность 10 миллионов тонн сырой железной руды, с обеспечением добычи в 1960 году 5 миллионов 600 тысяч тонн готовой руды». В августе 1957 года началась промышленная разработка железной руды Соколовского месторождения.

Основой современной железорудной промышленности является выплавка легированных сталей и чугуна. Легирование — это введение в расплав специальных материалов для получения определенных свойств стали и чугуна. К легирующим материалам относятся хром, никель, марганец, кремний, молибден, вольфрам, ванадий, титан, алюминий, ниобий, кобальт, медь, бор, магний. Например, присадка хрома к стали повышает ее твердость и антикоррозионные свойства; добавка никеля к стали увеличивает ее вязкость и упругость, что очень важно для броневых сталей. Легированные стали применяются в самолетостроении, станкостроении, при изготовлении инструментов и пр. Высокопрочные легированные чугуны завоевали в настоящее время значительное место в промышленности.

Запасами многих легирующих материалов богат Урал. В больших количествах имеется марганец (марганцевые руды) на восточном склоне Северного Урала, где известны его пласты среди морских кайнозойских отложений; хромиты, приурочен-

ные к залежам магматических пород ультраосновного состава, известны в Саранском и Донском месторождениях. Высококачественные хромиты применяются в металлургии. Извлеченный из них хром добавляется к сталям; изготавливаются сплавы хрома с никелем, кобальтом, алюминием и др. Некоторые сорта хромитов применяются в огнеупорной промышленности.

При выплавке сталей и чугуна большое значение имеют огнеупоры.

Огнеупорное сырье имеется в достаточном количестве на Урале. Этим сырьем полностью обеспечиваются потребности промышленности не только для выплавки чугуна и стали, но и для других специальных целей.

Электроплавка и мартеновская выплавка стали, а также доменное производство требуют качественного динаса — кислото-огнеупорного кирпича, изготавливаемого из кварца, кварцитов, с добавкой извести. В окрестностях Свердловска находится гора Хрустальная, сложенная белым стекловидным кварцем — прекрасным сырьем для динаса. Что касается извести, получаемой из известняков, то запасы известняков на Урале неисчерпаемы.

При выплавке стали в мартеновских печах применяются специальные огнеупоры: магнезитовые, хромитовые, хромомagneзитовые. Крупнейшие в мире месторождения магнезита и хромита находятся на Урале.

Саткинское магнезитовое месторождение расположено среди древнейших метаморфических толщ Урала. Саткинские магнезиты используются не только в металлургии. Они применяются при изготовлении облицовочных материалов, в бумажной и сахарной промышленности, при вулканизации резины и пр. Кроме Сатки, месторождение магнезита имеется в Халилове на Южном Урале.

### **Уральская медь и связанные с ней полезные ископаемые**

Урал — это одна из крупных медных провинций нашей страны. По количеству и запасам меди Урал уступает только Казахстану.

По всему восточному склону Урала тянется зона среднепалеозойских вулканогенных пород. К ним приурочены крупнейшие колчеданные месторождения. На Среднем Урале к ним относятся рудники Третьего Интернационала, Левихи, Калаты; на Южном Урале — это одно из недавно открытых — Учалинское месторождение (второе по размерам из колчеданных месторождений в мире), а также месторождения Сибай, Блява и многие другие.

Сибавское месторождение, расположенное в 109 км к югу от Магнитогорска, уже вводится в эксплуатацию. Здесь заложен карьер, который с отработкой руды будет доведен до 420 м

глубины. Такая глубина открытых разработок будет достигнута на Урале впервые.

С колчеданными медными месторождениями обычно бывает связано много ценнейших компонентов, правда, не всегда еще улавливаемых при переработке этих руд.

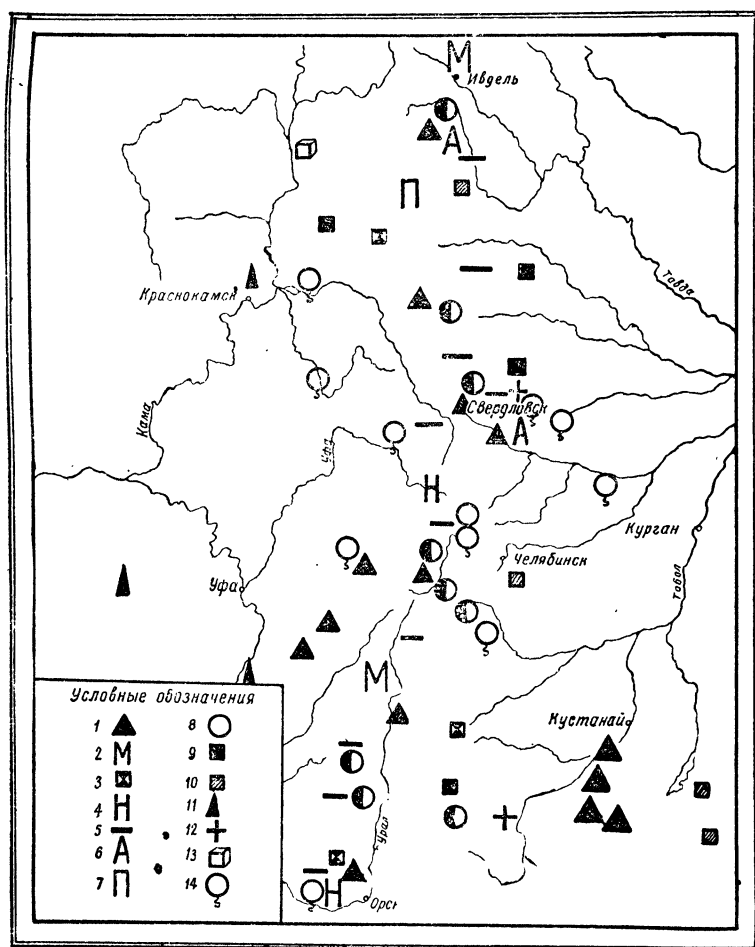


Схема размещения некоторых главнейших полезных ископаемых в пределах Промышленного Урала: 1 — железные руды; 2 — марганцевые руды; 3 — хромиты; 4 — никелевые руды; 5 — медные руды; 6 — бокситы; 7 — платина; 8 — золото; 9 — каменные угли; 10 — бурые угли; 11 — нефть; 12 — асбест; 13 — калийные и другие соли; 14 — минеральные воды.

В связи с колчеданными месторождениями (но очень часто вне зоны их распространения) на Урале встречаются и добываются многие редкие металлы: сурьма, мышьяк, висмут, кобальт, кадмий и др.



В колчеданных рудах встречается особый тип коренных месторождений золота. Золото более или менее равномерно распределено в колчеданной руде, но особенно много его сосредоточено в верхней разрушенной зоне, в так называемых железных шляпах.

При выветривании подземные воды выщелачивают из колчеданной руды медь, серу, цинк, а вместо них в этой зоне накапливаются окислы железа. Ранее эти скопления железа иногда принимали за месторождения железных руд. Знаменитое Учалинское месторождение в XVIII столетии считалось (по железной шляпе) железорудным месторождением, и руду отсюда возили на заводы, расположенные на западном склоне Южного Урала. Впоследствии выяснилась ошибка — в железной шляпе Учалинского месторождения установили значительное скопление золота и всю ее (достигающую 40 м от поверхности) добыли и переработали на фабрике. Количество золота здесь достигало больших значений. В 1945 году Учалинский рудник получил звание Государственного Комитета Оборона за лучшую добычу золота.

Извлекая медь, обогатители разработали схему получения серной кислоты из флотационных отходов сульфидных руд. Полученная на специальных заводах серная кислота в дальнейшем используется при производстве минеральных фосфорных удобрений, для получения других кислот (соляной, плавиковой и пр.), при производстве красителей и пр.

И, наконец, в колчеданных рудах встречаются некоторые из полупроводников. Это совершенно новая проблема. Но не только колчеданные руды служат рудой для полупроводникового сырья. Редчайшие элементы — полупроводники, рассеянные в природе, кроме того, встречаются в каменных и бурых углях и пр.

Кроме колчеданных полиметаллических руд, промышленное значение имеют месторождения, возникшие в иных геологических условиях: например, медь Турьинских рудников и Гумешевского месторождения извлекается из руд, возникших в зоне контакта магматических и метаморфических пород; медь Волковской группы месторождений, в окрестностях Тагила, образовалась после застывания магматического очага, и пр.

### **Алюминий, магний, титан и бериллий**

Четыре «крылатых металла» — алюминий, магний, титан и бериллий являются объектами пристального внимания геологов. Эти металлы нашли применение главным образом в самолетостроении.

На Урале сосредоточены крупные месторождения бокситов — прекрасных алюминиевых руд. На восточном склоне Северного Урала располагается группа месторождений, объеди-

ненных общим названием «Красная шапочка». В последнее время геологи установили, что бокситовые месторождения девонского возраста протягиваются здесь полосой вдоль восточного склона Урала. Кроме девонских бокситов, известны бокситы мелового возраста, расположенные в окрестностях Каменска. Бокситы мелового возраста выявлены в больших количествах также в Тургайской впадине, вблизи области распространения железорудных месторождений. Имеются бокситы и в других районах Урала.

Магний в полтора раза легче алюминия. Он применим в авиации в сплавах с алюминием, цинком и другими металлами. Сырьем для получения металлического магния является главным образом магнезит и карналлит (а также рассолы морской воды, обогащенные солями магния).

Магнезиты, как уже говорилось выше, имеются в крупнейшем месторождении — Саткинском, но металлический магний из них не извлекается. Залежи карналлита имеются в средней части Западного Предуралья, в Соликамске. Карналлит встречается здесь среди мощных пластов каменной и калийной соли.

В связи с развитием реактивного самолетостроения промышленность предъявила новые требования к «крылатым металлам». Такие металлы должны быть не только легкими, но и обладать высокими механическими, антикоррозионными свойствами и значительной прочностью. Этими свойствами обладают титан и его сплавы. Титан нашел применение не только в самолетостроении. Он применяется в судостроении, входит в состав твердых сплавов, применяется в шлифовальном деле и пр.

В настоящее время ведутся интенсивные поиски двуокиси титана — рутила — лучшей руды для добычи металлического титана. Есть основания считать, что такие руды будут встречены в метаморфических породах Среднего и Южного Урала.

Самым легким из всех «крылатых металлов» является бериллий. Добывается он из минерала берилла, который встречается среди пегматитовых жил Урала. Чистые бериллы, окрашенные в зеленые и другие тона, являются самоцветами (см. ниже). Загрязненные сорта бериллов представляют бериллиевую руду. Бериллий в настоящее время добывается также для изготовления различных сплавов.

### Золото и платина

Золото в больших количествах имеется в различных частях главным образом восточного склона Урала.

В 1745 году крестьянин Ерофей Марков нашел кусок кварца с блестками золота за деревней Шарташ, в районе Березовска (в 12 км от Екатеринбургa, ныне Свердловска). За свою находку он был посажен в тюрьму, так как считали, что он скрыл точное местонахождение золотоносной жилы. Впослед-

ствии было установлено, что Ерофей Марков открыл крупнейшее месторождение золота.

Здесь, среди метаморфических сланцев, эффузивных и интрузивных пород, расположена сложная сеть мощных жил, связанных с Шарташским гранитным массивом. Мощные жилы и вмещающие их породы рассечены золотоносными мелкими кварцевыми жилами, приуроченными к поперечным трещинам крупных жильных тел. Все породы сильно пиритизированы. Свыше 200 лет ведется добыча золота в Березовске. По скромным подсчетам, при тех же масштабах добычи в этом месторождении можно добывать золото еще столько же лет.

В центральной части Южного Урала, в окрестностях горы Калкан, можно видеть засыпанную, заросшую старую горную выработку небольших размеров. Свыше 50 лет тому назад из этой выработки старатели извлекли в течение одного месяца около 9 пудов золота. Вокруг этой выработки было заложено много мелких закопушек, но за 50 с лишним лет больше никому не удалось найти здесь ни одного самородка.

Урал дал стране крупнейшие самородки золота. Всемирную славу имеет самородок весом 36 кг 22 г. Он имеет треугольную форму; размер его  $27,5 \times 31,8$  см. Известны уральские самородки золота весом 14 кг 231 г, 13 кг 782 г, 9,5 кг и другие.

Ранее значительное количество золота добывалось старателями; ими открывались новые россыпи и золотоносные жилы. Однако кустарные способы добычи золота оказались экономически не выгодными.

В настоящее время на россыпях ведется добыча золота дражным способом; коренные месторождения разрабатываются с применением современной горной техники.

Золото коренных месторождений чаще всего встречается с кварцем в кварцевых жилах; еще большее количество его находится вместе с пиритом. К золото-пиритовым принадлежат крупнейшие уральские месторождения: Березовское, Джетыгаринское, а также ряд жил Кочкарского района. Значительная часть кочкарского золота связана с арсенопиритом. Иногда золото встречается с медными и полиметаллическими рудами.

Платина впервые была найдена в золотоносных россыпях в 1819 году. Вместе с ней встречаются ее спутники: иридий, палладий, родий, осмий и рутений. В названиях некоторых минералов — спутников платины — отражена своеобразная география месторождений. Так, в окрестностях Невьянска и Сысерти встречаются минералы невянскит и сысерскит, представляющие иридий и осмий и осмистый иридий, с примесями рутения, родия, платины, меди и железа. Отсюда известны также родиевый и рутениевый невянскит и рутениевый сысерскит, содержащие повышенные количества рутения и родия.

Почти все реки, текущие на Среднем Урале с запада на восток, содержат россыпи платины. Для добычи россыпной пла-

тины и ее спутников речка подпруживается плотиной. В таком затопленном участке плавают землечерпалка — драга, переминая платиноносные пески. Иногда в этих песках попадаются и самородки. Крупнейший в мире самородок платины весом 8,2 кг был найден в Нижне-Тагильском районе.

Коренные месторождения платины, связанные с основными и ультраосновными породами, приурочены к средней части Урала и протягиваются цепочкой почти вдоль осевой полосы Урала от Денежкина камня до Сысертского района. Одним из таких месторождений является Соловьева гора в окрестностях Тагила.

### Техническое минеральное сырье

Из этой группы минерального сырья выше были рассмотрены некоторые огнеупоры: магнезиты, хромиты, динасовое сырье; упоминались также некоторые соли (карналлит) и др.

Из числа других огнеупоров укажем: асбест хризотилковый и асбест амфиболовый, кианит (дистен), тальк, полевые шпаты, а также графит, слюду, вермикулит, нефелин, корунд и наждак, гранаты, барит, соли, фосфориты.

Большая часть представителей всей этой многочисленной группы полезных ископаемых имеет значительное развитие на Урале.

**А с б е с т.** В технике применяется два типа асбестов: хризотилковый и амфиболовый. Оба они термостойки, но амфибол-асбест, кроме всех качеств, присущих обычному (хризотилвому) асбесту, отличается еще и кислотоупорностью. Наибольшее распространение на Урале имеет хризотил-асбест. Крупнейшие месторождения его имеются в районе города Асбест на Среднем Урале и в Джетыгаре на Южном Урале. В этих двух пунктах сосредоточены главнейшие в СССР запасы этого минерального сырья. Хризотил-асбест встречается в метаморфических породах, богатых магнезией. При оценке промышленной ценности имеет значение прочность нитей асбеста, а также длина волокна. Из высших сортов изготавливаются асботекстильные изделия. Низшие сорта имеют применение при выработке асбоцементных труб, кровельных плиток и пр.

Амфибол-асбест имеет значительно меньшее распространение. Он также встречается среди амфиболитов и серпентинитов; часто он встречается с комплексом только хлоритовых пород. Среди многочисленных разновидностей амфибол-асбеста наибольшее значение имеет так называемый голубой амфибол-асбест.

**Т а л ь к.** В 15—20 км от Свердловска, в районе разъезда Арамиль, находится крупнейший в СССР Шабровский тальковый карьер. Глубокий, до 80 м глубиной, Шабровский карьер поражает белизной отвесных стен. Внизу работает машина, ре-

жущая мягкий тальк на крупные кирпичи. Тальк — прекрасный огнеупор; он применяется при футеровке печей. Молотый тальк применяется для косметических и медицинских целей, а также в мыловаренной, бумажной и резиновой промышленности. Особенно много месторождений талька в центральной части Южного Урала, где он встречается среди горных пород, называемых серпентинитами, являющимися продуктами метаморфизма ультраосновных пород.

**Кианит (дистен).** Разнообразна судьба минеральных скоплений в зонах метаморфизма. При высокой температуре и больших давлениях, вблизи магматических очагов, богатые глиноземом бокситовые породы могут быть преобразованы в кианит. Этот вид минерального сырья весьма важен для промышленности, так как из него изготавливаются высококачественные фарфороподобные высокоогнеупорные и кислотоупорные изделия. Небольшое месторождение кианита имеется в Кочкарском районе на Южном Урале (Борисовское месторождение).

**Пегматиты.** Фарфороподобные огнеупоры и фарфоры изготавливаются из калиево-натриевых полевых шпатов, слагающих пегматитовые жилы. Месторождениями этого вида полезных ископаемых богат Средний Урал, где пегматитовые жилы сопряжены с многочисленными интрузиями гранитов, располагаясь не только среди гранитных тел, но и во вмещающих породах. Наиболее крупные зоны развития пегматитовых жил имеются в Петрокаменском районе. Можно также указать Адуйский район, Вишневые горы и пр.

С пегматитовыми жилами бывают связаны месторождения редких элементов, драгоценных камней, слюды, пьезооптического кварца и многих других.

Особенно интересны многочисленные пегматитовые жилы, имеющиеся в Ильменском государственном минералогическом заповеднике имени В. И. Ленина. В заповеднике обнаружено около 150 минералов, многие из которых можно видеть в пегматитовых жилах.

**Графит.** Среди гранито-гнейсов и метаморфических сланцев, а также среди метаморфизованных каменных углей на восточном склоне Урала встречаются участки, обогащенные графитом. Метаморфические гранито-гнейсы, содержащие графит, имеются в Тайгинском месторождении; непромышленные залежи графита часто встречаются в различных участках осевой полосы Урала. Графит из гранито-гнейсов мелкочешуйчатый, и поэтому он легко применим для изготовления графитовых масляных смазок, для литейных красок и пр.

Графит среди каменных углей известен в районе Боевки и в Полтаво-Брединском районе. Там графит залегает среди углистых сланцев и пластов антрацита, в метаморфизованных осадках каменноугольной системы.

**Слюда.** Среди гранито-гнейсов восточного склона и осевой части Урала часто встречаются слюдяные пегматиты. Они разведывались в Уфалейском, Каслинском, Миасском и многих других участках Урала. Крупных месторождений слюды на Урале пока не обнаружено.

Наибольшим из уральских месторождений является пока Слюдяногорское месторождение на Среднем Урале. Слюда из этого месторождения будет добываться в 1957—1958 годах.

**Вермикулит.** Интересным и необычным кажется поведение вермикулита, если нагреть этот минерал. При нагревании он в десятки раз увеличивается в объеме, образуя длинные, червеобразные нити, превращаясь при этом в чрезвычайно рыхлую массу. Свое название этот минерал получил от латинского слова «вермес» — червь, за сходство червеобразных нитей с извивающимися при своем движении червями. Прессованный, обожженный вермикулит очень легок, всплывает в воде; он обладает тепло-и звуконепроницаемостью. Эти свойства вермикулита используются в самолетостроении. Крупные скопления вермикулита известны в Ильменских и Вишневых (Булдымское месторождение) горах, среди метаморфизованных ультраосновных пород, а также в южной части Сысертского района (месторождение «Семь ключей»).

**Нефелин.** В Ильменских и Вишневых горах имеются крупные залежи нефелина — сырья для получения алюминия. В настоящее время нефелины Урала находят применение только в стекольной и керамической промышленности.

Среди нефелиновых пород в Ильменском государственном минералогическом заповеднике расположено много копей, содержащих редкие минералы, составляющие славу этого района.

**Абразивы.** Среди горнорудного сырья выделяется большая группа под названием «абразивов», используемых в шлифовальном деле. Среди них укажем наждак, корунд и гранаты.

Запасы корунда и наждака в СССР недостаточны. Между тем потребность в этих абразивах, обладающих наивысшей после алмаза твердостью, очень велика. В настоящее время многие сорта наждачных порошков изготавливают искусственно при электроплавке бокситов.

В Кыштымском районе, в верховьях реки Борзовки, имеются естественные залежи наждаков и корунда, представляющих жилы среди ультраосновных пород. Небольшие скопления корундов и наждаков имеются и в других районах Урала, например Иртяшское в Каслинском районе и др.

Несколько меньшей твердостью, чем корунд, обладают гранаты, применяемые (в виде «гранатной бумаги») при полировке деревянных и других изделий. Гранаты довольно часто встречаются среди метаморфических сланцев и в зоне контактовых месторождений железных и других руд. Крупное место-

рождение гранатов — Иссыльское — имеется в окрестностях города Златоуста. Это месторождение расположено среди метаморфических пород.

**Барит.** Имеет широкое применение в различных видах промышленности: химической, резиновой, бумажной, лакокрасочной, в строительстве зданий и пр. Ряд мелких месторождений этого полезного ископаемого (Медведевское и др.) имеется среди доломитов в метаморфической толще Златоустовского района.

**Соли.** Крупнейшим в мире месторождением калийных и магниевых солей, а также поваренной соли является уже упоминавшееся Соликамское (Верхнекамское) месторождение. Общая мощность соленосной толщи здесь достигает 240 м.

**Фосфориты.** Большой интерес представляют открытые на Урале месторождения фосфоритов, идущих главным образом для изготовления суперфосфатов. Они обнаружены среди пород метаморфической толщи Южного Урала, в окрестностях города Аша.

### Самоцветы Урала

Драгоценными камнями первого класса называл академик А. Е. Ферсман александрит и изумруд.

Александрит обладает свойством изменять окраску — днем он изумрудно-зеленый; вечером, при свете электрической лампы, — фиолетово-красный. Этот самоцвет нашел применение в ювелирных изделиях.

Не менее красив другой уральский самоцвет — изумруд.

В XIX столетии житель деревни Белоярки Максим Кожевников нашел в корнях вывороченного дерева зеленые искристые камни — изумруды. Через некоторое время территорией, где был найден изумруд, завладели представители англо-французских компаний. Местные жители часто совершали налеты на территорию, огороженную проволокой, считая эту землю своей. Такой промысел изумрудов назывался хитничеством. Хитников преследовали, убивали, но иногда им удавалось захватить куски изумрудной породы. Сколько авантюр, убийств, подкупов, подлогов было связано в дореволюционное время с эксплуатацией уральских изумрудных копей! Интересный роман, основанный на документальном материале, написал на эту тему уральский писатель И. И. Ликстанов<sup>1</sup>.

После ликвидации иностранных компаний эпоха хитничества исчезла навсегда; начал расти поселок Изумруд. В настоящее время весь поселок находится в строительных лесах. Сооружаются жилые дома, культурно-бытовые учреждения и др.

Изумруды — силикаты бериллия и магния — располагаются в пегматитовых жилах среди слюдистых сланцев, возникших

<sup>1</sup> См. И. И. Ликстанов. Зелен камень. Детгиз. 1949.

при внедрении гранитной магмы в ультраосновные породы. Вместе с ними встречаются и александрит, топаз, турмалин и ряд других минералов.

На Урале есть и алмазы. Первые находки их были сделаны попутно с промывкой золотоносных песков. Такие находки были сделаны свыше 120 лет тому назад по реке Каменке в Кочкарском районе; по реке Ильмамбет, вблизи деревни Уразовой, в верховьях реки Урала; в Чусовском районе и пр. Все эти алмазы были небольшими по размерам и встречались довольно редко. Конечно, уральские алмазы не могут идти ни в какое сравнение с якутскими алмазами, где, как известно, имеются находки крупных экземпляров (32,5 карата).

Не все самоцветы Урала разрабатываются в настоящее время. Забыты малиновые липовские турмалины. Здесь же, в окрестностях деревни Липовки на Среднем Урале, добывались полихромные — зеленые, красные, бесцветные, черные турмалины, причем иногда все эти расцветки сосредоточивались в одном кристалле. Забыты также уральские хризолиты (оливины) красивой зеленой окраски.

Длительное время находился в забвении фиолетово-красный уральский аметист. Лишь в 1955—1956 годах началась разведка этих самоцветов. Геологи, изучая старые жилы, расположенные в окрестностях Мурзинки, нашли новые скопления прекрасных ограночных аметистов. На Ватихе — старом месторождении аметистов, вырос поселок. В 1957—1958 годах этот участок вводится в эксплуатацию. На очереди подготовка к вводу в эксплуатацию новых участков. Во всех этих месторождениях аметисты встречаются в пустотах среди кварцевых и пегматитовых жил.

В пегматитовых жилах Урала имеют также распространение дымчатые горные хрустали, топазы, фенакиты и др.

### Поделочные и технические камни

Очень хорошо сейчас можно видеть богатства недр Урала далеко вне Урала. Пестрым (красным и белым) тагильским мрамором из карьера рудника Сапальского выложены стены станций метро «Красные ворота», «Динамо» и «Охотный ряд» в Москве. Светлые мраморы из Уфалея, Кюелги и других месторождений украшают в Ленинграде станции метро «Площадь Восстания» и «Нарвская». Из белого шишимского мрамора сделана колоннада музея имени Пушкина в Москве. Родонит — красивейший поделочный камень розового цвета с причудливыми черными включениями, взятый из карьера у деревни Седельниково в окрестностях города Свердловска, очень хорош в обрамлении из нержавеющей стали в пилонах станции метро «Маяковская» в Москве. Эти пилоны прекрасно гармонируют с серыми оттенками стен, украшенных уфалейским мрамором.



Уральские малахиты лучше всего рассматривать в малахитовой комнате Зимнего дворца и внутри Исаакиевского собора в Ленинграде. Крупная глыба уральского малахита имеется в Италии в Ватиканском музее. Там она демонстрируется как «подарок князя Демидова».

О малахите Меднорудянского и Гумешевского месторождений имеется обширная литература. Но немногим известно, что длительное время малахит здесь не добывался и все малахитовые изделия, поступающие в настоящее время на рынок, изготавливаются из образцов, купленных с рук у старых горщиков, добывавших эти куски еще в дореволюционное время. Лишь в 1956 году трест «Уралмедьстрой» начал восстанавливать некоторые шахты Гумешевского рудника. Рудник был затоплен. Только из Георгиевской шахты, не эксплуатировавшейся более 100 лет, строители откачали около полумиллиона кубических метров воды. Шахта оказалась закрепленной толстой листовинницей. Крепление полностью сохранилось. Так началась вторая жизнь Гумешевского рудника.

Одним из красивейших поделочных камней Урала является яшма. На Урале известно свыше 200 разновидностей яшм. Много яшм встречается среди силуро-девонских отложений на восточном склоне Урала. Среди вулканических пород этого времени встречаются прослои очень плотных кремневых пород; иногда в этих вулканических толщах встречаются участки красиво расцвеченных разновидностей. В некоторых яшмах и яшмовидных породах можно видеть микроскопические остатки морских микроорганизмов — радиолярий. В наши дни радиоляриевые илы накапливаются на дне океанических впадин. Мы не знаем, были ли на Урале в силурийском и девонском периодах океанические впадины, но морской режим этого времени подтверждается многочисленными остатками морских окаменелостей.

Не все сорта яшм произошли из морских океанических илов. Среди уральских яшм есть измененные (кремневые) изверженные и метаморфические разновидности. Знаменитая ашкульская яшма, характерная палевыми тонами, произошла в результате метаморфизма вулканических горных пород (порфиритов).

Для поделочных работ выбирают цветные и пестрые яшмы. Известны багровые, сургучные, красные яшмы с переходом в белые, желтые, стальнo-серые тона. Переходы в окраске могут быть резкими и постепенными, закономерными и хаотичными.

Особую славу сыскали южноуральские яшмы, а среди них яшмы из месторождений окрестностей Орска, Тунгатарова, Наурузова, Калкана и др. Недостатком некоторых месторождений является обильная трещиноватость, рассекающая глыбы яшм. На месторождении, обычно вручную, разбирают глыбы яшм, складывая в штабели крупные куски. Удавалось из целого кус-

ка яшмы изготовить вазы до двух метров в диаметре, но такие блоки представляют большую редкость.

Вазы из уральских яшм можно встретить не только во дворцах-музеях Ленинграда, Москвы и их окрестностей. Экскурсанты, путешествовавшие на теплоходе «Победа» вокруг Европы, были приятно изумлены, увидев огромную вазу из уральской яшмы в Гааге во Дворце Мира, в резиденции Международного суда.

Кроме яшм, малахита, родонита и мрамора, на Урале разрабатывались: сверкающий авантюрин, столь же искристый солнечный камень из Ильменского заповедника, зеленые, различных оттенков, — амазонский камень лиственит и офиокальцит и многие другие. Из этих камней вытачивались колонны, изготавливались торшеры и канделябры. Лучшие сорта камней шли на столешницы, шкатулки и безделушки.

Из таганайского авантюрина еще Аносовым в 1820—1822 годах изготавливались рукоятки к саблям из знаменитой булатной стали.

Пожалуй, наиболее крупной работой свердловских гранитщиков нашего времени является карта, площадью 12 кв. м, экспонируемая в Уральском павильоне на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке.

На стальном листе — остова этой карты — разноцветными мраморами выделены административные подразделения Урала. Шестигранники из искусственных рубинов отмечают крупные города; посеребренными значками показаны основные горнорудные и промышленные предприятия и заводы.

Вместе с поделочными камнями на Урале добываются и некоторые технические камни, идущие для нужд промышленности. Одним из таких камней является горный хрусталь, представляющий сырье для pieзооптической промышленности.

## Строительные материалы

Обыкновенная глина, песок, известняк и другие строительные материалы не всегда могут быть легко добыты из земных недр. Часто их нет там, где они нужны; так, вблизи Свердловска нет обычного речного песка.

В более выгодных условиях в этом отношении находится Челябинск, вблизи которого имеется крупное (Чуриловское) месторождение песка, с запасами, исчисляемыми в несколько миллионов тонн.

Месторождения песков на Урале встречаются среди коры выветривания гранитов, а также среди озерных, речных и морских образований. Крупное месторождение песков (Кичигинское), выявленное среди морских третичных песков, имеется на восточном склоне Урала.

Большое значение имеют глины и известняки, распростра-

ненные по Уралу в больших масштабах, чем пески. Но все же они не так часто встречаются вблизи крупных промышленных центров. Некоторые сорта глины, известняков, песка представляют сырье для цементной промышленности и для изготовления бетона.

В группу высококачественных строительных материалов включают гипсы и ангидриты. Залежи этого сырья имеются в большом количестве среди пермских отложений около городов Кунгура, Чусового и др.

Для строительства на Урале применяют гранит, дунит, габбро и многие другие породы.

### Подземные воды

Одиннадцать курортов и лечебных местностей имеется на Урале, в Предуралье и Зауралье. В эту цифру не включены многочисленные дома отдыха и строящиеся курорты. Лишь четыре из этих курортов не имеют минеральных вод (Троицк, Молтаево, Шафраново и Горькое). Семь курортов основаны на лечении больных минеральными водами; к числу этих курортов и лечебных местностей относятся: Гай, Кисегач, Ключи, Куры, Нижние Серги, Увильды и Янган-Тау. Каждый из перечисленных курортов обладает своими, присущими только этому курорту, особенностями.

Свыше 200 лет тому назад (по данным академика Палласа), во время сильной грозы молния упала на сосну у подошвы горы Янган-Тау в Башкирии; пожар перекинулся на битуминозные артинские сланцы. Они горят до сих пор. Из трещин на вершине горы Янган-Тау выделяются теплые пары и сухой горячий воздух. На курорте в районе Янган-Тау больные в специальных кабинках-ваннах используют горячий воздух и пар, содержащие радон и углекислоту.

После исследований Палласа район горы Янган-Тау изучался М. Э. Янишевским, но и он не установил истинной причины аномальных температур, наблюдаемых в районе этой горы, и сослался при объяснении причин этого явления на исследования Палласа. В настоящее время здесь ведется бурение до глубины 200—250 м. Многие явления, наблюдаемые здесь, пока необъяснимы. Почему, например, при горении битуминозных сланцев среди выделяющихся газов нет углеводородов? Какова причина выделения радона?

Не исключена возможность, что при более детальных исследованиях будет установлена другая причина повышенных температур этого района.

Любопытными являются воды лечебной местности Гай в Чкаловской области, в 40 км от города Орска. В озере Гай имеется редкая по своей минерализации кислая железо-сульфатно-натриевая вода, с повышенным содержанием меди и

алюминия. Эта вода применяется для лечебных целей. Пополняются воды озера подземными водами, омывающими линзы колчеданных (медносерных) руд, расположенных вокруг озера.

Старейшим курортом Урала, насчитывающим свыше 130 лет своего существования, является Нижне-Сергинский курорт. Нижне-Сергинские минеральные воды, излечивающие главным образом хронические воспаления пищевого тракта, а также радикулиты, кожные и другие болезни, пополнились новым источником, вскрытым в 1950 году буровой скважиной на глубинах 190—540 м. Воды эти с постоянным составом, слабосероводородные (15 мг/л), хлоридно-натровые.

Крепкие сероводородные (144 мг/л) сульфатно-хлоридно-кальциево-магнєвые воды имеются в бальнеологическом курорте Ключи, расположенном в Западном Предуралье, в 70 км к югу от города Кунгура. В настоящее время курорт снабжается водой из фонтанирующей скважины, дающей до 20 л воды в секунду. Воды этого курорта близки по своим свойствам мацестинским водам. Недаром курортники здесь на одном из холмов выложили из камней далеко видимую с тракта надпись: «Уральская Мацеста». На этом курорте лечат те же заболевания, что и в Мацестинском курорте.

Железистые источники имеются в курорте Куры, стоящем на живописной скале в долине реки Пышмы, недалеко от города Сухой Лог, на восточном склоне Урала.

На двух курортах — Кисегач (в 80 км от Челябинска) и Увильды (в 90 км от Челябинска) больных лечат радоновыми водами, близкими по своим качествам радоновым водам кавказского курорта Цхалтубо. Здесь же применяют для лечения сапропелевые целебные грязи, такие же, как в Молтаевском и других курортах Урала.

Возможности применения минеральных вод Урала для лечебных целей выявлены далеко не полно. Можно указать лишь несколько пунктов, где эти воды частично используются. Так, в районе Обуховского дома отдыха, у города Камышлова, известны щелочно-соленые воды. Имеются они и вблизи города Сосьвы; близ города Талицы буровыми скважинами вскрыты соленые воды. Эти воды находят применение при лечении болезней желудка, кишечника и печени. В районе Талицы строится курорт.

Не применяются пока для лечебных целей соленые воды с йодом и бромом, вскрытые многочисленными скважинами в районе Верхне-Чусовских Городков; забыты пока железистые воды Шадринска и многие другие.

Не только минеральные воды протекают под землей. Большое значение для целей водоснабжения имеют пресные воды. Снабжение ряда уральских городов водой осуществляется за счет подземных вод. Лучшее всего поставлено снабжение подземной водой на восточном склоне Урала и в Зауралье. В ком-

плексе континентальных рыхлых мезозойских и третичных отложений в Зауралье имеются устойчивые горизонты подземных вод. Есть подземные воды и в палеозойских отложениях Урала.

Город Ирбит снабжается подземной водой из третичных отложений. Уральский алюминиевый завод питается водой из меловых отложений. Снабжаются прекрасной водой города и рабочие поселки: Серов, Каппинск, Волчанск, Егоршино, Коркино, Еманжелинка и др.

Но все же снабжение водой за счет подземных ресурсов не осуществлено для многих крупных городов, в том числе для Свердловска. Не снята с повестки дня проблема обеспечения водой многих районов освоения целинных и залежных земель.

### Заключение

Времена случайных открытий полезных ископаемых — это далекий, пройденный и пережитый этап. Было время, когда «рудознатцы» и геологи находили несметные богатства непосредственно на поверхности земли. Все выходы руд, о которые можно было «споткнуться», — уже найдены. Геологи составили ясное представление о том, где на поверхности уральской земли можно найти отдельные виды полезных ископаемых.

В настоящее время уральскими геологами заканчивается составление геологических карт масштабов 1:500 000 и 1:200 000. На очереди — окончание съемки Урала в масштабе 1:50 000. Параллельно с этим ведется составление более детальных геологических карт.

На основе геологических карт составляются карты прогноза поисков месторождений полезных ископаемых. На этих картах будут нанесены все зоны возможных поисков и разведок месторождений полезных ископаемых.

Не менее важной задачей является уточнение наших взглядов на все вопросы образования горных пород, включая и данные о их возрасте.

Мы относительно хорошо умеем выявлять возраст тех отложений, которые содержат различные окаменелости, в том числе микроскопические остатки животных и растений. На основании определения возраста горных пород мы составляем геологические карты, необходимые для правильного учета геологии полезных ископаемых. Если возраст пород определен неправильно, то неверна карта, неверны и направления поисковых и разведочных работ. Значительная часть горных пород Урала, к числу которых принадлежат интрузивные, эффузивные, метаморфические и некоторые осадочные породы, требует не только уточнения, но и вообще определения возраста.

На помощь геологам пришли, как уже указывалось, атомные счетчики времени, основанные на количественных подсчетах продуктов распада урана, калия, кальция, стронция и мно-

гих других элементов и их изотопов. Пока для Урала имеются лишь единичные определения абсолютного возраста горных пород. Нам же нужны массовые определения.

Геологи не решили еще целого ряда вопросов формирования некоторых горных пород. Ведутся острые дискуссии о происхождении многих пород магматического облика; неясны пути образования многих метаморфических пород и пр.

На фоне этих крупнейших задач возникает бесчисленное количество мелких проблем и мелких задач, связанных с конкретными поисками в отдельных районах месторождений железа, угля, меди, титана, алюминия, самоцветов и многих других полезных ископаемых. Перечислить эти задачи в рамках короткой брошюры, конечно, невозможно.

Крупной задачей является разработка новых методов эксплуатации. Новые проблемы эксплуатации горных богатств для многих видов минерального сырья решаются с точки зрения разработки техники осуществления глубоких и сверхглубоких карьеров. Мы видели, что для Урала уже стала реальностью техника организации четырехсотметровых карьеров. На очереди разработка карьеров глубиной 1000 и более метров. По-новому для таких карьеров решаются вопросы установления угла откоса их бортов, задачи транспорта, проблемы вентиляции, водоотлива и пр.

Переход на создание открытых глубоких и сверхглубоких карьеров не снимает с повестки дня вскрытие полезных ископаемых шахтным способом. Новая техника внедряется в шахтное строительство. Уже созданы буровые установки, пробуривающие шахтные стволы диаметром около 6 м. На очереди внедрение в практику этих установок для любых горных условий.



## СОДЕРЖАНИЕ

|  | Стр. |
|--|------|
| Геологическое прошлое Урала . . . . .  | 4    |
| Ископаемые угли . . . . .  | 9    |
| Нефть и горючие газы . . . . .   | 11   |
| Железные руды и другие полезные ископаемые, используемые для выплавки железа, чугуна и стали . . . . . | 12   |
| Уральская медь и связанные с ней полезные ископаемые . . . . .   | 14   |
| Алюминий, магний, титан и бериллий . . . . .   | 16   |
| Золото и платина . . . . .   | 17   |
| Техническое минеральное сырье . . . . .  | 19   |
| Самоцветы Урала . . . . .  | 22   |
| Поделочные и технические камни . . . . .   | 23   |
| Строительные материалы . . . . .   | 25   |
| Подземные воды . . . . .   | 26   |
| Заключение . . . . .   | 28   |

---

★ К ЧИТАТЕЛЯМ ★

Издательство «Знание» Всесоюзного общества  
по распространению политических и научных  
знаний просит присылать отзывы об этой брошюре  
по адресу: Москва, Новая площадь, д. 3/4.





Автор  
**Анатолий Алексеевич Малахов**

Редактор **Н. В. Успенская**  
Техн. редактор **М. И. Губин**  
Корректор **З. С. Патеревская.**

---

**А 07963.** Подписано к печ. 7/X 1957 г. Тираж 43 500 экз. Изд. № 213.  
Бумага 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>—1 бум. л.=2 п. л. Учетно-изд. 1,81 п. л. Заказ № 1891.

---

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени И. В. Сталина.  
Москва, ул. «Правды», 24.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАЙМЫ  
способствуют дальнейшему развитию  
народного хозяйства СССР**

# **П Р И О Б Р Е Т А Й Т Е О Б Л И Г А Ц И И**

**ГОСУДАРСТВЕННОГО**

**3% ВНУТРЕННЕГО ВЫИГРЫШНОГО ЗАЙМА!**

По займу ежегодно проводится шесть основных тиражей — 30 января, 30 марта, 30 мая, 30 июля, 30 сентября и 30 ноября и один дополнительный тираж выигрышей — 30 сентября.

В основных тиражах разыгрываются выигрыши в размере 50 000, 25 000, 10 000, 5 000, 1 000 и 400 рублей, а в дополнительном тираже, кроме того, выигрыш 100 000 рублей.

**ОБЛИГАЦИИ ЗАЙМА ПРОДАЮТСЯ И  
ПОКУПАЮТСЯ СБЕРЕГАТЕЛЬНЫМИ КАССАМИ**