

Н. В. ЧЕРСКИЙ



**БОГАТСТВА
НЕДР
ЯКУТИИ**

Н. В. ЧЕРСКИЙ

БОГАТСТВА НЕДР ЯКУТИИ

*Издание третье,
переработанное
и дополненное*



ЯКУТСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЯКУТСК ✻ 1971

Ответственный редактор *И. Д. ВОРОНА*

Николай Васильевич Черский
БОГАТСТВА НЕДР ЯКУТИИ

Якутское книжное издательство,
Якутск, Чайковского, 28

Редактор *Л. С. Дьячковская*
Техн. редактор *А. В. Егорова*
Худож. редактор *В. К. Куличкина*
Корректор *Л. Н. Ларионова*

Сдано в набор 18/XI-1970 г. Подписано к печати 26/I-1971 г.
Объем 17,25+0,3 вкл. физ. п. л. Уч.-изд. л. 13,7+0,25 вкл.
Усл. п. л. 14,49+0,25 вкл. Заказ № 174 Тираж 10000 экз. МЛ 00003
Цена в переплете с бумажной обложкой 1 р. 10 к.,*в ледеринном 1 р. 20 к.

Якутская республиканская типография
Якутск, Кирова, 9

ПРЕДИСЛОВИЕ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

Весь советский народ самоотверженно трудится над претворением в жизнь задач, поставленных Программой Коммунистической партии Советского Союза. Главная задача нашего народа на современном этапе — создание материально-технической базы коммунизма.

Огромна наша страна, бескрайни и необозримы ее просторы. На пространстве от Балтийского моря до Тихого океана самоотверженным трудом советского человека создано многоотраслевое, высокое по уровню и техническому оснащению народное хозяйство. Каждая область, каждая республика имеет в этом хозяйстве свое лицо, вносит свой определенный вклад в его дальнейшее развитие. Комплексность и специализация, рациональное размещение и экономическая эффективность — вот основы нашего развития. Этим вопросам придавали большое значение В. И. Ленин и Партия в начальный период существования молодого Советского государства, этим вопросам уделяет большое внимание Коммунистическая партия и в настоящее время.

В Программе КПСС говорится: «...вести и впредь в области экономической курс на всестороннее развитие хозяйства советских республик; обеспечить рациональное размещение производства и планомерную разработку природных богатств, совершенствовать социалистическое разделение труда между республиками, объединяя и согласовывая их трудовые усилия, правильно сочетая интересы всего государства с интересами каждой советской республики».

В общесоюзном разделении труда в народном хозяйстве нашей страны Якутская АССР занимает определенное место и имеет свое четко выраженное лицо.

Великой Октябрьской социалистической революции, волею и трудом советских людей вырванная из мрака нищеты и невежества, Якутская республика подымаась во весь свой исполинский рост, расправила свои богатые плечи и засверкала яркой звездой в созвездии советских республик.

Сегодня Якутия — республика с высокоразвитыми промышленностью и сельским хозяйством, с самобытной национальной по форме и социалистической по содержанию культурой.

Если до революции в Якутии имелось несколько кустарных мастерских, то сейчас в республике действует около 200 крупных промышленных предприятий; если раньше крестьянин-якут примитивным способом вел свое хозяйство, то сейчас якуты-колхозники объединены в 59 совхозов и 23 колхоза и ведут свое хозяйство по-социалистически; если до революции в Якутии было больше слепых, чем грамотных, то сейчас здесь имеется университет, сотни школ и десятки средних учебных заведений. В Якутии созданы филиал Сибирского отделения Академии наук СССР и другие научно-исследовательские учреждения.

Все это достигнуто благодаря последовательному осуществлению ленинской национальной политики Коммунистической партии, решающей и бескорыстной помощи других братских народов нашей Советской Родины.

Лицо Якутии, ее роль в общественном разделении труда определяются горнодобывающей промышленностью, особенно цветной металлургией.

Широко развернутые в советское время геологоразведочные работы на территории нашей республики привели к открытию месторождений многих полезных ископаемых. Без преувеличения можно сказать, что в якутской земле сосредоточена вся таблица Менделеева. Эти открытия — результат напряженного творческого труда большого коллектива Якутского ордена Ленина геологического управления.

Богатейшие природные ресурсы Якутии открывают огромные возможности для увеличения вклада в общее дело создания материально-технической базы коммунизма. Республика уже сейчас занимает одно из первых

мест в стране по запасам наиболее ценных видов минерального сырья.

В Западной Якутии открыта самая крупная алмазонная провинция. В бассейне реки Яны располагается самый крупный в СССР оловоносный район. Якутия занимает одно из первых мест в стране по разведанным и прогнозным запасам золота, в ее недрах, по прогнозной оценке, содержится более 25 миллиардов тонн углеводородов (нефть и газ). Запасы только одной Ленo-Виллюйской газоносной области составляют одну пятую часть газовых ресурсов страны. Общие геологические запасы каменного угля оцениваются в 7 триллионов тонн, в том числе высококачественных коксующихся углей в Южно-Якутском бассейне — в 34 млрд. тонн. Велики запасы сурьмы, железных руд, слюды-флогопита, значительны месторождения ртути, вольфрама, свинца, цинка, серебра, редких металлов и редкоземельных элементов, каменной соли и нерудного сырья.

Этот далеко не полный перечень показывает, какие огромные богатства находятся в недрах якутской земли и какое большое значение они имеют в народном хозяйстве страны.

В настоящее время во всесоюзном разделении труда Якутская АССР принимает участие прежде всего добычей алмазов, золота, олова. Наряду с этим республика поставяет слюду, уголь и лес. Она дает около одной пятой части экспортной пушнины. Якутия является основным поставщиком алмазов в стране и занимает одно из ведущих мест по добыче золота и олова.

Из года в год повышается роль Якутской АССР в комплексном развитии страны и особенно Северо-Востока и Дальнего Востока. Повышается эта роль именно за счет освоения недровых богатств республики. Проходившее в марте 1969 года II научное совещание по развитию производительных сил Якутской АССР наметило пути дальнейшего развития экономики республики на ближайшую перспективу. Одними из главных направлений развития производительных сил Якутии должны стать:

— ускоренное развитие имеющихся отраслей хозяйства, особенно цветной металлургии, на основе дальнейшего технического прогресса, вовлечения в эксплуатацию новых богатейших месторождений;

— создание на базе разведанных крупнейших месторождений полезных ископаемых новых отраслей хозяйства: газодобывающей промышленности, черной металлургии, угольной и химической промышленности.

Перспективы развития производительных сил республики выдвигают перед тружениками горнодобывающей промышленности и геологоразведчиками определенные задачи. Работники горных предприятий должны повысить уровень работы своих предприятий, а геологоразведчики должны обеспечить прирост запасов полезных ископаемых и создать базу для расширения существующих и организации новых горнодобывающих предприятий.

В Якутской АССР ускоренными темпами будет развиваться алмазо-, золото- и оловодобывающая промышленность.

В этом же десятилетии должна получить широкое развитие газодобывающая промышленность и в основном будет решена задача максимального энерговооружения всех отраслей народного хозяйства республики.

Одновременно должны быть заложены основы для создания черной металлургии на базе железных руд и коксующихся каменных углей Южной Якутии и осуществлено строительство необходимой для этого железной дороги Бам — Чульман с последующим продлением до г. Томмота и Якутска.

Развитие основных отраслей народного хозяйства республики окажет плодотворное влияние на другие отрасли хозяйства и, в частности, на развитие стройиндустрии, воздушного и автомобильного транспорта, местной промышленности и сельского хозяйства.

В изучении и освоении природных богатств Якутской республики большая роль принадлежит науке. Ученые Якутского филиала Сибирского отделения Академии наук СССР и Якутского государственного университета вкладывают много труда в изучение природных богатств и вовлечение их в хозяйственный оборот. По рекомендациям якутских ученых проводятся поисковые и разведочные работы на территории республики, результаты науки составляют основу для текущего и перспективного планирования развития народного хозяйства нашей республики.

Не менее важной является работа наших ученых по

пропаганде научных знаний, по пропаганде того, что достигнуто наукой и практикой за годы Советской власти.

За последнее время интерес к Якутской республике повысился не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами. Повышению этого интереса в значительной мере способствовали открытые здесь богатейшие месторождения многих полезных ископаемых. Выпускаемая литература о природных богатствах Якутии пользуется широким спросом у читателей и не залеживается на прилавках магазинов. Примером этому служит книга Н. В. Черского «Богатства недр Якутии», впервые выпущенная Якутским книжным издательством в 1957 году. Спрос был настолько велик, что потребовалось второе издание, которое в значительно переработанном и дополненном виде вышло в свет в 1958 году.

Автор книги — крупный советский ученый, много сил отдавший изучению и освоению недровых богатств и развитию науки в Якутии. В первых двух изданиях книги автор, основываясь на достигнутом уровне знаний, ярко показал все недровые богатства республики, дал им характеристику и определил их роль в развитии производительных сил. Книги пользовались большим спросом и очень скоро стали библиографической редкостью.

С момента выхода в свет второго издания книги прошло более десяти лет. За этот период произошло много изменений в экономике республики, наука сделала ряд новых открытий, геологоразведчики нашли новые кладовые природных богатств. Горнодобывающая промышленность Якутии прочно завоевала свое достойное место в экономике страны и четко определила направления и перспективы своего дальнейшего развития. В этой связи третье издание книги Н. В. Черского «Богатства недр Якутии» является актуальным и своевременным. Автор коренным образом переработал книгу в свете новых данных науки и практики.

В кратком введении автор говорит о богатствах недр Якутии, их значении в развитии производительных сил и дает объяснения некоторым геологическим терминам и понятиям, встречающимся в тексте книги.

Первая глава знакомит читателя с геологической историей Якутии. Увлекательно и интересно автор рассказывает о том, как протекало развитие Земли и образо-

вание полезных ископаемых в различные геологические эпохи.

Вторая глава посвящена характеристике полезных ископаемых, их образованию, методам поисков и разведки.

Эти две главы как бы дают читателю основные представления по геологии и подготавливают его для восприятия последующих глав.

С третьей главы начинается описание полезных ископаемых, найденных на территории Якутской республики. Наиболее важным полезным ископаемым посвящены отдельные очерки или главы. Описание каждого полезного ископаемого включает его основные свойства и качества, пути использования, краткую историю открытия и значение в народном хозяйстве.

В конце книги дано краткое заключение, в котором автор, исходя из наличия разведанных природных богатств и перспектив их приумножения, рисует картину ближайшего индустриального будущего Якутской АССР, когда рудники, шахты, обогатительные фабрики и заводы, мощные электростанции и драги прочно впишутся в северный пейзаж и над морем якутской тайги драгоценными ожерельями разноцветных огней засверкают новые промышленные узлы, новые культурные центры.

Книга написана с учетом рекомендаций II научного совещания по развитию производительных сил Якутской АССР. В ней рассматриваются перспективы развития геологоразведочных работ и некоторых отраслей горнодобывающей промышленности. Вся книга пронизана заботой о развитии производительных сил Якутии, твердой уверенностью в том, что недалеко то время, когда все природные богатства республики в полной мере и достойным образом займут свое место в экономике нашей страны.

Умело подобранные рисунки, карты и схемы обогащают книгу и делают ее более интересной.

Новая книга Н. В. Черского, несомненно, вызовет большой интерес не только в Якутии, но и за ее пределами.

Г. И. Чиряев.



Рис. 1. Карта административного деления Якутской АССР.

Районы и районные центры: 1 — Абынский, пгт. Дружина, 2 — Алданский, г. Алдан, 3 — Алексеевский, с. Ытык-Кюель, 4 — Алданковский, с. Чокурдах, 5 — Амгинский, с. Амга, 6 — Анабарский, с. Саскылах, 7 — Булунский, пгт. Тикси, 8 — Верхневилуйский, с. Верхневилуйск, 9 — Верхнеколымский, пгт. Зырянка, 10 — Верхоянский, пгт. Батагай, 11 — Вилюйский, г. Вилюйск, 12 — Горный, с. Бердигестях, 13 — Жиганский, с. Жиганск, 14 — Кобяйский, пгт. Сангар, 15 — Ленинский, п. Нюрба, 16 — Ленский, г. Ленск, 17 — Мегино-Кангаласский, с. Майя, 18 — Мирнинский, г. Мирный, 19 — Момский, с. Хону, 20 — Намский, с. Намцы, 21 — Нижнеколымский, п. Черский, 22 — Оймяконский, пгт. Усть-Нера, 23 — Олекминский, г. Олекминск, 24 — Оленекский, с. Оленек, 25 — Ордоникидзевский, пгт. Покровск, 26 — Среднеколымский, г. Среднеколымск, 27 — Сунтарский, с. Сунтар, 28 — Томпонский, пгт. Хандыга, 29 — Усть-Алданский, с. Борогонцы, 30 — Усть-Майский, пгт. Усть-Мая, 31 — Усть-Янский, пгт. Депутатский, 32 — Чурапчинский, с. Чурапча, 33 — Якутск (горсовет).

ВВЕДЕНИЕ

На крайнем северо-востоке нашей великой Родины широко раскинулась огромная территория Якутской Автономной Советской Социалистической Республики. Ее площадь превышает три миллиона квадратных километров. Она в 5,5 раза больше, чем площадь Франции, в 12 раз больше Великобритании и занимает почти такой же по величине участок суши, как и вторая по численности населения страна мира — Индия.

На востоке Якутия граничит с Хабаровским краем и Магаданской областью, на юге — с Читинской и Амурской областями, на западе — с Красноярским краем и Иркутской областью, а на севере ее граница на 3 тысячи километров протянулась вдоль побережья Северного Ледовитого океана (рис. 1).

В крупном тектоническом плане на территории республики часто выделяются две области, резко отличающиеся по своему геологическому строению, рельефу и полезным ископаемым. Западную половину Якутии занимает Сибирская платформа, на востоке воздымается величественная дуга Верхоянских гор, за ней тянутся цепи хребтов Черского и другие горные сооружения. В хребте Улахан-Чистай находится самый высокий в Якутии пик Победа (3147 м). На фоне этой сравнительно молодой горной страны выделяются древние платформенные образования Колымского и Охотского массивов и широкая Приморская низменность вдоль северного морского побережья. Граница между Западной и Восточной Якутией проводится по правому берегу Лены и Алдана вдоль западного склона хребтов Верхоянского и Сетте-Дабан.

Юго-восточный выступ Сибирской платформы меж-

ду Становым хребтом и широтным участком среднего течения реки Алдан обычно называют Южной Якутией (рис. 2).

Большее половины всей территории республики покрыто лиственничной тайгой с примесью сосны, березы и осины, а на юге — ели, кедра и тополя. Могучее море тайги с островами горных вершин, большую часть года покрытых снегом, простирается далеко на север. От берегов Ледовитого океана наступающую тайгу отделяет только 150—250-километровая полоса тундры, и если не произойдет нового похолодания, то лес через тысячу лет займет все северное побережье.

Якутия — страна сотен тысяч озер и ряда великих рек, среди которых Лена — одна из крупнейших водных артерий планеты.

Значительная часть Якутской АССР расположена за пределами Полярного круга и зимой здесь наступает долгая полярная ночь. В бассейне реки Индигирки находится полюс холода Северного полушария — Оймякон, где зафиксирована температура минус 71°C. Якутская земля закована в броню вечной мерзлоты мощностью до тысячи метров.

Несмотря на тяжелый климат, в Якутии живут и успешно трудятся обыкновенные советские люди: якуты, русские и другие представители многонационального советского народа, влюбленные в суровую дикую, но своеобразную и неповторимо красивую природу этого замечательного края.

Велики природные богатства Якутии. Она является крупным поставщиком «мягкого золота»; лучшие меха соболей, песцов, белок и других пушных зверей добываются в якутской тайге и тундре. В водах рек и озер водятся ценнейшие виды рыб: осетр, нельма, муксун, чир и другие. Якутия славится своими оленьими пастбищами и огромными стадами этих быстроногих животных, в недавнем прошлом служивших единственным средством передвижения по бескрайним просторам полярной безлесной равнины — тундры.

Богата республика и огромными запасами деловой древесины, ожидающей более широкого использования для нужд государства. Немалую роль в хозяйстве республики играет скотоводство. Якутская порода лошадей (рис. 3) отличается своей неприхотливостью и выносли-

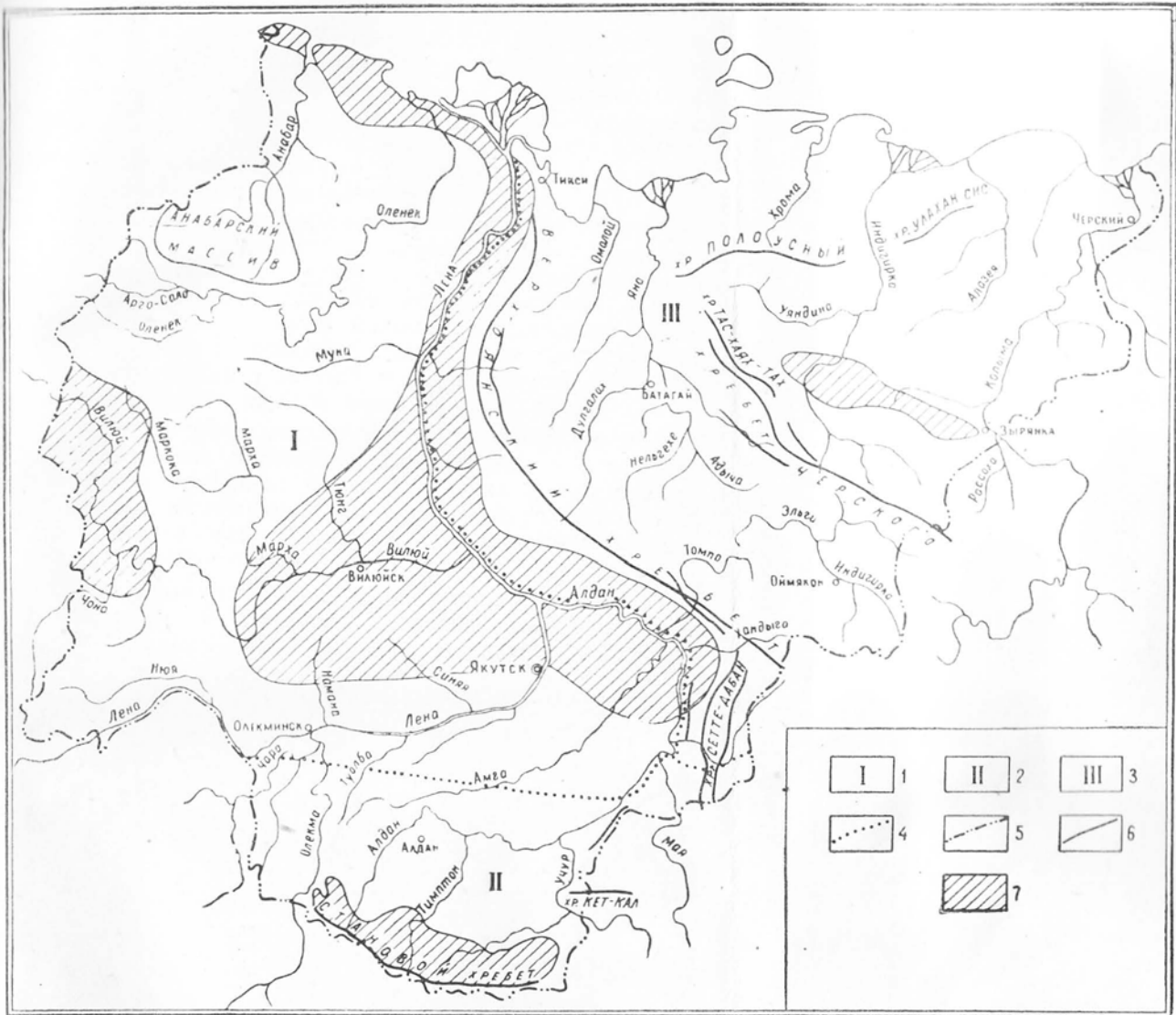


Рис. 2. Обзорная карта Якутской АССР.

1 — Западная Якутия; 2 — Южная Якутия; 3 — Восточная Якутия; 4 — границы орографических областей; 5 — границы республики; 6 — хребты и массивы; 7 — угольные площади.

ностью, а местные коровы занимают первое место в Советском Союзе по жирности молока. Занимаются здесь и земледелием. Несмотря на вечную мерзлоту, население выращивает картофель и капусту на всей территории вплоть до Полярного круга, в южных районах возделываются зерновые культуры, а в открытом грунте произрастают огурцы и даже помидоры.

Но не в этом все же главное богатство Якутии. Ее настоящее и будущее — в использовании сокровищ, дремлющих в недрах земли в виде богатейших руд и минералов и ожидающих своего пробуждения. На сегодня только немногие из полезных ископаемых начаты промышленной разработкой. Большая их часть все еще продолжает лежать в земле и ждет момента, когда будет призвана на службу советскому народу.

Говоря о перспективах Якутии в области использования недровых богатств, нужно учитывать, что в геологическом отношении более или менее полно исследована меньшая половина ее территории, а промышленное значение многих полезных ископаемых остается далеко не выясненным.

Дело в том, что только после становления Советской власти в Якутии началось последовательное и планомерное геологическое изучение ископаемых богатств.



Рис. 3. Якутские лошади зимой.

Это был поистине героический труд. В необычайно сложных условиях начиналось геологическое освоение бассейнов Колымы, Яны, Индигирки, Вилюя, Оленька и других рек Якутии, удаленных на полторы-две тысячи километров от ближайшей станции железной дороги. Тяжеск и опасен был труд разведчиков недр, но они бесстрашно шли по путям, не отмеченным на картах, по звериным таежным тропам, на которые никогда прежде не ступала нога человека (рис. 4). Мужественные, закаленные охотники — якуты и эвенки — шли вместе с ними, показывая месторождения золота и другие сокровища, найденные ими самими или их отцами и дедами. Вряд ли нужно доказывать, что такой самоотверженный совместный труд увенчался большим и заслуженным успехом. Сыновья и внуки этих благородных и отважных охотников сегодня сами стали инженерами, геологами и учеными, а унаследованные знания особенностей родного края и врожденная любовь к природе помогают им успешно расшифровывать скудные письмена земной коры — ключи к познанию событий далекого прошлого, случайно оставленные неумолимой цензурой времени на облике земли якутской.

На карте полезных ископаемых Советского Союза 1970 г. Якутия занимает одно из первых мест. Но уже через несколько лет наши представления о богатствах недр республики несомненно станут еще более полными и конкретными. Тогда на той же карте рядом с другими областями и республиками этот далекий северный край будет блистать новыми открытиями месторождений нефти, газа и ценнейших металлов.

В основательности такого мнения читатель может убедиться, ознакомившись с данными об ископаемых богатствах Якутии, описанию и истории образования которых посвящается эта книга.

Прежде всего следует установить, что представляла собой территория Якутии в геологическом прошлом, как менялся ее облик и как при этом возникали и накапливались различные минералы и руды.

Одновременно нужно, хотя бы в общих чертах, проследить развитие органической жизни на земле, так как ей обязаны своим происхождением такие важные полезные ископаемые, как уголь, нефть, природный газ и многие другие.

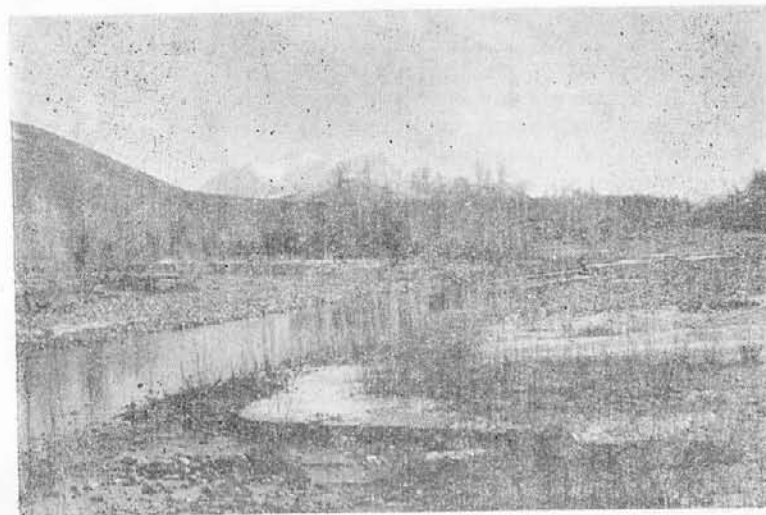


Рис. 4. В горах Верхоянья.

Известно, что в жизни Земли были периоды сравнительно спокойного эволюционного, то есть постепенного развития, но были и периоды революции, когда земная кора на отдельных больших участках земного шара приходила в движение, вырастали огромные горные хребты, возникали новые моря, резко изменялся животный и растительный мир.

Все эти сложные процессы с большей или меньшей силой проявлялись во всех уголках земного шара, но каждый участок земной коры имеет свою собственную историю, подчиненную законам общего развития и вместе с тем отражающую свойственные только ему черты и особенности.

Но как можно изучить эту историю, которая начинается в далеких глубинах прошлого, за тысячи миллионов лет от нашей эры?

Где найти страницы с понятным и ярким изложением истории развития Земли и образования полезных ископаемых? И есть ли вообще такая книга, из которой можно узнать о событиях глубочайшей древности? Да, такая книга имеется: это верхняя оболочка — кора нашей планеты, в которой и сосредоточены интересую-

щие нас ископаемые богатства. Только в отличие от обычных книг здесь первые страницы находятся не сверху, а внизу и читаются они много труднее последних, лежащих наверху.

Нас не должно смущать, что эта замечательная книга написана особым, не всегда понятным языком и что для ее прочтения необходим специальный словарь. Таким словарем является наука о Земле — геология и ее основные разделы: палеонтология, стратиграфия и тектоника.

Поскольку приведенные здесь геологические термины не всем знакомы и будут встречаться читателям в дальнейшем, нам придется несколько отвлечься от темы и кратко остановиться на их значении.

Палеонтология — эта наука об историческом развитии органического мира, которая занимается изучением ископаемых животных и растений, живших на земле в далеком прошлом. Определенным геологическим периодам были свойственны свои формы живых организмов, о которых мы знаем по находкам окаменелостей и отпечатков на камнях. Сопоставляя эти находки из различных слоев земной коры, мы определяем время и последовательность образования горных пород, первоначально возникших в виде осадков на дне моря или на суше.

Опираясь на эти данные и учитывая совокупность процессов образования осадочных горных пород, наука о слоях земной коры, называемая стратиграфией, занимается описанием и сравнением послонных разрезов, систематизирует слои и дает им названия, отражающие возраст и минеральный состав этих слоев.

По материалам стратиграфии составляются геологические карты, организуются поиски полезных ископаемых и подземных вод. Стратиграфические исследования имеют большое значение и для решения основных проблем истории развития Земли.

Тектоникой, или геотектоникой, называют науку о строении и развитии земной коры.

Наконец, несколько слов о минералах и горных породах, значительная часть которых является полезными ископаемыми. По образному выражению академика А. Е. Ферсмана, «минерал есть химическое соединение химических элементов, образовавшееся естественным

путем без вмешательства человека. Это своего рода здание, построенное из определенных кирпичиков в различных количествах, но не беспорядочная куча этих кирпичей, а именно постройка по определенным законам природы. Мы хорошо можем понять, что из одних и тех же кирпичей, даже взятых в одном и том же количестве, можно построить разные здания».

Таковыми кирпичиками, из которых строятся минералы и состоящие из них горные породы, являются химические элементы таблицы Д. И. Менделеева, а наука о химическом составе минералов, о распределении, сочетании и перемещении химических элементов в земной коре называется геохимией.

Не менее важное значение в распознавании, изучении и поисках полезных ископаемых имеет минералогия, изучающая состав, строение, свойства и условия образования минералов, а также петрография — наука о горных породах, их классификации, структурах, условиях залегания и закономерностях распространения. Таковы самые общие представления о науках, позволяющих читать историю развития земной коры и правильно разбираться и классифицировать огромное количество заключенных в ней минералов.

При поисках полезных ископаемых геологам-разведчикам оказывает огромную помощь современная техника, представленная мощными тракторами, вертолетами, различными типами буровых станков, замечательными геофизическими приборами и специальным оборудованием для проходки горных выработок и производства взрывных работ.

Используя это мощное вооружение, разведчики недр неуклонно повышают эффективность поисков и открывают все новые и новые месторождения минерального сырья.

Но для успешного решения задачи детального изучения ископаемых богатств такого огромного края, как Якутия, усилий только одних геологов недостаточно.

Для этого требуется широкая и постоянная помощь со стороны населения. Нужно, чтобы каждый школьник, рабочий, колхозник стал подлинным испытателем природы, любовно собирающим образцы минералов во время своих поездок или охотничьих скитаний по тайге и тундре.

История крупнейших открытий показывает, что многие месторождения ценнейших полезных ископаемых были найдены охотниками и колхозниками, пытливо и любознательно относившимися к окружающей их природе. Эти замечательные люди, безусловно, не останутся одинокими и у них найдутся последователи, такие же смелые и пытливые.

ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ЯКУТИИ

Мы уже говорили, что по слоям земной коры, как по страницам древней книги, ученые умеют читать ее историю. Эта древнейшая летопись начинается свыше четырех с половиной миллиардов лет тому назад. Она делится на несколько глав, называемых эрами и соответствующих большим промежуткам времени в истории Земли. Часть этих глав — эр содержит в себе несколько разделов — периодов, в свою очередь подразделяющихся на еще более короткие отрезки времени (эпохи), отвечающие отдельным страницам геологической истории.

В помещаемой здесь таблице приводится схема геологической хронологии (летоисчисления) земной коры с указанием важнейших событий в развитии органического мира, которые положены в основу деления геологической истории на эры и периоды. Придерживаясь этой общепринятой схемы, мы просим читателя мысленно спуститься в глубину веков и посмотреть, как менялась природа нашей страны до того, как приняла знакомые очертания современных рек, долин и горных цепей.

Геохронологическая таблица

Эры	Периоды	Продолжительность периодов в миллионах лет	Развитие органического мира
Архейская	Существуют только местные подразделения	Более 2000 млн. лет	Возникновение жизни на Земле. К концу эры появляются бактерии, водоросли и другие простейшие организмы.

Эры	Периоды	Продолжительность периодов в миллионах лет	Развитие органического мира
Протерозойская	Выделяются нижний, средний и верхний протерозой, или рифей	Около 2000 млн. лет	Широкое распространение водорослей и бактерий. Появление медуз, червей и других бесскелетных организмов.
	Вендский Кембрийский	80—100 80	Появление первых наземных растений-псилофитов, появление трилобитов, брахиопод, археоциат, хиолитов, губок.
Палеозойская 400—450 млн. лет	Ордовикский	60	Появление первых наземных животных — скорпионов и многоножек.
	Силурийский	30	Появление рыб. Развитие псилофитов. Изобилие колониальных кораллов.
	Девонский	50—70	Развитие рыб. Появление земноводных. Вымирание трилобитов.
	Каменно-угольный (карбон)	55—75	Широкое распространение древовидных хвощей, папоротников и плаунов. Расцвет земноводных. Появление пресмыкающихся.
	Пермский	45	Появление и развитие хвойных и пальмовых деревьев. Угасание земноводных и развитие пресмыкающихся.
Мезозойская 175 млн. лет	Триасовый	45	Появление млекопитающих. Вымирание крупных земноводных. Развитие пресмыкающихся. Развитие хвойных и пальмовых лесов.
	Юрский	60	Развитие гигантских ящеров; появление летающих ящеров и первоптиц.

Эры	Периоды	Продолжительность периодов в миллионах лет	Развитие органического мира
Мезозойская 175 млн. лет	Меловой	70	Дальнейшее развитие ящеров и их вымирание к концу периода. Растительность становится похожей на современную; появляются настоящие птицы.
		41 24	Окончательное вымирание мезозойской растительности, бурный расцвет млекопитающих животных.
Кайнозойская 67 млн. лет	Третичный (палеоген, неоген)	41 24	Окончательное вымирание мезозойской растительности, бурный расцвет млекопитающих животных.
	Четвертичный	Начался 1, 5—2 миллиона лет тому назад	В начале периода появляется человек. Развитие современной растительности и современных животных.

Архейская и протерозойская эры

Раскроем первую главу великой исторической книги. Перед нами голая каменная пустыня, безжизненная и мрачная. Из трещин в земле местами вырываются удушливые газы. Небо покрыто тяжелыми грозowymi тучами, нависающими над землей и обволакивающими вершины скал. Атмосфера заполнена углекислым газом и дышать в ней невозможно. Так выглядела поверхность Земли в начале архейской эры, или, в переводе с древнегреческого языка, эры первоначальной жизни.

Древнейшие архейские образования земной коры представлены очень плотными кристаллическими горными породами преимущественно черного и темно-зеленого цветов, в составе которых много таких элементов, как железо, титан, хром. В наше время эти породы залегают на большой глубине и на поверхность выходят только в виде небольших массивов в Южной Якутии (Центрально-Алданский район, хребет Кет-Кап), в верховьях Анабара, в зоне Станового хребта, а также на востоке Якутии. Сейчас можно лишь предполагать, как образовались эти породы. Не исключено, что среди них

могут оказаться и глыбы первичного вещества, из которого образовалась наша планета. Именно эти породы слагали берега первых в истории Земли появившихся в архейское время морей, в которых начали накапливаться толщи песков, глинистых и известковых илов.

Земная кора в это время почти всюду имела небольшую толщину, и в верхние слои из земных глубин по трещинам поступала огромная масса жидкой расплавленной магмы. Эта магма нередко достигала земной поверхности и разливалась на ней в виде потоков лавы.

Древние архейские морские отложения и лавовые покровы позже были погребены под толщами более молодых осадков и, постепенно погружаясь в недра Земли, оказались на большой глубине, в условиях очень высоких температур и давлений. Пески, глины, известняки и лавы в этих условиях превратились в плотные кристаллические породы — гнейсы и кристаллосланцы, которые сейчас образуют фундамент Сибирской платформы.

Образование кристаллического фундамента предопределило все дальнейшее развитие территории Якутии и, в частности, ее разделение на две тектонические области: платформенную на западе и геосинклинальную на востоке.

Платформенная область обладает спокойным рельефом и характеризуется сравнительно неглубоким залеганием кристаллического фундамента, который часто выходит непосредственно на дневную поверхность Земли (бассейн верхнего течения р. Алдан, Анабарское поднятие и другие). Геосинклинальная область, охватывающая территорию Восточной Якутии, отличается высокими горными сооружениями, большей мощностью осадочного чехла и более глубоким, чем на платформах, залеганием кристаллического фундамента.

В конце архейского времени, когда в недрах Земли уже возникли гнейсы и сланцы кристаллического фундамента, поверхность земной коры была расчленена глубокими трещинами и расколами, по которым начали изливаться огромные массы лав, несколько похожих на те, что изливаются сейчас из вулканов на островах Тихого океана. В это же время возникли и первые жесткие массивы земной коры, которые впоследствии прев-

ратились в обширные поднятия (Алданское, Анабарское, Оленекское) Сибирской платформы, включающей в свой состав всю Западную Якутию.

В позднеархейское время вулканическая деятельность тогда еще юной планеты периодически ослабевала и на окраинах жестких массивов земной коры возникали теплые мелководные морские бассейны, в которых, по-видимому, и появились наши первые прапрародители — маленькие комочки живой материи, или протоплазмы, а позже возникли морские бактерии, сине-зеленые и другие водоросли. Прикрепленные к морскому дну колонии сине-зеленых водорослей образовали в позднеархейских морях первые рифы, похожие на коралловые барьеры в современных океанах. Скопления планктонных водорослей привели к образованию первых в истории Земли прослоев углистого вещества, среди которых в Финляндии семьдесят лет назад были обнаружены остатки растительных пленок, имеющих, по-видимому, также водорослевое происхождение. Обогащенные органическим веществом горные породы установлены и в позднеархейских (или сахаборских, по С. В. Нужнову) отложениях Южной Якутии.

В архейскую эру образовались многие, сохранившиеся и до наших дней, полезные ископаемые. Важнейшими видами минерального сырья, связанными с архейскими толщами, являются железо, слюда, граниты, гнейсы, диабазы. Особый интерес вызывают выявленные в последнее время проявления золота, полиметаллов и редких элементов в позднеархейских отложениях.

Нужно заметить, что эту первую большую главу истории земного шара мы знаем пока еще очень слабо. Отдельные ее страницы до сих пор не найдены, содержание многих других страниц часто остается неясным и только разрозненные отрывки, прочитанные и расшифрованные учеными, позволяют с некоторой достоверностью представлять величественные события, происходившие на заре органической жизни нашей планеты. Поэтому нам придется ограничиться сказанным и перейти к следующей главе истории Земли — к эре древнейшей жизни, или протерозою.

В составе протерозоя, продолжавшегося около 2000 млн. лет, различаются три интервала времени, которые выделяются под названиями нижнего (раннего)

протерозоя, среднего протерозоя и верхнего протерозоя, или рифея.

В начале нижнего протерозоя (примерно 2500—2600 млн. лет назад) значительная часть глубоких расколов земной коры была залечена и во многих районах (например в Западной Якутии) почти полностью прекратилась вулканическая деятельность. Поверхность жестких массивов земной коры, возникших на западе Якутии еще в позднем архее, в нижнепротерозойское время была выровненной или слабохолмистой, а сами эти массивы охватывали обширные территории, имели округлые очертания и обрамлялись мелководными морями. В этих морях выделялись глубокие рвы, заполнявшиеся хорошо промытыми песками и глинисто-известковыми илами. Наиболее глубокие рвы располагались вдоль южной (между Алданским нагорьем и Становым хребтом), северной (между Анабарским поднятием и Таймыром) и, по-видимому, восточной (вдоль подножия современного Верхоянского хребта) окраин Западной Якутии. Такой же глубокий ров протягивался и между двумя наиболее крупными поднятиями якутского участка Сибирской платформы — Анабарским и Алданским массивами. Более мелкие прогибы под крутыми углами ответвлялись от глубоких рвов и пересекали на обособленные блоки территорию южных и северных районов Западной Якутии (рис. 5).

Климат в течение раннепротерозойского времени в районах Якутии был влажным. В составе атмосферы было большое количество углекислого газа и поэтому на приподнятых участках суши активно развивались процессы химического разрушения архейских отложений с образованием мощной коры выветривания. Продукты выветривания, в виде песчинок, взвешенных и растворенных частиц, выносились в морские бассейны, где в мелководных зонах образовались россыпи золота, некоторых редкоземельных минералов, а также залежи медистых песчаников и железных руд. Особое значение эти процессы приобрели в конце раннепротерозойского времени, когда образовались наиболее крупные концентрации золота, а также месторождения меди. Одно из крупнейших месторождений нижнепротерозойской меди связано с медистыми песчаниками хребта Удокан, рас-

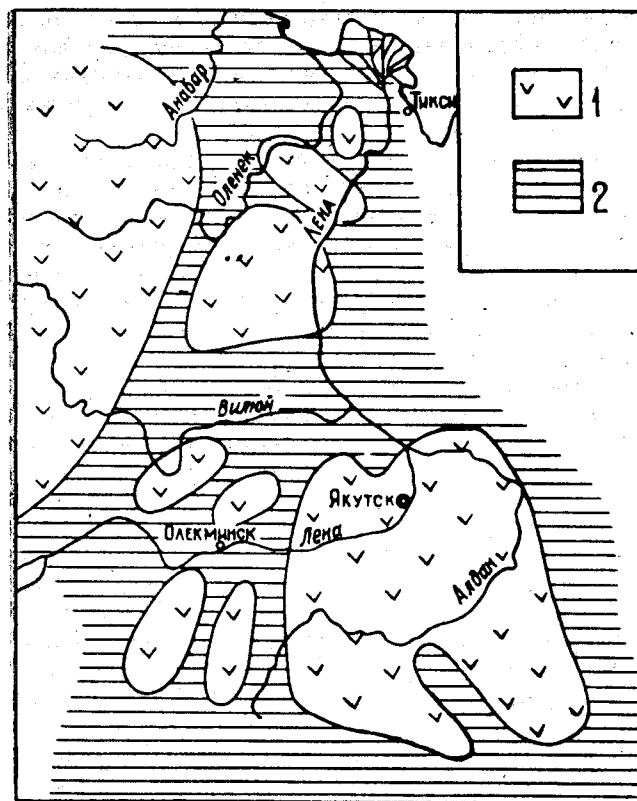


Рис. 5. Палеогеографическая схема раннего протерозоя Западной Якутии.

1—суша, сложенная вулканическими породами; 2—море (по С. В. Нужнову).

положенного у границ Якутии, на северной окраине Читинской области.

В нижнепротерозойских морях обитали многочисленные бактерии, планктонные (пассивно плавающие в воде) и прикрепленные ко дну водоросли и появились более высокоорганизованные организмы, о чем свидетельствуют обнаруженные на камнях следы ползания червей, илоедов, а также полости в горных породах, напоминающие камеры обитания червей-трубкожилов. Объем органического материала или биомассы в нижнепротерозой-

ских морях был уже настолько велик, что среди осадочных пород, образовавшихся в это время, появляются черные углисто-глинистые сланцы, а в песчаниках часто наблюдаются скопления древнейших затвердевших битумов — антраксолитов.

Среднепротерозойское время, начавшееся около 1900 млн. лет назад, ознаменовалось резким воздыманием жестких массивов земной коры, возникновением глыбовых и столовых гор на этих массивах, а также появлением отдельных горных цепей на месте глубоких впадин, существовавших в нижнепротерозойское время. В результате общего подъема суши в начале среднепротерозойского времени море почти полностью покидает территорию Западной Якутии. Несколько позже оно снова начинает наступать и проникает в Западную Якутию по узким, типа норвежских фиордов, впадинам, ограниченным глубокими расколами земной коры, а затем и по более широким желобообразным понижениям рельефа. Эти морские бассейны представляли собой системы лагун, отличались мелководностью, неправильными резкими очертаниями береговых линий и заполнялись преимущественно грубообломочным песчаным и валунно-галечным материалом, который выносился реками и временными потоками с окружающих моря древних, давно исчезнувших гор. По С. В. Нужнову, к началу среднепротерозойского осадконакопления позднеархейские продукты вулканической деятельности и осадочные породы были почти полностью смыты с поверхности поднятых массивов земной коры.

В целом жаркий климат среднего протерозоя характеризовался чередованием влажных и засушливых периодов. В морские бассейны выносилось много растворенных окислов железа, которые придавали осадкам красноватую окраску. В лагунах часто возникали косы, отмели и острова, которые сейчас распознаются по хорошо сохранившимся следам волноприбойных знаков, дождевых капель и по пустынному загару на поверхностях сохранившихся обломков горных пород того времени.

В среднепротерозойских лагунах обитали многочисленные илоеды и черви. Известны также отпечатки медузоподобных организмов и растительных пленок водорослей. По-прежнему многочисленны планктонные

водоросли и водные бактерии. Следов наземной жизни в среднем протерозое до сих пор не обнаружено и обширные пространства суши того времени представляли собой безжизненные каменистые пустыни.

Поднятие обширных массивов и образование первых горных систем в среднем протерозое сопровождалось дроблением земной коры, по трещинам и расколам которой на поверхность неоднократно изливались потоки раскаленных лав, а расплавы, застывшие на глубине, образовали огромные массивы интрузивных магматических пород. Эти интрузии пересекают толщи не только уже сформировавшихся среднепротерозойских, но и более древних отложений, а в зонах их контактов с вмещающими породами возникали месторождения редких металлов, золота, никеля, кобальта, горного хрусталя и других полезных ископаемых.

Особенно интересным было взаимодействие магмы с отложениями нижнего протерозоя, содержащими большое количество рассеянного золота, меди и редких элементов. Горячие минерализованные растворы, циркулируя в древних осадочных толщах, обусловили перераспределение и промышленную концентрацию многих ценных компонентов минерального сырья. К таким месторождениям, образовавшимся в раннем протерозое и обогащенным проявлениями среднепротерозойского магматизма, относятся всемирно известные месторождения золота и урана в Южной Африке и, по мнению многих специалистов, уже упоминавшееся Удоканское месторождение меди в Восточной Сибири.

Все сказанное об архейском и ранне-, среднепротерозойском этапах развития земной коры относится главным образом к западной платформенной части Якутии. На востоке Якутии геологические образования, или горные породы этого времени, погребены под толщей более молодых отложений, и мы лишь предположительно можем сказать, что здесь в ранне-среднем протерозое существовали обширные кристаллические массивы (Колымский, Омолонский, Охотский и другие), разделявшиеся глубокими и, по-видимому, значительно более крупными, чем на платформе, геосинклинальными прогибами, в которых накапливались многокилометровые толщи различных осадочных и магматических пород. С этим этапом развития земной коры Восточной Яку-

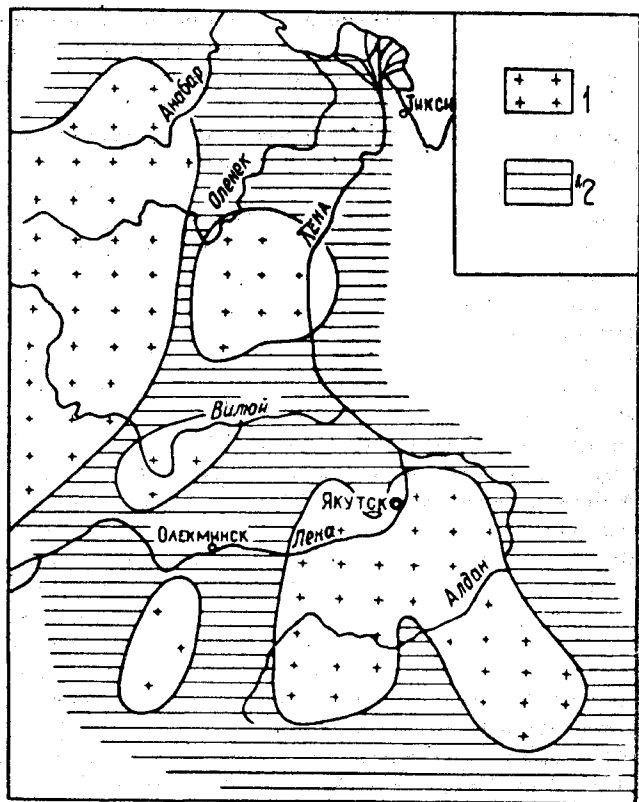


Рис. 6. Палеогеографическая схема раннего рифея.
1—суша, в основном сложенная породами кристаллического фундамента;
2—море (по С. В. Нужнову).

тии также связано образование полезных ископаемых, возможно очень ценных и уникальных. Поэтому дальнейшее углубленное изучение среднепротерозойского этапа развития территории республики несомненно приумножит и значительно расширит ее сырьевую базу.

1500—1400 млн. лет назад началось рифейское, или верхнепротерозойское, время, разделяемое на нижний, средний и верхний рифей.

В нижнем рифее сохранялись условия во многом близкие к среднепротерозойским (рис. 6). В морях того

времени вначале накапливались красноцветные пески, а затем доломитовые и, местами, глинистые илы, в которых часто наблюдаются слепки кристаллов каменной соли, гипса и ангидрита, указывающие на повышенную соленость воды. На широких прибрежных отмелях пышно расцвела флора планктонных и прикрепленных ко дну сине-зеленых водорослей, иногда почти полностью покрывавших морское дно на большой площади.

В конце нижнерифейского времени море покидает территорию Западной Якутии, но, по-видимому, удерживает свои позиции на востоке республики, где продолжается формирование мощной толщи известково-глинистых осадков. В этот сравнительно спокойный для Якутии период, в результате вулканической деятельности, образовались Кебектинский массив в Южной Якутии и Угоянский — в пограничных районах Якутии и Хабаровского края.

Среднерифейское время начинается около 1200 млн. лет назад широким наступлением моря из районов Восточной Якутии. Море быстро охватывает большие территории на западе республики, где суша сохраняется только в виде низменных островов в пределах наиболее приподнятых участков древних жестких массивов земной коры.

На месте ранее существовавших глубоких узких рвов, в западной платформенной части Якутии, в среднем рифее образуются обширные, но очень пологие мелководные бассейны, — впадины, которые геологи называют синеклизами (Вилюйская в бассейне р. Вилюй и Тунгусская на западе Сибирской платформы). Эти впадины разделялись не меньшими по размерам и тоже пологими сводовыми поднятиями, называемыми антеклизмами. В западной Якутии на месте ранее существовавших блоковых поднятий фундамента возникла Анабарская антеклиза, а в Южной — Алданская.

Условия формирования земной коры на востоке Якутии для рассматриваемого времени выявлены с еще меньшей достоверностью. Предполагают, что здесь в геосинклинальных условиях продолжали формироваться относительно узкие (сотни километров), но протяженные (тысячи километров) прогибы — Верхоянский, Юдомо-Майский, Тас-Хаяхтахский и другие, в которых

накапливались значительно более мощные (до 10—15 км), чем на платформе, осадки. Эти прогибы разделялись горными возвышенностями и крупными подводными грядами и массивами (Охотский, Омолонский и другие).

Климат в течение средне- и верхнерифейского времени был влажным и характеризовался чередованием теплых и холодных периодов. В это время произошли первые достоверно установленные оледенения Земли, одно из которых на небольшое время частично охватило и территорию Якутии. О существовании ледников в столь далекое от нас время принято судить по находкам особых пород — тиллитов, являющихся остатками древних ледниковых морен, состоящих из глинистой массы и валунов. В Якутии выходы тиллитоподобных пород известны на р. Лене, выше села Нохтуйска.

В широких и открытых среднерифейских морях на западе республики вначале накапливались мощные толщи светлых кварцевых песков и глинистых илов, а затем — преимущественно карбонатные илы, которые в течение заключительного периода обмеления бассейнов вновь начинали чередоваться с глинами (рис. 7). Близкие по составу отложения известны и в Восточной Якутии, где они распространены на Охотском и Колымском массивах.

В верхнем рифее, начавшемся приблизительно 900 млн. лет назад, после кратковременного осушения большей части территории Западной Якутии, море вновь распространяется на склоны Алданского и Анабарского поднятий и, по-видимому, полностью перекрывает последнее. Однако, вскоре начинается постепенное отступление моря, и вслед за Алданским и Анабарским поднятиями вся территория Западной Якутии становится выровненной безжизненной сушей. Это событие произошло примерно 700 млн. лет тому назад. В это же время отступление моря произошло и на значительной территории Восточной Якутии.

В позднерифейских морях по-прежнему господствуют сине-зеленые водоросли, образующие огромные заросли на склонах платформенных поднятий или антеклиз, а также высокие барьерные рифы вблизи глубоких окраинных впадин. Наряду с водорослями и бактерия-

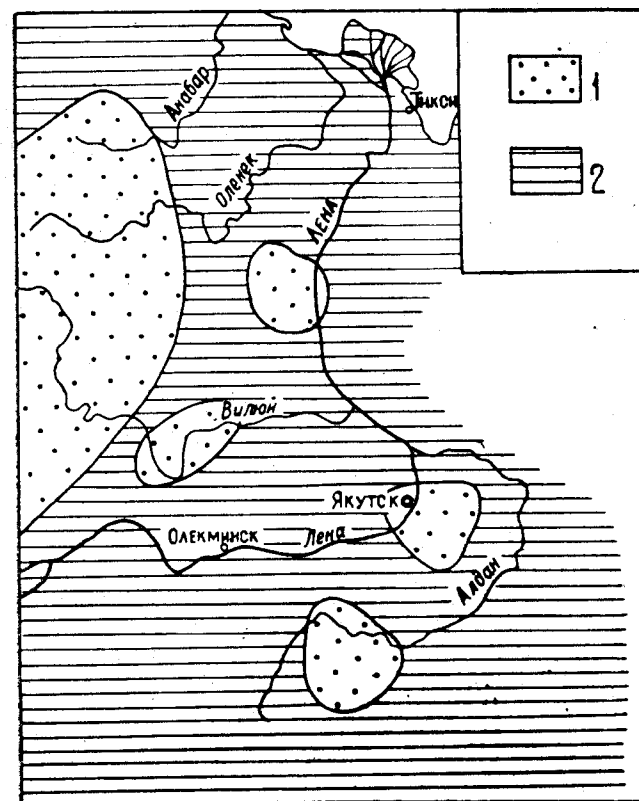


Рис. 7. Палеогеографическая схема среднего рифея.
1—суша; 2—море (по С. В. Нужнову).

ми в рифейских морях обитали черви, медузы. По мнению некоторых исследователей, в это время появились первые представители морских организмов, обладающих скелетом, — губки и радиолярии. Однако появление последних именно в рифейское время признается далеко не всеми учеными, и этот вопрос вызывает среди них яростные споры.

В морских отложениях рассматриваемого возраста уже встречаются битуминозные и углистые сланцы, которые при ударе издают запах керосина, а некоторые из них горят в костре. А. К. Бобров и другие специа-

листы утверждают, что в осадочных толщах рифея на Сибирской платформе будут найдены крупные залежи нефти и газа. К числу наиболее перспективных районов они относят бассейн среднего и верхнего течения реки Лены (Ангара-Ленский прогиб).

Вторым перспективным на рифейскую нефть районом называют территорию Алдано-Майского прогиба, охватывающую нижнее течение рек Юдома, Мая, Алдан и Амга. На юге этого района обнажаются рифейские породы, пропитанные окислившейся, а местами и жидкой нефтью, а севернее, где рифейские отложения залегают на значительной глубине от поверхности, имеется ряд благоприятных участков, или структур-ловушек, как говорят геологи-нефтяники, для образования промышленных скоплений нефти. Более детально вопросы образования месторождений нефти и газа рассмотрены нами при описании следующего венд-кембрийского этапа в истории Земли, с которым связаны уже не гипотетические, а реальные промышленные залежи углеводородов.

Из других видов полезных ископаемых в рифейских отложениях известны проявления бурых железных руд, марганца, бокситов, фосфоритов, золота и некоторых редких элементов. Наибольший интерес среди них вызывают бокситы, редкие элементы и отдельные проявления золота.

Завершая краткий обзор допалеозойской истории Якутии, отметим, что в разрезах древнейших отложений Южной Якутии в наиболее полном на планете объеме вскрываются толщи архея мощностью до 40 километров, а мощность протерозойских образований превышает здесь 20 километров. Разработанная якутскими геологами шкала расчленения этих отложений рассматривается сейчас в качестве одного из лучших вариантов единой схемы стратиграфии допалеозоя, над созданием которой работают многие ученые во всех странах мира.

Такое повышенное внимание геологической науки к архейскому и протерозойскому этапам развития планеты, по образному выражению академика А. В. Сидоренко, объясняется тем, что «...в докембрии лежит понимание геологической истории нашей Земли» и «Докембрий — это будущее геологии и новый источник получения многих видов минерального сырья».

Палеозойская эра

Следующая по геологическому летоисчислению эра называется палеозойской, что значит «эра древней жизни». Наши сведения о событиях и изменениях, происшедших в палеозойское время, настолько основательны и достоверны, что мы можем разделить эту эру на семь отдельных периодов: вендский, кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный и пермский. Названия периодов, за исключением каменноугольного, не имеют внутреннего переводимого смысла и были присвоены для кембрийского, девонского и пермского периодов по наименованиям местности, где впервые были найдены отложения горных пород, образовавшихся в эти промежутки — периоды.

Осадки, отлагавшиеся в начале палеозойской эры, впервые обнаружены и описаны в английской провинции Уэллс, которая в старину называлась Кембрией. Отсюда раннепалеозойское время и получило название кембрийского периода. Девонский период назван по английскому графству Девон, а последний период палеозоя — пермский — получил свое название по находкам его отложений на территории Пермской области в СССР. Ордовикский и силурийский периоды, отложения которых впервые выделены в Англии, названы так в честь древних племен, некогда населявших эту страну, а вендский — по немецкому названию западных славян, до XII—XV веков живших в Восточной Германии. Учитывая недостаточную изученность вендских образований Якутии, мы будем рассматривать их вместе с кембрийскими, из которых они в основном и были выделены.

Возможность разделить эры, главы нашей исторической книги, на более мелкие разделы — периоды появилась по мере углубления наших знаний о прошлом Земли. В настоящее время геологическая наука дробит периоды на более мелкие подразделения, в связи с чем отдельные странички минувшего становятся яснее и понятнее.

Посмотрим теперь, что же происходило на территории нашей республики в самых отдаленных периодах палеозоя — вендском и кембрийском, продолжавшихся более 150 миллионов лет.

В начале вендского времени (около 650 млн. лет назад) теплое, местами мелководное, море охватывает почти всю территорию Якутии; лишь на рубеже между вендом и кембрием (примерно 570 млн. лет назад) из-под его вод на короткое время появляются низкие острова в пределах Алданского, Анабарского и Оленекского поднятий. Большое количество островов, по-видимому, располагалось в Восточной Якутии, а некоторые из них, несомненно, имели горный рельеф. Суша простиралась за пределами Якутии, в современной Байкальской горной стране, в которой в то время воздымались первые горные системы. Отдельные гористые острова располагались, очевидно, и вдоль южной границы Якутии, в районах современного Станового хребта и хребта Джугджур. В позднекембрийское время (около 500 млн. лет назад) море постепенно мелеет, покидает территорию Восточной и Южной Якутии, а в самом конце периода ненадолго уходит из Западной Якутии, которая превращается в плоскую засушливую равнину (рис. 8).

На огромных пространствах вендско-кембрийского моря накапливались мощные толщи карбонатных илов. Эти илы вблизи горных островов Восточной Якутии замещаются толщами косослоистых песков и глин, а по мере приближения к Байкальской суше начинают чередоваться с прослоями каменной соли и гипса. Море постоянно обогащается солями главным образом за счет их привноса реками и, в меньшей степени, от выщелачивания прибрежных горных пород волно-прибойной деятельностью самого моря. Нужно сказать, что дождевые и талые воды, стекая со склонов гор или возвышенностей в долины рек, не только увлекают с собой мелкие частицы разрушенных горных пород, но выщелачивают и растворяют некоторые из них. Особенно быстро растворяются в воде каменная соль, известняки и гипс. Концентрация растворенных веществ в речной воде обычно невелика, и вода на вкус кажется нам пресной. Однако систематическое поступление слабых растворов в море на протяжении миллионов и сотен миллионов лет постепенно увеличивает соленость морей и океанов. На дне морей, при соответствующих условиях, откладываются слои известняков, каменной соли, доломитов, гипсов и других специфично морских осадков.

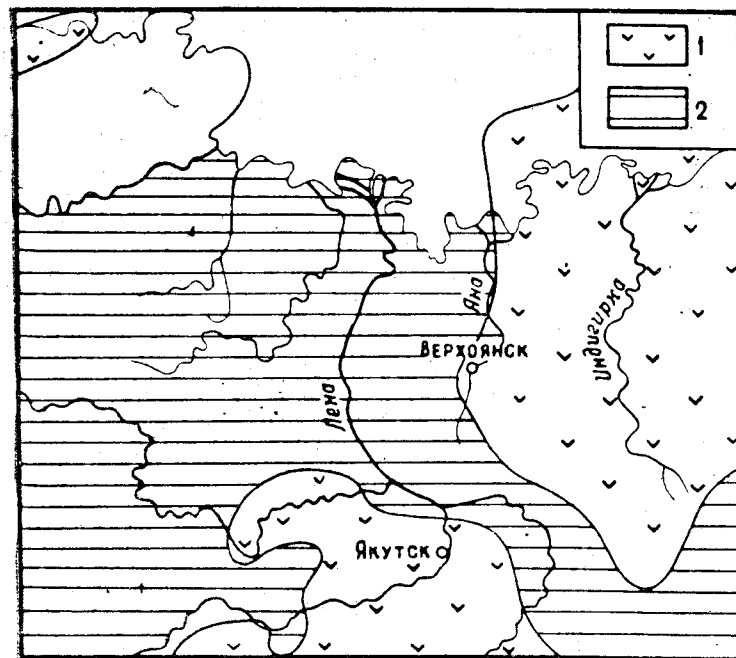


Рис. 8. Палеогеографическая схема позднекембрийского времени:
1—суша; 2—море

В венде и кембрии происходит интенсивное образование различных морских отложений. В отдельных районах Якутии (Олекминский, Ленский) толща, или мощность, венд-кембрийских слоев превышает три тысячи метров. Значительная часть соли, которую мы употребляем в пищу, добывается в долине р. Лены в районе Пеледуя из пластов, образовавшихся более 500 миллионов лет тому назад.

В то же самое время отлагались известняки и гипсы, из которых теперь готовятся известь и алебастр, широко применяемые на наших стройках. Значительно позже, 300—400 миллионов лет спустя, кембрийские известняки и доломиты на Алдане подверглись действию расплавленной магмы, пришедшей к ним по трещинам из глубинных слоев земной коры, и вместе с этой магмой определили образование различных полезных

ископаемых, включая и золото. Вулканическая деятельность в кембрии проявилась слабо, и этот период по праву можно назвать одним из самых спокойных периодов в геологической истории Якутии.

За это спокойное время большого успеха достигли живые организмы, уже многочисленны, но еще примитивные.

В кембрийском периоде продолжала развиваться и обогащаться новыми формами морская растительность, а некоторые растения покинули море и переселились на сушу. Наземные растения продолжили начатое в докембрии сине-зелеными водорослями преобразование состава атмосферы. Растительные организмы, отбирая углерод от углекислого газа воздуха, в течение долгих периодов развития Земли освобождали кислород и постепенно обогащали им воздушную среду. А без свободного кислорода было бы невозможным появление наземных животных, а спустя много миллионов лет и человека.

Очевидно, что если бы растения не завоевали суши и не увеличили количество свободного кислорода в составе атмосферы, то животные не смогли бы жить вне водных бассейнов и материка навсегда остались бы необитаемыми пустынями. Процесс завоевания суши наземной растительностью продолжался свыше двухсот миллионов лет.

На протяжении кембрийского периода растения успели овладеть только узкими полосками влажной почвы на берегах древних морей и не смогли проникнуть в глубь материков. Для такого похода, который был завершен лишь во второй половине палеозойской эры, они были еще очень слабыми и не приспособленными. Из известных по находкам наземных растений кембрия ни одно не превышало размеров мелкого кустарника. Наиболее распространенные растения этого периода — пси-

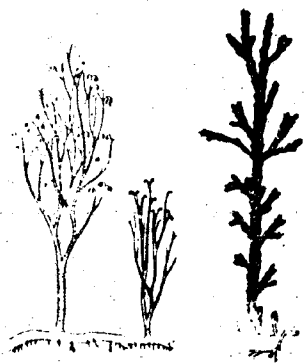


Рис. 9. Псилофиты — первые наземные растения Земли.

лофиты — представляются нам в виде почти голых кустарников без корневой системы и с редкими примитивными листьями (рис. 9). Сравнительно недавно советский ученый С. Н. Наумова нашла в глинах раннего кембрия и венда споры растений, напоминающие споры мелких мхов, хвощей и папоротников.

Значительно быстрее развивался животный мир кембрийского моря. Здесь появляются своеобразные организмы — археоциаты, что значит «древние бокалы», названные так за их сходство с бокалом или чашкой. Они жили одиночно или колониями в мелких тепловодных морях и нередко строили большие рифы, как это делают современные нам кораллы. До конца кембрийского периода археоциаты вымерли.

В том же кембрийском периоде появляются и в огромных количествах заселяют моря родственники нынешних раков — трилобиты, внешне очень похожие на мокрицу, но в отличие от нее покрытые обызвествленным хитиновым панцирем. Некоторые трилобиты достигали в длину четверти метра, и все они питались мелкими морскими животными и растениями.

Многочисленные находки хорошо сохранившихся трилобитов были сделаны О. В. Флеровой, А. А. Арсеньевым, А. К. Бобровым, Н. П. Суворовой, Н. В. Покровской и другими якутскими геологами в Олекминском, Орджоникидзевском и Оленекском районах республики.

В морях того времени можно было найти много других живых организмов, включая и различные виды червей, возникших и развившихся еще во второй половине протерозойской эры. Появляются и получают широкое распространение новые многочисленные виды сине-зеленых и красных (багрянок) водорослей.

В прибрежных мелководных участках теплого раннепалеозойского моря эти водоросли образовывали сплошные заросли, распространявшиеся на десятки и сотни километров вдоль побережья. Под причудливыми сводами из переплетавшихся водорослей в такой подводной чаще, размножаясь и истребляя друг друга, жили различные микроорганизмы и животные той эпохи.

Остатки погибших водорослей и других представителей органического мира в больших количествах скап-

ливались на дне моря и перекрывались сверху песком и илом. Из таких скоплений органического материала, погребенных под толстым слоем осадков, путем длительных и сложных химических процессов образовались нефть и газ, без которых нельзя представить существование современного производства.

Эти преобразования остатков живой материи в нефть и газ происходили в ходе погружения органических отложений на большую глубину под мощной толщей перекрывающих осадков и в условиях связанного с таким погребением нарастания температуры и давления.

В дальнейшем, с увеличением нагрузки от вышележащих пластов глин, песков, известняка и других отложений, нефть из материнского слоя, где она образовалась в виде отдельных капелек, вытесняется в смежные пористые пласты. Если в этих соседних пластах имеются сообщающиеся поры и каналы, то при помощи воды и под действием силы тяжести нефть перемещается на большие расстояния и скапливается в приподнятых участках пластов, в сводах складок. В таких же подземных ловушках-резервуарах образуются и скопления природного горючего газа — родного брата нефти, но более энергичного и подвижного. Нередки случаи, когда нефть движется не только вдоль по пласту, но и по трещинам, пересекающим ряд пластов. В этих условиях происходит переток нефти в вышележащие пласты под давлением пластовых вод, циркулирующих в земной коре на глубине до пяти и более километров. Такова наиболее простая схема образования нефти, газа и их скоплений (залежей) в толще осадочных пород.

Уходя в далекие глубины прошлого вендский и кембрийский периоды оставили в недрах Якутии крупные промышленные залежи нефти и газа, ожидающие своего первооткрывателя. О правомерности такого вывода убедительно свидетельствует широкое распространение нефтяных битумов в известняках и доломитах венда, кембрия и смежного с ними рифея, крупные скопления горючих сланцев, многочисленные нефтегазопроявления в скважинах и на поверхности земли.

По рекам Синей, Мае и Юдоме издавна известны залежи горючих сланцев. В большинстве глубоких скважин, бурившихся в Олекминском районе, получены

притоки газа из кембрийских отложений. При разведке кимберлитовых трубок в бассейне р. Мархи в ряде скважин геологи наблюдали притоки газа. На речке Кенелекан в бассейне Оленека кембрийская нефть просачивается на поверхность. Из скважин, пробуренных на левобережье притока Лены р. Туолбы, извлекалось свыше 100 литров венд-кембрийской нефти за сутки. Сотни тысяч кубометров венд-кембрийского газа ежедневно выбрасывала разведочная скважина на Средне-Ботубинской площади, недалеко от г. Мирного.

В одновозрастных отложениях Иркутской области (Марково) в долине р. Лены недалеко от южной границы Якутской АССР найдены нефтяные и газоконденсатные месторождения. Еще больший интерес для разведчиков нефти представляют другие более молодые горные породы на территории Якутии.

Но о них речь впереди. А сейчас нам предстоит вернуться к очередным страницам геологической летописи.

Следующим периодом древней эры, к характеристике которого мы переходим, был ордовикский, длившийся 60 миллионов лет. К этому времени море отступает из центральных и южных районов нынешней Якутии и большая часть современных бассейнов рек Лены и Алдана становится сушей. Территория теперешнего Якутского района, поднимаясь из морских глубин в виде маленького островка, еще в верхнем кембрии постепенно увеличивается до большого участка суши, представлявшей безжизненную пустыню. К западу от Лены на площади Вилюйского, Нюрбинского, Оленекского и других районов по-прежнему бушует древнее тепловодное море. На дне этого мелководного бассейна отлагались известковые и известково-глинистые илы, позднее превратившиеся в известняки, мергели и глины. Временами море сильно мелело, повышалась соленость его вод и вместе с карбонатно-глинистыми осадками отлагались линзы и прослойки гипса.

К востоку от р. Лены, на большей части территории Восточной Якутии также господствовало море, а в районе г. Верхоянска, Оймякона и в бассейне нижнего течения р. Колымы над этим связанным с океаном мелководным бассейном воздымались крупные острова. В начале ордовика острова были гористыми и с них в море сносилось огромное количество обломочного ма-

териала в виде глины, песка, гальки и более крупных обломков горных пород. Позже гористый ландшафт островов сменился равнинным. Снос обломочного материала резко уменьшился, и в море стали отлагаться известковые илы. Мощность отложений ордовика на востоке Якутии достигает 5 км, или в пять раз больше, чем в ее западных районах.

В развитии органического мира ордовикского периода происходит несколько знаменательных событий.

Из вод океана выходит и приспосабливается к жизни на суше первый высокоорганизованный представитель животного мира — скорпион. Вслед за ним на сушу переселяется многоножка. Это были первые завоеватели материков, поселившиеся в прибрежных заболоченных лесах псилофитов, с карликовыми слабо развитыми прародителями которых мы познакомились еще на побережье кембрийского моря.

Наряду с этим продолжают развиваться и совершенствоваться другие представители животного мира ордовикского моря. Некоторые разновидности родственников скорпиона — мечехвосты — имеют величину 1—2 метра, а потомки маленьких кембрийских моллюсков достигают огромных размеров — четырех метров в длину.

Ордовикский период сменился силурийским периодом, продолжавшимся 30 миллионов лет. В целом для силура характерно явное преобладание морского режима на землях Якутии (рис. 10.) На протяжении всего периода сохраняются крупные участки суши в районах Алдана и Якутска. На востоке в водах древнего океана воздымаются крупные острова Колымского и Охотского массивов. Ближе к Верхоянью протягиваются причудливые цепочки рифовых островов, построенных кораллами. В конце силурийского периода происходит отступление моря на западе республики и в бассейне рек Вилюя, Оленека и Анабара появляются острова. Ордовикские и силурийские моря оставили на землях республики большие запасы известняков, гипсов и других строительных материалов, а также, как полагают геологи, залежи нефти и газа.

Органический мир силурийского периода представлен богатым разнообразием различных видов морских организмов. Широкого распространения достигли ко-

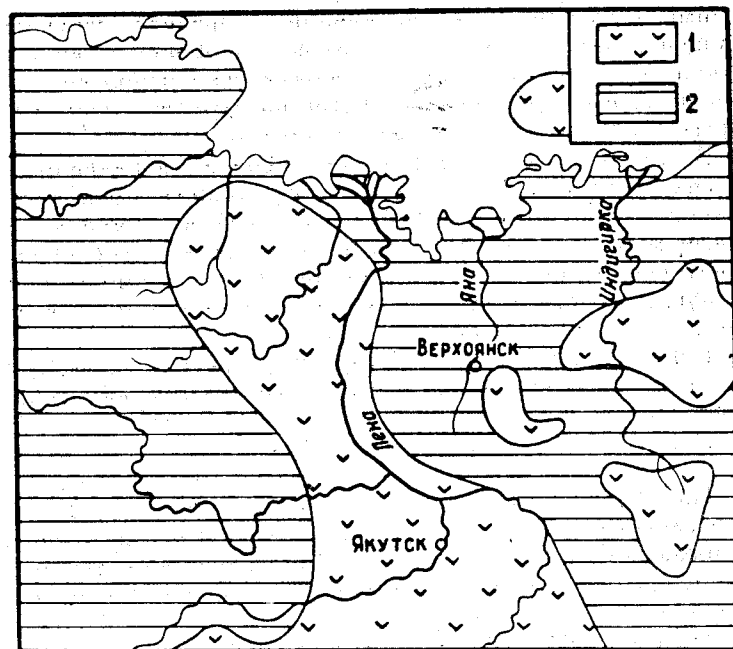


Рис. 10. Палеогеографическая схема Якутии раннего силура:
1—суша; 2—море.

раллы, среди которых появились первые представители четырехлучевых колониальных полипов.

Важнейшим событием силурийского периода было появление примитивных рыб с твердым наружным панцирем, покрывавшим переднюю часть туловища.

Растительность силурийского моря представлена многочисленными и довольно разнообразными водорослями, образующими обширные сообщества. Наряду с багрянками широкого распространения и гигантских размеров достигают бурые водоросли. Огромные скопления сине-зеленых водорослей местами образовали битуминозные известняки и прослои горючих сланцев. В толще силурийских известняков бассейна Колымы (р. Тоскан) отмечены небольшие притоки газа и нефтепроявления.

На суше существовали псилофитовые растения, более совершенные, чем их кембрийские предки. Рядом

с ними, возможно, уже развивались древнейшие виды хвощей, плаунов и папоротников. Скорпион и многоножка по-прежнему были главными насельниками суши, но уже тогда возникли другие насекомые, следы которых найдены в отпечатках на камнях.

В самом конце силурийского периода в различных частях земного шара происходят мощные движения земной коры, меняется облик материков, появляются новые моря и горы. Но эти величественные горообразовательные процессы проявили себя на территории республики сравнительно слабо и заниматься их описанием нет необходимости.

Будет значительно интересней, если мы последуем за нашими далекими предками — рыбами в следующий, девонский, период палеозоя.

Девонский период продолжался 50—70 миллионов лет и окончился 340—360 миллионов лет тому назад.

На протяжении всего периода районы Якутска, Олекминска и Алдана, по-видимому, оставались очень слабозаселенной пустынной территорией, над которой временами проносились песчаные бури и субтропические ливни.

На востоке Якутии в это время на фоне интенсивных проявлений вулканизма происходит напряженная борьба между сушей и морем, в которой море выходит победителем. К концу девонского периода море занимает большую часть территории к востоку от Лены. В этом огромном тепловодном бассейне на площади современных Новосибирских островов, Северного Верхоянья, Сетте-Дабана и горных цепей Черского накапливались преимущественно карбонатные отложения мощностью до 1,5—2 км и более. В западных районах республики морской режим устойчиво сохраняется только на севере, в бассейнах нижнего течения рек Лены, Анабара, Оленека, но в отдельные эпохи море распространяется на юг, захватывая бассейн среднего и верхнего течения реки Вилюй, включая Кемпендяйскую впадину, в которой отлагалась каменная соль и гипсы.

В начале девонского периода низменные, заболоченные морские берега были покрыты псилофитовыми лесами и зарослями различных кустарников, среди которых все большее развитие получают хвощи и примитивные папоротники (рис. 11). Эти растения впервые обра-



Рис. 11. Ландшафт в начале девона.

зовывали настоящий торф, который при благоприятных условиях превращался в ископаемый уголь. Наземная растительность в первую половину девонского периода проникает на значительные расстояния в глубь материков, двигаясь по долинам рек. Вслед за ней продвигаются по суше и животные, среди которых появляются первые примитивные наземные позвоночные.

Во второй половине девонского периода над покровом мелких кустарников поднимаются лесные массивы с деревьями до 8—10 метров высоты. Кроме папоротников появляются первые семенные растения и сумчатые грибы. К концу периода исчезают растения псилофитовой группы и суша земного шара одевается в яркозеленый плащ высокоорганизованной растительности с массой древовидных форм, мало отличающейся от растительности следующего за девоном каменноугольного периода.

Девонским растениям обязано своим происхождением самое древнее и пока единственное в СССР промышленное месторождение углей этого возраста — Барзасское с запасами около 1,5 млрд. т. Оно находится в Кемеровской области.

Животный и растительный мир океана также обогащается новыми видами.

Девонский период с полным основанием может быть назван царством рыб, которые достигают исключительного развития. Появляются многочисленные виды панцирных рыб, у которых тело, подобно нашим ракам и крабам, было заковано в костный панцирь.

Среди панцирных рыб наряду с маленькими безобидными рыбками (рис. 12), встречались и крупные, хо-

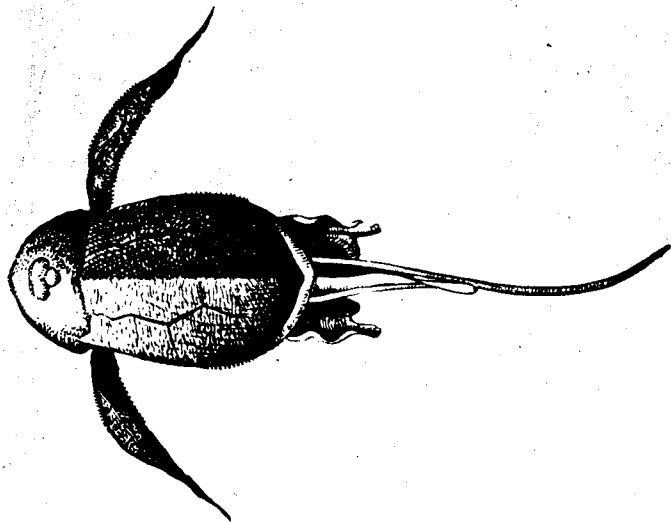


Рис. 12. Ботриолепис — панцирная рыба девонского моря.

рошо вооруженные хищники, достигавшие нескольких метров в длину. В морях девонского периода в изобилии водились двоякодышащие рыбы, которые могли извлекать кислород как из воздуха, так и из воды. Мало изменившихся потомков этих двоякодышащих рыб, сохранивших способность дышать воздухом, можно и сейчас встретить в реках Африки, Южной Америки и Восточной Австралии. Из других обитателей девонского моря особого внимания заслуживают кистеперые рыбы, от которых произошли земноводные животные, способные жить как в воде, так и на суше.

Родоначальником земноводных считают тинопуса — маленькое животное, отпечатки которого были найдены

в девонских отложениях Северной Америки. Земноводные сохранились и до наших дней. Их широко распространенные представители — лягушки встречаются и в Якутии.

В девонском периоде происходит массовая гибель трилобитов, которые вымирают почти полностью. Этим кратким перечнем событий, характеризующих девонское время, мы, пожалуй, ограничимся, а затем раскроем страницы следующего раздела нашей истории — каменноугольного периода, длившегося 55—75 миллионов лет.

Каменноугольный период, сокращенно — карбон, что значит «уголь», получил свое название из-за исключительного богатства и обилия древесной наземной растительности, окаменелые остатки которой образовали богатейшие залежи каменного угля, впервые найденные и начатые разработкой на европейском материке. Для современного северного полушария, включая и Якутию, вначале это был период теплого и влажного климата. Зимнее похолодание почти не сказывалось на жизни растений, о чем свидетельствуют найденные в Арктике окаменелые стволы деревьев того времени, не имеющие годичных колец, которые мы привыкли видеть на пнях и срезках любого дерева нашей тайги, но которых нет у деревьев, растущих под тропиками. И только к концу периода климат становится более суровым и приводит к изменениям растительного мира, о чем будет сказано при рассмотрении следующего за каменноугольным пермского периода.

В то же самое время, когда на территории нынешней Якутии шумели вечнозеленые леса, на обширном, позже разделившемся на части материке, названном Гондваной, вырастали и двигались огромные ледяные поля — ледники, холодное дыхание которых постепенно проникло далеко на север.

Современная наука еще не пришла к окончательному выводу о причинах, породивших неоднократные великие оледенения отдельных материков Земли. Решение этой загадки — дело ближайшего будущего. Но уже сейчас мы обладаем достаточными знаниями для того, чтобы по остаткам каменного материала, принесенного древними ледниками, и по изменению местности, по ко-

торой двигались эти ледники, достоверно установить площадь, в прошлом охваченную оледенением.

Таким образом по находкам следов оледенения в Австралии, Индии и Африке, в каменноугольное время составлявших одно целое с Гондваной, и было установлено наличие огромных ледников на этом древнем материке. Мы делаем это небольшое отступление от основной темы только для того, чтобы подчеркнуть всю сложность и разнообразие процессов, определяющих историю развития нашей планеты и, вместе с тем, чтобы показать успех науки, сумевшей за последнее столетие раскрыть человечеству немало вековых загадок прошлого. Уже сейчас, на заре атомного века, можно утверждать, что скоро настанет время, когда, опираясь на знание объективных законов природы и достижения науки и техники, человечество сможет изменять климат Земли. И не будет утопией предполагать, что через две-три тысячи лет, а может быть и раньше, в Якутии будут расти пальмы и другие вечнозеленые растения. Но вернемся к теме и продолжим наш путь по страницам далекого прошлого.

В каменноугольном периоде происходит крупнейшее событие, предопределившее весь дальнейший ход развития земной коры и образования полезных ископаемых в Восточной Якутии. Речь идет о начале формирования Верхояно-Чукотской складчатой области, которая с этого времени вступает в геосинклинальную стадию развития, связанную с глубоким погружением кристаллического фундамента и накоплением многокилометровой толщи осадков. А через 200—250 млн. лет этот сложный и длительный процесс приведет к воздыманию величественных горных хребтов и образованию многих полезных ископаемых.

В начале периода в Якутии было два крупных морских бассейна. Один из них распространялся на между-речье Лены и Колымы. Другой заходил в Якутию с северо-запада, частично захватывая верхнее течение р. Вилюй, доходил до р. Оленек и временами, по-видимому, соединялся с восточным бассейном. Сушей оставались Новосибирские острова, Анабарский массив, территория Олекминского, Ленского, Алданского, частично Сунтарского и Аллаиховского районов. Бассейны нижнего течения рек Вилюя и Колымы представляли заболоченную

равнину. Большинство специалистов считает, что в середине периода море отступает, но к его концу снова продвигается вперед, хотя и не захватывает всю ранее оставленную площадь.

Проявления вулканической деятельности имели место в бассейне реки Колымы, на востоке Верхоянской горной системы и в бассейне верхнего течения р. Вилюй, но широкого распространения не получили.

Наряду с этим происходят важнейшие события в развитии живых организмов. В каменноугольном периоде на Земле было сравнительно мало горных стран и обширные равнины захватили большую часть суши. При мягком и влажном климате происходило широкое развитие роскошной растительности (рис. 13). На заболоченных, вследствие сырого климата, пространствах росли нескончаемые огромные леса папоротников, хвощей и плаунов. В наше время эти растения едва поднимаются над землей, а тогда они были гигантскими деревьями. Близкий родич еле заметных в траве современных плаунов — ленидодендрон достигал 40 метров высоты и двух мет-



Рис. 13. Растительность каменноугольного времени.

ров в поперечнике. Толстые стволы имели и другие родственники наших плаунов — сигиллярии. Похожие на исполинские хвощи каламиты вытягивались вверх до 20—30 метров. Во второй половине периода появляются кордаиты, также достигавшие 40 метров высоты, от которых, возможно, произошли знакомые нам сосны и ели.

Все эти гиганты, отживая свой век, валились в болотную топь и заносились илом, а сверху на них падали новые слои деревьев. И если местность, где росли такие леса, погружалась в глубину и перекрывалась мощными наносами песков и глин, то там, под толстым слоем осадков и без доступа воздуха, эта погребенная мертвая древесина превращалась в каменный уголь — источник тепла, энергии и света.

Под необъятным пологом девственных лесов шла напряженная непрекращающаяся борьба за существование. Многочисленные и разнообразные жители леса истребляли один другого, судорожно боролись за свою жизнь и размножались в огромных количествах.

В каменноугольном периоде развиваются новые многочисленные виды земноводных, среди которых были похожие на крокодилов лабиринтодонты, достигавшие 4—5 метров длины. Эти неповоротливые животные в больших количествах населяли реки и озера, на берегах которых раздавался несмолкающее кваканье других разнообразных земноводных. Некоторые из них на темени имели отверстие для третьего глаза, смотревшего вверх. Были и такие, что могли карабкаться на деревья или хорошо бегать по суше, настигая добычу. Эти земноводные в своих охотничьих экскурсиях заходили все дальше и дальше в глубину суши и почти совсем покинули воду. От них-то и произошли уже вполне наземные животные, которых мы называем пресмыкающимися.

Это было величайшим событием в истории каменноугольного периода, потому что пресмыкающиеся являются одним из главных звеньев в цепи развития организмов на огромном пути от живой клетки до человека. В отличие от земноводных они дышали только воздухом и, следовательно, не имели жабр, обладали более высокой организацией нервной системы и размножались, откладывая яйца, а не выметывая икру, как это делают рыбы и земноводные. В каменноугольном периоде прес-

мыкающиеся еще малочисленны и по сравнению с земноводными играют второстепенную роль, но в последующие периоды они достигают исключительного развития и, как мы увидим, надолго становятся подлинными властителями земли. Среди пресмыкающихся древних времен встречались настоящие гиганты. Их измельчавшие потомки известны нам в виде современных ящериц, черепах, змей и крокодилов.

В каменноугольном периоде началось завоевание воздуха насекомыми. Над поверхностью болот и озер носились тысячи различных яркоокрашенных стрекоз, причем некоторые из них достигали в размахе крыльев 70 см. В лесах тучами кружились мошки, с жужжанием и писком пролетали стайки самых разнообразных насекомых. Впервые появляются пауки и тараканы, дожившие до наших дней и мало изменившиеся за прошедшие 250—300 миллионов лет.

В морях карбона уже известны древние акулы и скаты, а также новые разновидности животных морского дна.

Расцвет растительности и связанное с этим разложение углекислого газа привели к обогащению атмосферы свободным кислородом, и состав воздуха становится примерно таким же, как и в наше время.

Посмотрим же теперь, как выглядела суша каменноугольного периода на территории Якутии. Можно утверждать, что в широкой прибрежной полосе древних морей, область распространения которых мы уже указывали, растительный и животный мир был чрезвычайно богатым и красочным. Величественные леса с разнообразным населением земноводных и насекомых росли и там, где сейчас находятся ледяные пустыни Анабара, в долинах Колымы и Индигирки, на землях Ленского, Алданского и других районов. Такое заключение подтверждается работами А. В. Александрова и А. С. Каширцева, обнаруживших в верхнекаменноугольных отложениях бассейнов рек Вилюя и Лены остатки лепидодендронов, каламитов, кордаитов и других растений, характерных для карбона.

На месте, где теперь стоят города Якутск, Олекминск и Мирный, также жили животные и растения, но более точных данных о жизни каменноугольного периода в районах этих городов мы не можем получить из-за от-

сутствия в земной коре под ними отложений этого возраста, в которых можно было бы найти окаменелости и отпечатки интересующих нас древних обитателей.

Это получилось в результате того, что скапливавшиеся на земле осадки и заключенные в них остатки организмов позже были смыты или унесены ветром в другие места. Можно сказать, что в данном случае природа, ревниво оберегая свои тайны, вырвала свеженарисованные страницы летописи, развеяла их по ветру и не оставила нам точных документальных сведений. Но никакие пробелы и пропуски в чередовании слоев — страниц истории земной коры — не смогут остановить любознательных испытателей природы, и недалек день, когда наши знания прошлого станут достоверными и полными.

Как уже указывалось, от каменноугольного периода человечество унаследовало большие запасы ископаемых углей. Сюда относятся угли Донбасса, Караганды, Подмосковья и Кизеловского бассейна на Урале.

В Якутии отложения этого периода обычно перекрыты мощными пластами более молодых осадков, что затрудняет их изучение, и сравнительно редко выходят на поверхность земли. Тем не менее морские и реже континентальные отложения карбона установлены почти на всей территории Верхоянья, в Тунгусской и Вилюйской впадинах, на Колымском массиве, в Нордвик-Хатангском районе и на о. Котельном. В Якутии мы унаследовали от карбона небольшие залежи каменных углей на востоке Тунгусской синеклизы в бассейне верхнего течения р. Вилюй, фосфориты в низовьях р. Лены, а также, по-видимому, месторождения нефти и газа в северной части Верхоянского прогиба и в Вилюйской впадине.

В целом каменноугольный период в Якутии по праву можно назвать золотым веком папоротников, хвощей, разнообразных земноводных, огромных стрекоз и других насекомых. Это было сплошное растянувшееся на тысячи и тысячи веков жаркое лето. Но золотой век кончился. Наступил более сухой и суровый пермский период, продолжавшийся 45 миллионов лет и окончившийся 230—240 миллионов лет тому назад.

К началу периода достигают наибольшей интенсивности охватившие всю планету мощные горообразовательные процессы, действовавшие более ста миллионов

лет (от девона до триаса) и известные под названием Герцинской складчатости. Связанный с этой складчатостью общий подъем материков и перестройка рельефа привели к изменению лика Земли, нарастанию сухости климата и общему похолоданию.

Мы уже знаем, что на материке Гондвана по-прежнему растут и движутся огромные ледники, холодное дыхание которых начинает сказываться на климате смежных районов. Предполагается образование ледников и в других районах земного шара. На северо-востоке СССР Герцинская складчатость проявилась с меньшей силой, чем в других областях земного шара, и изменения климата и рельефа здесь были не столь резкими, хотя некоторые ученые (В. Н. Андрианов, А. С. Каширцев) считают, что в центральных районах Якутии в первой половине пермского периода стало сравнительно холодно, климат был примерно таким, как современный климат Иркутска или Читы.

В пермское время море расширяет свои границы, целиком захватывает огромную территорию, занятую сейчас Верхоянскими горами, и распространяется на запад от Лены до среднего течения реки Вилюй. Широкая полоса современной суши в междуречье Лены и Анабара вдоль северного морского побережья также занята древним океаном.

В Восточной Якутии море занимает значительную часть бассейнов рек Колымы и Яны, Юкагирское плоскогорье и южную часть Алазейского нагорья. Суровое, бурное море, иногда временно отступая, частично или полностью овладевает землями нынешних Кобяйского, Булунского, Анабарского, Верхоянского, Усть-Майского, Саккырырского, Жиганского, Томпонского, Средне- и Нижнеколымского районов (рис. 14).

В области Верхоянских гор в течение пермского периода местами образовались слои осадков мощностью до 5 километров. В этот период с значительной силой возобновляется вулканическая деятельность в различных районах республики. На крайнем западе Якутии, в Сунтарском и Оленекском районах, на обширном блоке Сибирской платформы образовались разломы и трещины, по которым внедрялись в верхние слои земной коры или изливались на поверхность земли в виде лавовых потоков огромные массы расплавленной магмы. Гора Туой-

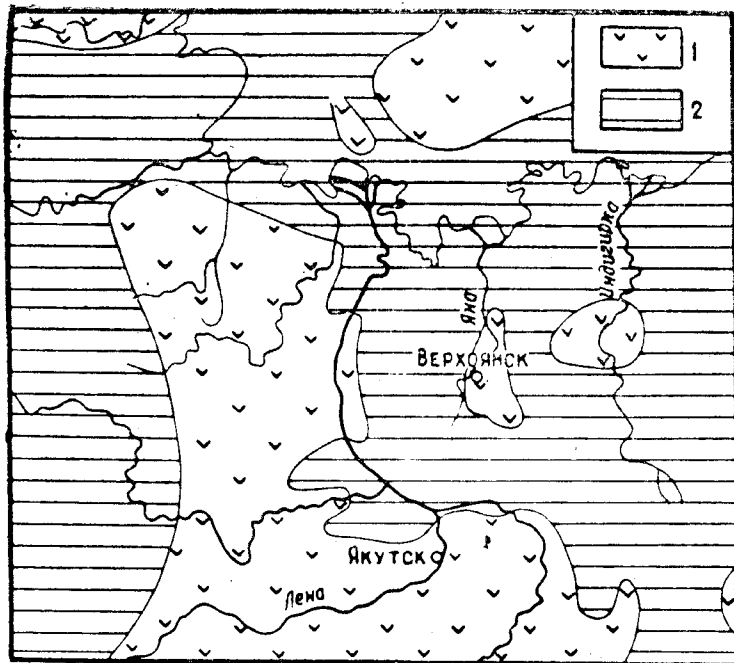


Рис. 14. Палеогеографическая схема начала перми.
1—суша, 2—море.

Хая у населенного пункта того же названия в Сунтарском районе — один из сохранившихся вулканов того времени. Территория, охваченная этими грандиозными вулканическими процессами, начавшимися еще в девоне и получившими максимальный размах в триасе, распространяется за пределы республики в Красноярский край и занимает в общей сложности около миллиона квадратных километров.

В пермском периоде проявления вулканической деятельности имели место и в других районах Якутии. Выходы расплавленной магмы на земную поверхность того времени и внедрение магмы в самые верхние слои земной коры известны в Хараулахских горах Верхоянья, на Колымском массиве, на Юкагирском плоскогорье и в других местах.

В жизни обитателей пермских морей также происходят значительные изменения. Погибают огромные мор-

ские скорпионы, исчезают последние представители трилобитов. В конце периода быстро вымирают четырехлучевые кораллы и возникают первые колонии доживших до наших дней шестилучевых кораллов. Появляется новый род акулы — геликоприон, напоминающий живущую в нынешних морях пилу-рыбу; только у геликоприона, в отличие от пилы-рыбы, пила была не прямая, а могла свертываться в спираль. Такие спиральные пилы древних акул пермского моря найдены на Урале, а в Якутии остатки близких родственников уральских геликоприонов обнаружены А. С. Каширцевым в Западном Верхоянье (рис. 15).

В пермском периоде заметно изменяется и растительный покров суши. Огромные леса влаголюбивых древовидных папоротников, плаунов и хвощей не выдерживают перемены климата и постепенно вымирают. Их потомки, уменьшаясь в размерах, доживают до наших дней в виде маленьких травянистых растений. Не стало величественных лепидодендронов, погибли почти все сигиллярии и только кордаиты господствуют в сибирской и якутской тайге до конца периода и затем быстро вымирают. (Остатки кордаитов недавно найдены в бассейне нижнего течения р. Оленек). На смену ушедшим великанам появляются пока еще низкорослые многочис-

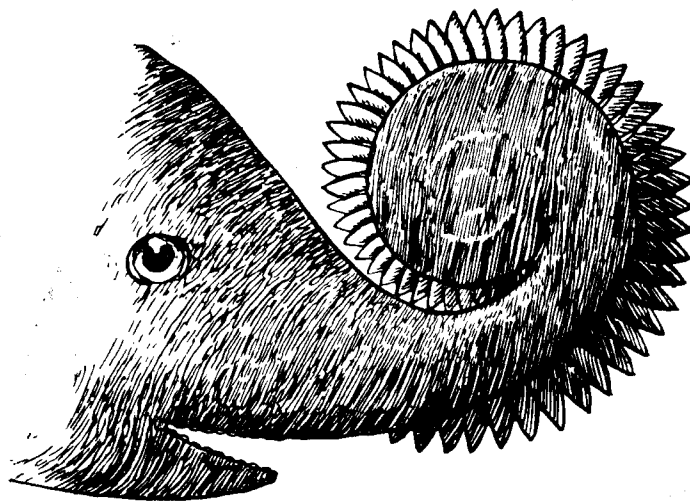


Рис. 15. Геликоприон.

ленные родичи современных хвойных деревьев и предки наших саговых пальм. Хотя происхождение хвойных деревьев не выяснено с достаточной достоверностью, но полагают, что первым хвойным деревом была вальхия с тонкой шиловидной хвоей спирально расположенной на веточках. Вальхия считается наиболее вероятным древнейшим предком современной ели (рис. 16).

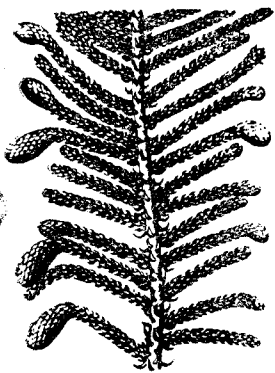


Рис. 16. Ветка вальхии.

сти соответствовали объему, то можно представить, какие потрясающие концерты способны задавать такие лягушки. Не исключено, что чудовищный хор антракозавров со своей однообразной всезаглушающей программой в летние пермские вечера выступал и в наиболее теплых районах Якутии (рис. 17).

К концу периода становится заметным явное преобладание пресмыкающихся, лучше приспособленных к сухому климату, чем земноводные. Эти пресмыкающиеся размножились и стали более разнообразными. Появились крупные травоядные пресмыкающиеся, остатки которых найдены на севере СССР. Наряду с такими безобидными животными в лесах пермского времени можно было встретить и хищных зверообразных ящеров, отчасти похожих на нынешних четвероногих хищников. Одним из таких сильных зверообразных пресмыкающихся, скелет которого найден у нас на севере, была иностранцевия, названная так в честь русского геолога А. А. Иностранцева. Это животное, при длине тела свыше трех



Рис. 17. В лесу пермского периода.

метров, имело мощные челюсти, вооруженные острыми зубами, и могло помериться силами с теперешними львами и тиграми (рис. 18).

Многие из пресмыкающихся пермского периода, в том числе иностранцевия, обитали и на территории республики, возможно, и там, где сейчас расположен г. Якутск.

Отложения пермской системы в Якутской АССР содержат немало ценных полезных ископаемых: алмазы, золото, газ, нефть, уголь и некоторые другие. Алмазы находят в трубках, прорывающих горные породы этого возраста в бассейне левых притоков р. Вилюй. Золото связано с пермскими сланцами в районе Аллаха-Юня. Месторождения газа в пермских слоях осадочного чехла известны в Вилюйской впадине. Там же получены небольшие притоки нефти. Многочисленные нефтегазопоявления обнаружены в Нордвик-Хатангском районе и в низовье реки Оленек. Залежи пермских углей найдены в долине р. Вилюй между р. Чоной и р. Ахтарандой, по верхнему течению р. Мархи, по р. Улахан-Вава, в бассейне р. Анабар и в Западном Верхоянье.

Пермским периодом заканчивается столь богатая событиями чрезвычайной важности палеозойская эра. Вслед за ней начинается новая глава в истории развития нашей планеты: эра средней жизни — мезозойская.



Рис. 18. Иностранцебия.

Мезозойская эра

Самый ранний период мезозоя — триасовый окончился 190—200 миллионов лет тому назад при продолжительности около 45 миллионов лет. В целом для земного шара триасовый период характерен сухим климатом и большим увеличением площади материков.

Отступление моря и рост суши в триасе можно наблюдать и на примере Якутии, особенно в первой половине и в конце периода. На протяжении всего рассматриваемого времени огромная территория республики, расположенная южнее параллели г. Якутска (62° сев. широты), оставалась сушей, расстились обширные пустыни и засушливые степи (рис. 19). Этот полупустынный, но сравнительно теплый край, изредка пересекали реки, часть которых не сливалась с водами

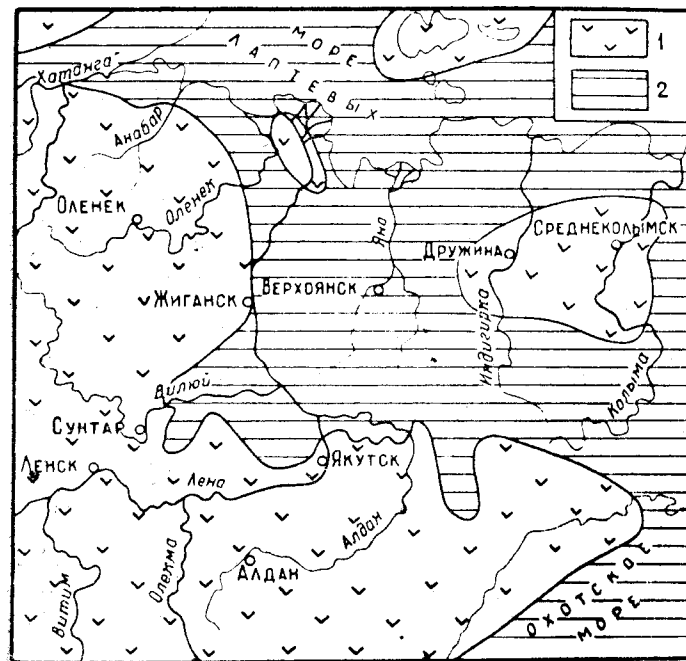


Рис. 19. Палеогеографическая схема раннего триаса.
1—суша; 2—море

мирового океана и впадала в мелкие внутриконтинентальные бассейны типа современного Аральского моря. В Вилюйской впадине Верхоянское море распространяется до Верхне-Вилюйска и временами прорывается еще дальше к западу. На севере Западной Якутии море покрывает широкую полосу современного побережья моря Лаптевых в междуречье Лены и Хатанги.

В Восточной Якутии на территории Верхоянья господствует море, над которым воздымаются цепочки островов. В междуречье Яны и Индигирки также преобладает морской режим, хотя море иногда отступает и здесь обнажаются большие участки суши.

Триасовые отложения, в основном представленные песчано-глинистыми породами с примесью вулканогенных материалов, широко известны в Западной и особенно в Восточной Якутии. Они распространяются на большую часть территорий Вилюйской впадины, почти повсеместно находятся в составе осадочного чехла Приверхоанского и Лено-Хатангского прогибов, Верхоянской горной системы и Яно-Колымского междуречья. В Южной Якутии, в западной пограничной зоне на Анабарском массиве и Оленекском поднятии отложений триасового возраста нет.

Необходимо отметить, что начало мезозойской эры в Якутии ознаменовано грандиозными проявлениями вулканической деятельности в ее восточных и западных районах. На востоке эти проявления охватывают территорию Колымского и Омолонского массивов и верховья реки Колымы.

На западе республики в Сунтарском, Мирненском, Верхне-Вилюйском и Оленекском районах достигает наибольшей силы и постепенно затухает начавшееся еще в перми вторжение огромных масс расплавленной магмы в верхние слои земной коры и на поверхность.

В ходе этих крупнейших проявлений вулканизма на восточной окраине великого траппового поля в бассейнах верхнего течения Вилюя, Мархи и Оленека образовались кимберлитовые трубки, созданные природой кладовые ценнейшего и редчайшего на земле камня — алмаза.

Несмотря на успешное освоение производства искусственных алмазов, среди ученых еще нет единого

мнения об условиях и месте их образования в недрах Земли. Существует несколько гипотез происхождения алмазов, с которыми мы познакоим читателя в последующих разделах книги, а здесь только скажем, что алмазы образовались в верхних слоях земной коры в особых очагах, залегающих на небольшой глубине, всего в нескольких километрах от поверхности. В таком очаге поступающие из глубины магма и газы взаимодействуют с притекающими из окружающих пород природными газами (углеводородами) и водой, что приводит к образованию взрывчатых газовых смесей и насыщению очага углеродом. При взрывах внутри очагов возникают давление и температура, достаточные для кристаллизации алмазов из углерода.

Очевидно, что условия заложения и питания таких очагов не одинаковы. Поэтому далеко не всегда дивной колдунье — природе удастся до конца сварить свою волшебную алмазную похлебку. В одном случае лежащая над очагом толща земли, не выдержав первых еще слабых взрывов, прорвется до того, как появятся алмазы. В другом — прорыв и образование трубки произойдет в начальной стадии формирования алмазов и в кимберлите такой трубки геологи отыщут только одиночные кристаллы. В третьем — очаг не получит достаточное количество взрывчатого материала и углерода, а магма застынет в нем мертвым камнем, так и не дав жизни алмазам. И только при благоприятном стечении обстоятельств, когда очаг перекрыт прочным сводом и расположен рядом с такими богатыми поставщиками углеводородов как газовая или нефтяная залежь, к моменту прорыва в нем накапливается большое количество алмазов.

К числу таких уникальных творений природы у нас в Якутии относятся алмазоносные кимберлитовые трубки: Мир, Айхал и Удачная.

С отложениями и вулканической деятельностью триасового периода связано образование и некоторых других полезных ископаемых. В траппах на якутском участке Сибирской платформы содержатся никель, золото и платина. В отдельных кимберлитовых трубках отмечено значительное содержание богатого титаном минерала — ильменита. Постоянным спутником алмаза является драгоценный камень — пироп.

В Вилуйской впадине в триасовых отложениях найдены крупные залежи природного газа и конденсата (Средне-Вилуйское и Неджилинское месторождения), а также получены признаки промышленной нефтеносности.

На Востоке Якутии осадочная толща триаса рассеяется рудными телами и на ее поверхности найдены образовавшиеся при разрушении этих тел россыпи, содержащие золото, олово, свинец, цинк и другие не менее ценные металлы (бассейн верхнего течения Индигирки, южная половина Верхоянья).

В триасовом периоде происходит одно из важнейших событий в жизни органического мира: появляются первые млекопитающие животные. Они произошли от неизвестной нам разновидности зверообразных пресмыкающихся, которые сами полностью вымерли до конца периода.

Первое млекопитающее, кости которого были найдены в триасовых отложениях Северной Америки, ученые назвали дроматерием. Это был остромордый хищный зверек, живший в лесах, охотившийся за насекомыми и по величине не превосходивший нашу полевую мышь. В борьбе за существование дроматерий не конкурировал с господствующим классом пресмыкающихся гигантов и, с другой стороны, не представлял интереса для них в качестве объекта охоты. Маленькие размеры древнейших млекопитающих позволили им незаметно укрепиться на суше и постепенно, в течение длительного времени совершенствовать свое жизненное превосходство над пресмыкающимися.

Но время бурного развития млекопитающих тогда еще не настало. «Арена жизни» принадлежала пресмыкающимся и всякое посягательство другого класса на доминирующую роль в мире животных пресекалось истреблением.

О млекопитающих мы еще многое узнаем, изучая историю следующей и последней в нашей летописи кайнозойской эры. А пока примем к сведению появление нашего очередного и уже близкого предка и продолжим знакомство с пресмыкающимися, которые продолжают бурно развиваться.

К концу периода появляются все более крупные ящеры, часть которых обитает в воде. Самые крупные

морские хищники триаса — плезиозавры и ихтиозавры достигают полного расцвета в юрское время. В морях появляется новый вид головоногих моллюсков — белемниты, отдаленно напоминающие наших осьминогов. В триасе вымирают стегоцефалы и другие крупные представители земноводных, господствовавших на Земле в позднепалеозойское время.

Для исследователей эволюции животного мира особый интерес представляют найденные на Юкагирском плоскогорье у восточных границ Якутии (река Коркодон) кости ящеров, живших там в конце триаса. Эти находки подтверждают существование разнообразных пресмыкающихся в триасовых морях и лесах Якутской АССР.

На протяжении рассматриваемого периода продолжают начавшиеся еще в перми, изменения наземной растительности. Для лесов того времени характерно появление и дальнейшее развитие близких к современным новых видов папоротников, а также древнейших хвойных и пальмовых деревьев.

Таким образом, в триасовом периоде завершается очередная смена господствующих форм органического мира на земле. Победившие классы животных и растений быстро завоевывают жизненные пространства в море и на суше. Об их успехах нам расскажут страницы следующего этапа мезозойской эры — юрского периода, получившего свое название по имени Юрских гор, расположенных на границе Швейцарии и Франции. Он продолжался почти 60 миллионов лет.

В Якутии с этим периодом связаны крупная перестройка рельефа и отступление моря с ранее занятых участков суши (рис. 20). Но в начале юрского времени море в последний раз прорывается в южном и юго-западном направлениях, проникает на Алдан, в бассейн реки Юдомы и по Лено-Вилуйскому междуречью на Ленск и Мирный. Район г. Якутска снова становится дном мелководного моря. В средне-позднеюрское время море отступает из Западной и Южной Якутии на север, северо-запад и оставляет после себя заболоченную равнину. К концу периода море занимает только двухсоткилометровую полосу северного побережья в Лено-Хатангском междуречье и нешироким заливом удерживается в долине Лены до широты Жиганска.

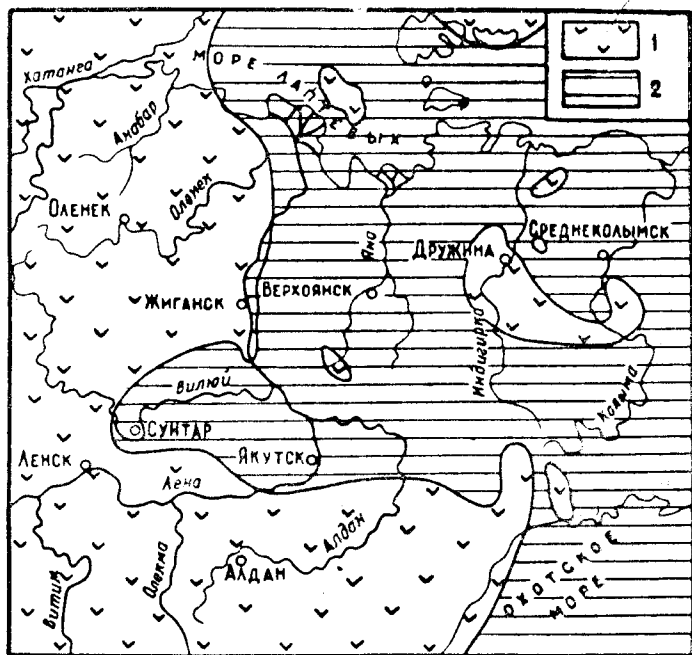


Рис. 20. Палеогеографическая схема ранней юры.
1—суша; 2—море.

В Восточной Якутии напряженная борьба океана и суши завершается отступлением моря, которое к концу периода покидает территорию Верхоянья и центральную часть Верхояно-Чукотской складчатой области. Эта победа суши объясняется мощными восходящими движениями земной коры, начавшимися еще в средней юре и к концу периода сформировавшими поднятия суши на площадях Верхоянской горной системы и хребтов Черского.

В ходе такой крупной тектонической перестройки земной коры в Восточной Якутии проявлялась вулканическая деятельность. Проникновение магмы в осадочный чехол и ее излияние на поверхность периодически происходит на протяжении всего юрского времени, но наибольшей интенсивности достигает в конце его и в следующем меловом периоде. Юрские осадочно-вулка-

ногенные отложения и интрузии известны на обширной площади бассейнов верхнего и среднего течения рек Колымы и Индигирки.

Мощные песчано-глинистые толщи юрских осадочных пород широко распространены на территории Восточной Якутии, но на приподнятых в рельефе участках они размыты, и здесь на поверхность выходят более древние отложения.

К западу от Лены сплошной чехол юрских песчано-глинистых пород распространяется на всю площадь Приверхоянского прогиба и Вилюйской впадины. В Южной Якутии рассматриваемые осадочные образования сохранились на южном склоне Алданского массива. Посмотрим теперь, какие ископаемые богатства таят в себе юрские отложения, что оставил нам этот период истории Земли.

Наличие теплого, влажного климата, определившее быстрое развитие растительности, и благоприятные условия для захоронения органических остатков под толщей илов способствовали образованию залежей нефти, газа и угля. В частности, к этому времени относится формирование крупнейшего каменноугольного бассейна в Черемховском районе Иркутской области и Сучанского на Дальнем Востоке. В Якутской АССР крупные залежи каменных углей юрского возраста найдены на юге Алданского района, в Джебарики-Хая на р. Хандыге, в районе Сангар по р. Лене, по рекам Чечуме, Лунхубую и Лямпеске в Кобяйском районе и в других пунктах.

Пригодные на топливо бурые угли юрского периода известны у селения Кильдямцы вблизи города Якутска и около Жиганска.

В Приверхоянском прогибе и Вилюйской синеклизе найдены месторождения газа (Усть-Вилюйское, Собо-Хаинское, Средне-Вилюйское, Неджилинское, Мастахское и Бараканское), а на Неджилинской площади из нижнеюрских песчаников получен нефтяной фонтан.

В юрских отложениях по среднему течению р. Вилюй разрабатываются алмазонасные россыпи. Возможно также, что в это же время появились новые алмазонасные кимберлитовые трубки. В низовьях Лены и по рекам Мархе и Анабару известны скопления юрских фосфоритов.

В Восточной Якутии в конце юрского периода сформировались рудные тела, часть которых содержит свинец, цинк, олово, кобальт, молибден, вольфрам и другие полезные ископаемые.

Наряду с изменениями облика Земли в мире животных юры также происходят важные события. Пресмыкающиеся полностью овладевают планетой и достигают невиданного развития и разнообразия высоко специализированных форм. Одни из них вели разбойничий образ жизни в море, другие — научились летать и парили в воздухе, третьи — овладевали все более специализированным способом существования на суше.

Нужно заметить, что в истории Земли каждый новый класс животных проходил длительное развитие от примитивных, мало специализированных форм до высокоорганизованных узкоспециализированных. В специализации — сила животного, но в ней же таится одна из причин вымирания. Достаточно небольшого и быстрого изменения климата, и та же специализация начинает грозить крупнейшими бедствиями и нередко служит причиной массовой гибели животных.

Таким образом, специализация пресмыкающихся постепенно приближала конец их господства, но в юрский период бурному развитию рептилий ничто не угрожало. И море, и воздух, и суша — все находилось в их власти.

В море безраздельно господствуют огромные плавающие ящеры-плезиозавры и ихтиозавры. Плезиозавра по внешнему виду удачно сравнивают с ящерицей, через тело которой протянута змея. Этот гигантский ящер достигал 15 метров в длину и питался рыбой. Пользуясь своими лапами, как лапами, плезиозавр, подобно тюленю, мог выползать на берег (рис. 21).

Ихтиозавр был еще лучше приспособлен к морской жизни, его лапы успели превратиться в настоящие плавники, и он имел хвост, как у рыбы. При длине тела до 12 метров ихтиозавр был самым грозным хищником юрского моря и истреблял не только рыб, но и своих сородичей — плезиозавров. Несмотря на тяжелые времена, наступившие с появлением хищных морских ящеров, рыбы все-таки не только сохранились, но и продолжали развиваться. Появились новые виды акул и



Рис. 21. Хищники юрского моря. На переднем плане плезиозавр, дальше — ихтиозавр.

настоящие костистые рыбы — ближайшие родственники наших щук и сельдей.

В теплом воздухе юрского времени над сушей и морем носятся многочисленные пальцескрылые ящеры — птеродактили размером от воробья до крупной птицы. Внешне они походили на летучую мышь, но имели несоизмерно большую пасть, вооруженную зубами. Как и у летучих мышей, между передними и задними лапами у них были кожистые перепонки, при помощи которых они летали.

В конце периода появляется интересное животное величиной с голубя, которое следует рассматривать как переходное от ящеров к птицам; ученые назвали его археоптериксом, что значит «первоптица». Археоптерикс летал еще очень плохо, перья у него росли только на передних трехпалых лапах, вооруженных когтями, и на хвосте, а остальная часть тела была покрыта чешуей. Он имел зубастую пасть и вел хищный образ жизни.

Не менее важные события происходят и у обитателей суши. Здесь появляются новые виды гигантских двуногих и четвероногих ящеров, как хищных, так и травоядных, которые объединяются общим понятием динозавры, т. е. страшные ящеры.

Некоторые разновидности травоядных динозавров достигали 50 тонн, то-есть были в 10—12 раз тяжелее взрослого слона и имели длину до 25—30 метров. Таковыми были бронтозавр и диплодок — травоядные четвероногие гиганты, жившие в заболоченных водоемах на побережья мелководных морей, где им было легче передвигаться и прятаться от врагов (рис. 22).

А врагами, способными отбиться на атаку таких великанов, были хищные ящеры — мегалозавры, ходившие на двух задних ногах и вооруженные страшными зубами. Подобно современному кенгуру, хищные двуногие ящеры передвигались прыжками, опираясь на сильный и толстый хвост, передние же конечности возможно использовали как руки для захвата и удержания добычи.

Из других ящеров юрского периода заслуживает упоминания стегозавр — четвероногое травоядное пресмыкающееся с огромным животом и несоизмерно маленькой головой. Он был больше слона, но его мозг по



Рис. 22. Бронтозавр.

весу не превышал мозга котенка. Видимо, поэтому, в помощь головному мозгу, стегозавр имел в задней части тела второй мозговой центр, управлявший движениями зада и хвоста.

Очевидно, что пока на земле господствовали и продолжали развиваться пресмыкающиеся, крохотным млекопитающим зверькам жилось совсем не сладко. И мы знаем по ископаемым остаткам, что на протяжении юрского периода млекопитающие мало продвинулись в своем развитии и самые крупные из них размерами не превышали кошку.

Следует предупредить читателя, что названными и описанными здесь видами динозавров далеко не исчерпывается все многообразие животного мира юрского периода. Нами упомянута только часть наиболее характерных и лучше изученных представителей царства ящеров. Но мы знаем, что в ту пору существовали тысячи различных видов травоядных и хищных пресмыкающихся самых различных размеров. Многие из них жили и на территории нынешней Якутской республики. Об этом говорят находки огромных кладбищ динозавров в Монголии и остатки ящеров, найденные на Амуре и в Западной Якутии.

Мы не погрешим против истины, если скажем, что на месте Якутска в юрское время в воздухе носились и охотились за зазевавшимися рыбами крылатые ящеры — птеродактили, а морскую поверхность стремительно пересекали своими мощными телами огромные двенадцатиметровые ихтиозавры. (Кости ихтиозавров обнаружены по среднему течению р. Вилюя А. А. Арсеньевым и В. А. Ивановой). На морской берег в районе Якутска и в других местах, где проходила граница изменчивого юрского моря, выползали и грелись на солнце гигантские хищники — плезиозавры. (Останки этих страшных морских ящеров найдены в долине р. Лены Н. Яковлевым и на р. Мархе (приток Вилюя) М. Н. Алексеевым). А там, где сейчас летними вечерами прогуливается молодежь Алдана, Чульмана и Мирного, тяжелой поступью проходили огромные динозавры.

В растительном мире Земли за время юрского периода продолжалось дальнейшее развитие новых древесных форм. Ученые полагают, что к концу периода наземная растительность Якутии на заболоченных

участках, на побережье морей и лагун в основном состояла из кустарниковых зарослей папоротников (саговиков). Из крупных деревьев господствующее место занимали теплолюбивые гинкговые и древние виды хвойных, составляющие своеобразную хвойно-гинкговую тайгу, покрывавшую большую часть якутской суши. Такой вывод хорошо подтверждается фактическими данными.

Так, в береговых обнажениях левого берега Лены между устьем Вилюя и Аякитом А. Чекановский нашел многочисленные остатки папоротников, хвощей, саговых пальм и древних хвойных деревьев, произраставших в лесах юрского времени. По данным Ш. А. Слюдюкова, теплолюбивые растения (саговники, хвощи, папоротники и др.), требующие для своего произрастания климатических условий современных тропиков или субтропиков, были найдены в юрских отложениях на Алдане (в районе Чульмана). Аналогичные находки сделаны в Амгинском районе и в других местах.

Интересно отметить, что некоторые юрские формы хвойных с незначительными изменениями дожили до наших дней. К ним относятся: тисс, араукария, а также гигантские секвой, в недалеком прошлом произраставшие на земле якутской.

Ограничиваясь сказанным, перешагнем в следующий и последний период мезозойской эры — меловой, вслед за которым начинается современная нам кайнозойская эра.

Своим названием меловой период, длившийся 70 миллионов лет, обязан огромным скоплениям мела в отложениях этой системы на территории Европы.

В меловом периоде во многих районах земного шара происходят мощные движения земной коры, в результате которых возникают новые горные сооружения. К этому времени относится начало образования величайших горных цепей Америки — Анд и Кордильеров, а на юге Советского Союза — Кавказских гор.

В Якутии меловой период знаменуется полной победой суши. Почти вся огромная территория, на которой расположена республика в ее современных границах, поднимается из морских глубин и до наших дней уже не подвергается затоплению, если не считать прибрежной полосы Ледовитого океана, о которой мы скажем позже (рис. 23).

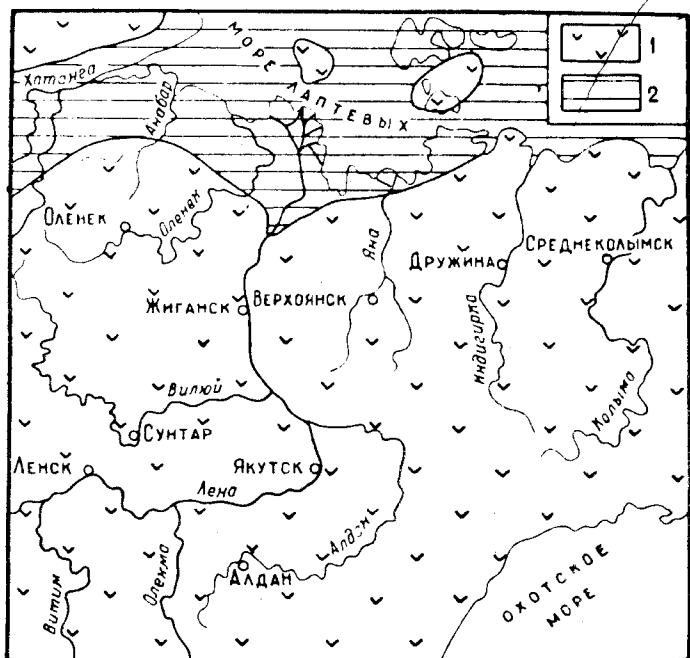


Рис. 23. Палеогеографическая схема раннего мела.
1—суша; 2—море.

Район нынешнего Якутска стал сушей еще в предыдущее, юрское время. В первой половине мела море окончательно покидает пределы Восточной Якутии, оставив после себя небольшие внутриконтинентальные бассейны озерного типа. Площадь распространения осадочной толщи в рассматриваемый период становится значительно меньшей, чем в юре. Устойчивое накопление осадков происходит только в Вилюйской впадине, Приверхоянском прогибе и в Зырянской впадине (бассейн Колымы).

На протяжении мелового времени в различных районах к востоку от Лены происходят интенсивные проявления вулканической деятельности и мощные горообразовательные процессы. Существенно меняется облик земли. И там, где еще совсем недавно простиралось море, как бы вставленные в темно-зеленую драгоценную

оправу роскошной прибрежной растительности, воздымаются величественные вершины молодых горных сооружений: Верхоянского, цепей Черского, Тас-Хаяхта и Полоусного. Окончательное формирование этих горных хребтов завершилось на следующем этапе геологической истории — в кайнозойскую эру.

На обширной территории, охваченной горообразовательными процессами, земная кора сминалась в складки, разламывалась и в образовавшиеся трещины снизу поднимались горячие расплавы магмы, несущей в себе соединения различных ценных металлов. Взаимодействуя с окружающими породами и застывая по трещинам на разных глубинах от поверхности, эта магма образовала рудные тела и жилы, на долю которых приходится основная масса минеральных богатств Восточной Якутии. Олово, свинец, цинк, вольфрам, серебро, ртуть, золото, кобальт, медь и многие другие полезные ископаемые в основном обязаны своим происхождением меловому и палеогеновому этапам вулканической деятельности на востоке республики.

На юге Якутии вулканическая деятельность в конце мелового периода проявляется на Алданском массиве, сформировавшемся, как мы помним, еще в протерозое и почти миллиард лет находившемся в состоянии относительного покоя. Теперь здесь возникают разломы и трещины, по которым в верхние слои поступает расплавленная магма.

С проявлениями вулканической деятельности на Алданском плоскогорье также связано образование различных руд и в том числе золота.

Но богатое наследство, оставленное нам меловым периодом, не исчерпывается многочисленными месторождениями различных руд. Сюда нужно отнести и огромные запасы углей, найденные в различных районах республики. Крупные запасы углей мелового возраста известны в Южной Якутии, по реке Вилюю и его притокам (Тюнг, Марха и др.), в районе Кангаласского мыса под Якутском и в других местах. Меловой возраст имеют верхние продуктивные пласты широко известных угольных месторождений в Сангарах, а также угли Зырянского и других месторождений Колымо-Индигирского бассейна.

В это же время произошло образование соляных куполов в районе полуострова Нордвик, где огромные массы соли прорвали перекрывающую их толщу верхних слоев горных пород и поднялись к поверхности. Чтобы не утомлять читателя, мы ограничимся изложенным здесь кратким перечнем событий из геологической истории мелового периода в Якутии и посмотрим, какие изменения происходили в жизни животного и растительного мира земли.

Начнем с растительности. В первой половине мелового периода в составе растительного мира значительных изменений не происходило и она мало отличалась от растительности юрского периода. В лесах того времени крупную роль играли гинкго с мощными ветвистыми стволами и большими веерообразными листьями, саговые пальмы и древние виды хвойных деревьев. (Многочисленные остатки названных видов найдены в ряде районов Якутии). Но во второй половине мелового периода в силу каких-то еще не вполне ясных причин происходит быстрое повсеместное изменение растительного покрова на суше земного шара. Старые виды быстро вымирают, и на их место приходят представители нового класса растений — покрытосеменные.

Заняв господствующее положение, покрытосеменные прочно удерживают его до настоящего времени. Достаточно сказать, что к покрытосеменным принадлежат деревья, кустарники, полукустарники и травы, составляющие основное разнообразие современного растительного покрова.

Очутившись 70 миллионов лет тому назад в лесу где-то около г. Алдана, мы увидели бы много видов современных растений (платанов, магнолий, винограда, лавров, дубов, сосен, кипарисов и других), очень похожих на те их виды, которые сейчас растут на кавказском побережье Черного моря.

Но мы напрасно искали бы там знакомых животных и птиц. Их еще не было.

В меловом периоде на земле по-прежнему безраздельно властвовали пресмыкающиеся. В воздухе носились различные виды летающих ящеров-птеродактилей, среди которых появляется великан с размахом крыльев до 8 метров и огромным черепом. Этого великана называли птеранодоном. Он мог летать со скоростью более



Рис. 24. Птеранодон в полете.

200 километров в час и был в состоянии схватить и унести в воздух взрослого человека (рис. 24).

Вот что говорит один ученый об этом хищнике, самом большом из всех живых существ, когда-либо летавших над землей: «Это был как бы огромный, чудесно разработанный летающий механизм, механизм изумительно совершенный во всех деталях, действующий автоматически и мгновенно отвечающий на каждый порыв ветра. Я точно вижу птеранодона парящим над широким сверкающим морем, высматривающим с высоты неосторожно поднявшуюся к поверхности моря рыбу. От зари до зари дежурит он в небе, летая то туда, то сюда и изредка присаживаясь на камни. А к ночи он снова устремляется в полет, отмахивает много километров, чтобы попасть на какой-нибудь далекий остров и переночевать там на давно облюбованном дереве или крутом уступе»¹. На территории нынешней Якутии этих летающих великанов можно было встретить на побережье мелового моря в теперешнем Булунском и Анабарском районах и в низовьях рек Колымы и Индигирки.

Наряду с летающими ящерами в меловом периоде значительных успехов добиваются их младшие братья — птицы. Это становится особенно заметным ближе к концу периода, когда птеродактили начинают вымирать и птицы остаются хозяевами воздуха. Все птицы того времени были еще зубастыми; среди них встречались и мелкие, величиной с голубя, и крупные, до полтора метров в длину.

В морях и реках дальнейшее развитие получают современные нам костистые рыбы. Но в начале периода здесь еще возникают новые виды пресмыкающихся. Появляется группа хищных морских ящеров-мезозавров, имевших змееподобное тело длиной до 12—15 метров.

На суше также развиваются новые разновидности пресмыкающихся, главным образом, хищных. В меловой период жил самый крупный и страшный из всех хищников, когда-либо населявших землю. Его называли тиранозавр-рекс, что значит «ящеротиран-царь». Длина его тела вместе с хвостом достигала 15 метров. Пере-

двигался он на задних ногах при помощи хвоста и при этом возвышался над землей почти на 6 метров. Если бы это чудовище пустилось разгуливать по улицам современного города, то оно могло бы хватать людей из комнат второго этажа. Тиранозавр был сильнее всех других животных суши и беспощадно истреблял все живое, не щадя ни травоядных ящеров, ни своих сородичей — хищников (рис. 25).



Рис. 25. Схватка тиранозавров.

¹ Л. Савельев. Следы на камне. Детгиз, 1946, стр. 124—125.

Среди этих ящеров жили, спасаясь от истребления, и наши предки — млекопитающие. Легко понять, что в таком страшном соседстве им было очень трудно развиваться, но все же на протяжении мелового периода они добились некоторого успеха и обогатились новыми, хотя и немногочисленными, видами.

В самом конце периода произошло еще одно из величайших событий в истории органического мира Земли: началось внезапное массовое вымирание гигантских пресмыкающихся.

Что же заставило погибнуть таких могучих ящеров? Причину нужно искать в наступившем изменении физико-географических условий. Вымирание пресмыкающихся, несомненно, было предопределено изменениями климата, явившимися причиной перемен в составе растительности, начиная с середины мелового периода. Но животный мир в целом не сразу среагировал на них, потому что водоросли, служившие пищей для многих травоядных ящеров, не изменились, тепла было по-прежнему достаточно, а сухость климата животные компенсировали более длительным пребыванием в еще многочисленных озерах и болотах. Грозная опасность для пресмыкающихся таилась в том, что в связи с повышением сухости воздуха стало неизбежным постепенное высыхание бесчисленных озер и болот. В результате этого кормовая база травоядных ящеров неуклонно сокращалась и к концу периода стала иссякать. Началось повсеместное вымирание оставшихся без убежищ от врагов и без пищи травоядных гигантов — диплодоков, бронтозавров, а затем и более мелких животных. Их гибель, естественно, повлекла массовое вымирание питавшихся ими хищных пресмыкающихся. Связанные с сухим континентальным климатом резкие колебания температуры между зимой и летом и даже в течение суток также в немалой мере способствовали гибели ящеров, у которых температура тела зависела от окружающей среды. Сложней объяснить исчезновение хищных морских ящеров — ихтиозавров и мезозавров, но тем не менее они также вымирают, не пережив своих сухопутных родственников.

Высокая степень специализации, на которую поднялись к концу мелового периода пресмыкающиеся, не позволила им приспособиться к новым условиям суще-

ствования. Гибель одного специализированного звена в животном мире влекла гибель других звеньев и ускорила процесс общей гибели гигантских ящеров. В конечном итоге от великого класса пресмыкающихся сохранились только крокодилы, змеи, ящерицы и черепахи.

Этим крупнейшим событием заканчивается летопись мезозойской эры. Начинается новая, и пока последняя, глава в истории развития земной коры и ее обитателей.

Эта глава великой летописи рассказывает нам о событиях, происходивших от конца мезозойской эры до наших дней, и охватывает промежуток времени почти в 70 миллионов лет. Она еще не дописана и обрывается открытой страницей теперешней земной поверхности, в заполнении которой, наряду с природой, участвует современное человечество.

Кайнозойская эра

Итак, мы вступаем в следующую эру, которая называется кайнозойской, что значит «эра новой жизни». Сейчас идет, приблизительно, шестьдесят восьмой миллион лет этой эры.

На протяжении кайнозойской эры сформировались современные моря, материки и рельеф земной поверхности. За это время бурно развиваются и завладевают сушей млекопитающие животные и, наконец, наступает момент, когда появляется человек и становится настоящим хозяином Земли.

Еще недавно кайнозойскую эру делили на два периода: третичный и четвертичный. Но по новой геохронологической шкале она расчленяется на три периода: палеоген, неоген и четвертичный, или плейстоцен.

Мы живем в четвертичном периоде, который начался всего 1,5—2 миллиона лет тому назад.

В палеогене и неогене облик Земли претерпевает большие изменения и приобретает свои современные формы. На протяжении кайнозойской эры выросли величайшие горные сооружения нашей планеты: Гималаи, Анды, Кордильеры, Альпы, Кавказ и др. В ходе извечной борьбы суши и моря возникали новые острова и погружались в океан огромные участки суши. Так, еще в начале неогена там, где теперь Япония, шумело море,

а на площади современных морей Берингова, Охотского, Южно-Китайского была суша. За то же время сформировалась горная страна, на фоне которой воздымается величественная дуга Верхоянских гор, хребты Черского, Джугджур и Полоусного. Эта горообразовательная деятельность периодически затухала и заменялась процессами медленного выравнивания поверхности за счет разрушения и размыва приподнятых в рельефе участков.

Нужно иметь в виду, что совместными усилиями воздуха, ветра и воды за несколько миллионов лет может быть разрушен целый горный хребет.

Подсчитано, что с водоразделов Восточной Якутии срезается в среднем 0,3 мм в год. При таких темпах размыва Верхоянский хребет, возвышающийся на 2 км над уровнем моря, в случае прекращения дальнейшего воздымания мог бы превратиться в низменную равнину уже через 6,5 млн. лет.

Обломки разрушенных горных пород чаще всего захватываются речными потоками, перемещаясь вниз по течению, истираются и в конце концов выносятся в моря и океаны вместе с речной водой. Для того чтобы нагляднее представить себе темпы размыва суши, достаточно сказать, что, по данным Б. С. Русанова, реки Якутии выносят в Ледовитый океан ежегодно по 2 куб. километра обломочного материала и около 1000 куб. метров растворенных в воде солей и извести.

В послемеловое время в Восточной Якутии были две длительные эпохи, когда преобладали процессы разрушения и размыва горных пород, а рельеф поверхности сглаживался и приобретал равнинный характер. Эти эпохи разделены между собой сравнительно коротким промежуток весьма активного возобновления. (миоцен) начавшихся в мезозое горообразовательных процессов, сопровождавшихся интенсивной вулканической деятельностью. Вулканические извержения с наибольшей силой проявились в низовьях рек Колымы и Индигирки, на Юкагирском и Алазейском плоскогорьях, а также вдоль побережья Охотского моря, в Корякском нагорье и на Камчатке.

В Южной Якутии, на Алданском нагорье, продолжалось проникновение расплавленной магмы в верхние слои земной коры. Эти проявления вулканизма обусло-

вили образование некоторой части мрамора в известняках кембрия и других полезных ископаемых.

Очередная перестройка земной коры в неогене привела к погружению окраинных частей материка Восточной Азии, на месте которых образовались Южно-Китайское, Японское и Охотское моря, а также к образованию гирлянды островов Алеутских, Курильских и Японских. Отчленился от материка Татарским проливом о. Сахалин, поднялся полуостров Камчатка и Корякский хребет.

К концу неогена рельеф горной страны на востоке Якутии приобрел очертания, сходные с ее современным обликом. Но площадь суши была значительно больше, чем в наше время, потому что берег Ледовитого океана находился тогда на сотни километров севернее, чем теперь, а острова Новосибирского архипелага составляли одно целое с материком. Океанологические экспедиции выявили в Ледовитом океане более десятка крупных речных долин, затопленных морем. Подводные долины подходят к борту глубокой впадины Ледовитого океана, которая миллион лет назад была северной границей якутской земли.

В кайнозойское время Западная Якутия находилась в состоянии относительного покоя. Здесь располагалась низкая, местами сильно заболоченная холмистая равнина, где происходила медленная перестройка древней речной системы на современную. По мнению ряда исследователей, в юго-западной части республики в неогене еще существовали две крупные водные артерии, две большие реки, бассейны которых унаследовала Лена. От большинства рек того времени не осталось почти никаких внешних признаков, и их русло можно уверенно обнаружить и проследить только с помощью скважин или горных выработок.

Помимо чисто научного значения такая работа по прослеживанию древних речных долин имеет и большой практический смысл: в отложениях древних рек часто находят богатейшие россыпи различных полезных ископаемых (алмазов, золота и др.). Опыт разведки россыпных алмазов, золота и олова в Якутии дает основание считать, что их наиболее высокое содержание приурочено к древним речным отложениям галечников и песков.

В целом на территории Якутской АССР палеогеновые и неогеновые отложения не получили такого же широкого распространения, как осадочные образования предшествующих периодов мезозоя. Они занимают сравнительно небольшие площади и по мощности редко превышают первые сотни метров.

Преимущественно песчано-глинистые, с прослоями бурых углей, отложения палеогена известны в обширной дельте р. Лены, в Хараулахских горах и в Омолойской впадине. Мощность этих отложений не превышает 150—200 м и только на правом берегу Быковской протоки р. Лены достигает 400—500 м.

Неогеновые отложения наиболее полно представлены на юге Приверхоанского прогиба, в бассейне нижнего течения р. Алдан, откуда они распространяются в восточную часть Вилюйской синеклизы. Песчано-глинистые породы неогена в районе Западной Градыга содержат мощные (более 10 м) пласты бурых лигнитовых углей и здесь достигают максимальной мощности 800—900 м. В дельте Лены, на острове Сардак-Хая, к неогену отнесена 200—250-метровая толща железистых конгломератов. В других районах республики отложения рассматриваемого возраста имеют крайне ограниченное распространение, а их мощность не превышает 15—20 метров.

За кайнозойское время на территории Якутской АССР образовались богатые месторождения многих полезных ископаемых, главным образом в россыпях.

В Восточной Якутии проявления раннепалеогеновой вулканической деятельности привели к образованию рудных тел, содержащих свинец, цинк, олово, золото и другие ценные металлы. По определениям абсолютного возраста, выполненным Н. И. Ненашевым, к палеогену относится часть рудных тел Илнтасского оловянного, Алтайского полиметаллического и ряда других месторождений. Россыпные месторождения полезных ископаемых в рассматриваемые периоды формировались в ряде районов Якутии, но они лежат под покровом самых поздних плейстоцен-голоценовых осадков и изучены очень слабо.

Палеогеновые золотоносные россыпи достоверно установлены только на Куларе, хотя их наличие в других районах Якутии не вызывает сомнений. Кроме того, часть

этих россыпей была перемыта и теперь находится в плейстоценовых осадках.

Неогеновый возраст имеет часть алмазоносных россыпей Западной Якутии, расположенная на водораздельных галечниках.

Крупные запасы неогеновых бурых углей известны на юге Предверхоанского прогиба, в нижнем течении р. Алдан. В 80 км от Депутатского находится Уяндинское угольное месторождение того же возраста.

К палеогену относится Согинское месторождение бурых углей в районе бухты Тикси. В отложениях палеогена в низовьях р. Лены найдены зерна янтаря — желтые прозрачные комочки застывшей смолы хвойных деревьев того времени. Известны находки янтаря и по северному склону хребта Полоусного, в междуречье Индигирки и Хромы.

Возможно, что к этому времени относится образование залежи охры в Верхоянском районе, найденной в 1955 году местным любителем природы Дмитрием Дмитриевичем Гороховым.

В начале палеогена климат Якутии был субтропическим — теплым и относительно влажным. Но затем происходило постепенное его охлаждение, начавшееся раньше на севере и распространившееся на южные районы.

Судя по многочисленным находкам остатков древних деревьев, их семян, пыльцы и спор, можно получить достаточно полное представление о характере третичной растительности на территории республики. До конца палеогена в Южной Якутии росли пальмы и другие субтропические растения, очень требовательные к теплу и влаге. Некоторые из них произрастали и в северных районах республики (о. Медвежий). По мере охлаждения климата субтропическая растительность на севере Якутии уступала место растениям умеренно-теплого климата. Среди древесных растений в неогене встречались таксодии, секвойи, магнолии, фикусы и другие вечнозеленые растения, к которым примешивалось много видов южных сосен. Особое место по своим размерам занимала секвойя, достигавшая свыше 120 м высоты и до 15 метров толщины. Семена секвойи находили в междуречье Яны и Индигирки, а также в долине Лены (выше Жиганска и у Быковской протоки).

Вскоре из состава вечнозеленой растительности на севере почти исчезают магнолии, фикусы и складывается новый лесной комплекс, в котором впервые на Земле появляются листопадные растения. Значительная роль в этих лесах принадлежала каштану, буку, грабу, дубу, вязу, ясеню, грецкому ореху, клену, лесному ореху и т. п. Господствующее положение занимали сосны, березы и ольха, среди них росли древесные широколиственные растения. Листопадные растения существовали тогда еще бок о бок с теплолюбивыми вечнозелеными деревьями и кустарниками.

Раньше думали, что растительность, сбрасывающая на зиму листья, появилась на земле, когда начались снежные морозные зимы, но теплолюбивые вечнозеленые растения третичного времени, произраставшие на севере с листопадными, опровергают это предположение.

Некоторые ученые предполагают, что явление листопадности, возникшее за Северным Полярным кругом, было связано с чередованием длинной полярной ночи и длинного полярного дня в условиях теплого климата. Хорошо известно, что лист служит для создания растениями, содержащими хлорофил, органических питательных веществ из неорганических (углекислота, вода) при помощи энергии, доставляемой солнцем. В полярный день листья успешно выполняют задачу питания растения, но в полярную ночь эта задача становится невыполнимой. Вместе с тем листья сами не могут существовать длительное время без питания. Поэтому растения Севера выработали способность сбрасывать листья на зиму и замирать до появления солнца.

В дальнейшем, когда климат стал холоднее, выработанная способность сбрасывать на зиму листья очень пригодилась, так как без листьев растениям было легче противостоять холоду, и они быстро приспособились к существованию в новых условиях снежных холодных зим, которые не могли перенести вечнозеленые широколиственные растения.

К концу неогена, полтора миллиона лет тому назад, в Центральной и Южной Якутии в составе растительности основную роль играли растения умеренного климата, но удерживался еще ряд таких теплолюбивых растений, как каштан, бук, граб, дуб, тисс, грецкий орех и другие, потомки которых растут и сейчас в Корее, Северном

Китае и Японии. Остатки и семена грецкого ореха и его современников были найдены на Алдане, в низовьях р. Омолой и в других районах республики. Из хвойных для этого времени типичны южные сосны, ель тсуга, можжевельник, пихта. Травянистый покров суши мало отличался от современного. На севере Якутии теплолюбивая растительность в это время окончательно вымерла и ее место заняли березово-ольховые леса и хвойная тайга с господством ели, пихты, обыкновенной сосны и отчасти лиственницы.

На вершинах Верхоянского, Момского, Черского и других высоких хребтов в конце неогена возникли высокогорные тундры.

На широтах, где ныне расположены Новосибирские острова, возможно, уже происходило формирование вечной мерзлоты.

Существование и показанная нами последовательность смены растительных форм доказаны многочисленными находками пыльцы, семян и остатков названных деревьев в различных районах республики.

Что же касается общего похолодания и столь заметного изменения растительности, то они вызваны целым рядом причин, среди которых большое значение имело уменьшение количества осадков и постепенный переход к резко континентальному климату.

Наряду с изменениями климата и сменами состава растительности изменялся и животный мир Земли.

После вымирания мезозойских пресмыкающихся «арена жизни» оказалась свободной и занять ее могли только животные, способные освоиться с резкими изменениями в окружающей их природе.

Таким классом оказались млекопитающие, бурное развитие и удивительно разнообразное приспособление которых к борьбе за существование наблюдается на протяжении всей кайнозойской эры. Эта заслуженная победа вчерашних маленьких зверьков, совсем недавно прятавшихся от страшных ящеров в кустарниках мелового леса, далеко не случайна.

Млекопитающие завоевали «арену жизни» потому, что они были хорошо приспособлены к борьбе за существование, быстрее реагировали и приспосабливались к изменению природных условий.

Наиболее важным качеством представителей нового животного мира, который начал завоевывать господствующее положение на Земле, явилась их теплокровность, обеспечившая им возможность сравнительно легко приспособиться к новым климатическим условиям.

В начале кайнозойской эры среди млекопитающих еще не было великанов: самые крупные едва достигали размеров волка.

Но уже в олигоцене группа высших млекопитающих становится разнообразной, высоко специализированной и наряду с мелкими зверьками среди них появляются настоящие гиганты, мало уступавшие по величине вымершим динозаврам. Таким гигантом был индрикотерий — безрогий носорог с длинной шеей и вытянутой, как у лошади, мордой. Он имел высоту в плечах около 5,5 метров и был вдвое больше нынешнего слона. Из других животных можно назвать похожих на носорога титанотериев, имевших до 5 метров в длину и 2,5 метра в высоту и бродивших по всем северным материкам, гигантских свиней — энтелодонтов до 3,5 метров длиной. В это же время появились предки наших лошадей — мезогиппусы, достигавшие размеров овчарки, многочисленные грызуны, включая белок и зайцев, а также новые виды плотоядных животных с типичными для хищников зубами и увеличенным головным мозгом. В конце неогена леса и степи населяют настоящие олени, жирафы, верблюды, антилопы, похожие на современную лошадь, небольшие трехпалые гиппарионы и множество других родственников наших травоядных животных. Уже тогда на них охотились пещерные медведи и многочисленные представители семейства кошачьих, среди которых выделялся саблезубый тигр — махайрод.

Отдельные виды млекопитающих переселились в воду и превратились в знакомых нам китов, тюленей, моржей, дельфинов и других морских животных. Для рыб в названном периоде характерно дальнейшее развитие костистых и появление новых гигантских видов среди акул.

Насекомые и птицы также успешно продвигаются вперед в своем дальнейшем развитии. Еще в палеогене окончательно вымирают зубастые представители птиц, а несколько позже появляются журавли, аисты, гуси, совы и сотни других различных видов пернатых. До кон-

ца неогена появляются все современные виды насекомых.

В начале палеогена в Южной Азии и Африке появились первые полуобезьяны — лемуры (длиннохвостые животные величиной с кошку, живущие на деревьях). Несколько позже на жизненную арену выходит проплиопитек, ближайший родственник современной высшей обезьяны — гиббона и, вместе с тем, наш очередной предок. Но поскольку все эти предки, по крайней мере до неандертальца, в Якутии не обитали, повесть об их эволюции выходит за рамки данного очерка.

Итак, возвращаемся к теме. К сожалению, фактический материал о животном мире палеогена и неогена на территории Якутской АССР в виде находок костей и скелетов чрезвычайно беден. Ближайшие находки всех перечисленных животных известны в Монголии, а олигоценовый болотный носорог недавно найден в угольной шахте Приморского края (г. Артем). Это результат как слабого развития третичных отложений в пределах республики, так и недостаточного внимания к их изучению со стороны ученых-палеонтологов.

Но тем не менее, опираясь на данные о находках ископаемых остатков в сопредельных с республикой районах Азии, в частности, в Приморском крае, а также на научно обоснованные представления о климате и характере растительности того времени, можно сделать вывод, что уже в олигоцене здесь бродили гигантские индрикотерии и множество других животных, от которых потом произошли слоны и носороги. С оглушающим ревом пронеслись стада огромных свиней — энтелодонтов. В степях по среднему течению Лены резвились крохотные лошадки — мезогиппусы и носились предки наших оленей, овец и антилоп. На них охотились многочисленные хищники, совсем не похожие на современных.

Красочным и богатым был животный и растительный мир Якутии. Трудно подобрать слова, чтобы со всей полнотой и выразительностью показать красоту природы и изобилие зверей и птиц того времени. Но суровы законы жизни и к концу неогена вымирают индрикотерии, энтелодонты, мастодонты, гиппарионы, и весь животный мир Якутии существенно изменяется. Появляются настоящие слоны и носороги, олени, дикие лошади, антилопы, зубры и другие травоядные. В лесах

уже бродят медведи, лоси, дикие кошки. В зарослях по берегам Лены, Колымы и других рек бродили, подстерегая добычу, тигры и пещерные львы, а в речных водоемах обитали гигантские бобры. Под пологом леса и в степях жили многочисленные грызуны, по деревьям прыгали белки и куницы, множество птиц носилось над лесами и водоемами; среди них были журавли, дрофы и много других видов птиц, в настоящее время неизвестных в Якутии.

Со времени появления этих животных начинается последний в летописи и современный нам период истории Земли — период оледенения материков и становления человека.

Читатель, вероятно, уже догадался, что это суровое и полное величайших событий время носит название четвертичного периода.

Великое оледенение Северного полушария Земли началось, вероятно, еще в конце неогена на территории Северной Америки, затем уже в плейстоцене оно распространяется на Европу и захватывает большие пространства на севере Азии.

Во время максимального оледенения планеты общая площадь суши, покрытой ледниками, составляла до 38 миллионов квадратных километров против 16 миллионов квадратных километров, покрытых льдами сегодня. Безжизненная ледяная пустыня занимала всю Канаду, половину Северной Америки, всю территорию Дании, Швеции, Норвегии, Финляндии и Польши, почти всю Германию, часть Франции и Англии. В европейской части Советского Союза граница ледяного поля, наступавшего с севера, проходила южнее линии Волгоград — Москва — Киев.

В Западной Сибири ледяной покров охватывает огромную площадь от Урала до реки Хатанги и спускается на юг до 60° северной широты.

Нужно заметить, что на протяжении плейстоцена были промежутки времени, когда климат в Европе становился теплее, ледники ненадолго отступали, а затем снова надвигались и иногда захватывали еще большие площади. Большинство ученых считает, что в Европе было три или четыре периода такого возвратно-поступательного движения ледников, но это положение требует проверки.

В Якутии первое оледенение, возникшее в середине плейстоцена, хотя и захватило большие площади, но проявилось слабее, чем в других районах Северной Азии. На обширном плоскогорье Западной Якутии, расположенном на левобережье реки Лены, слабые следы ледниковой деятельности установлены лишь в северо-западной части, в районах, прилегающих к современному морскому побережью. Остальная территория Западной Якутии ледниками в это время не покрывалась. В Восточной и Южной Якутии насчитывается 43 ледниковых района. Пространственно все они тяготеют к горным хребтам и массивам, на вершинах которых происходило накопление снега, постепенно уплотнявшегося и стесавшего в виде ледниковых языков по долинам рек. Общая площадь, занятая льдами в эпоху великого оледенения в Восточной Якутии, оценивается в 500 тысяч кв. километров. Наиболее крупные центры оледенения были расположены в Верхоянском, Аллах-Юньском, Момском, Тас-Кыстабытском хребтах, в хребтах Черского, Полоусном и в других горных районах.

Между ледниковыми районами располагались большие площади, не занятые льдом. К ним относятся Приморская низменность, Яно-Оймяконское плоскогорье, а на юге Якутии — Алданское плато.

Оледенение представляло величественную картину. Со сверкающих снегом горных вершин медленно сползали мощные льды, выполнявшие речные долины. При движении ледника на него сыпались со склонов гор песок, щебень, валуны и даже большие каменные глыбы. Вместе со льдом они достигали подножия гор, где происходило таяние ледника. В таких местах обломки горных пород, вытаявая из льда, образовывали нагромождения земляных валов, называемых моренами. Охотники и геологи в своих походах часто встречают такие морены, перегораживающие (поперек) речные долины. Это и есть следы древнего оледенения.

Ледниковая эпоха продолжалась в Якутии около 150 тысяч лет, затем льды растаяли, но через 100 тысяч лет к концу плейстоцена в горах началось новое накопление снега и снова по долинам рек поползли ледники. На этот раз площадь, занятая льдами, была значительно меньшей и не превышала 150 тыс. кв. километров. Количество ледниковых районов сократилось вдвое и

многие районы прежнего оледенения в конце плейстоцена льдом не покрывались.

Мы уже говорили, что к концу неогена облик Земли в основном получил свои современные черты. Но за время ледниковой эпохи, как бы она ни была коротка, все же произошли заслуживающие внимания изменения рельефа. На месте перешейка, по которому шло переселение животных между Америкой и Азией, возник Берингов пролив. От материка Азии отделились Японские острова. Продолжалось дальнейшее медленное поднятие горных хребтов.

Совсем недавно недалеко от восточной границы республики, в бассейне Аняя, впадающего в Колыму, обнаружен вулкан, действовавший 10—12 тысяч лет тому назад. Он расположен в долине реки Монни и имеет хорошо сохранившийся кратер; застывшие лавовые потоки этого вулкана достигают 12 километров в длину и до двух километров в ширину. Другой более крупный вулкан четвертичного периода, названный Конусом, находится в Кондаковских горах на правом берегу Индигирки в Аллаиховском районе (40—50 км от райцентра). Огромные массы расплавленной лавы из вулкана Конус на большие расстояния залили долины современных речек. В Кондаковских горах известно еще несколько вулканов того же возраста. Выше по течению р. Индигирки расположен вулкан Балаган-Тас, действовавший в начале плейстоцена.

На протяжении четвертичного периода в Якутии произошло значительное уменьшение площади суши, которая 500—600 тысяч лет тому назад была, примерно, на миллион квадратных километров больше современной. Береговая линия проходила тогда по крайней мере на 600—700 километров севернее теперешней береговой черты моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря. Ляховские и Новосибирские острова не были отделены от материка, и река Яна впадала в море на северном берегу теперешней Земли Бунге.

Это наступление моря на северные границы Якутии продолжается на ряде участков и в наши дни. Судя по последним данным, разрушение побережья, частично сложенного ископаемыми льдами, составляет ежегодно в среднем 4—6 метров, а местами достигает 20—30 метров в год. Такое интенсивное разрушение сложенных

льдами берегов приморской низменности и отступление суши можно отчетливо наблюдать сейчас между устьем Яны и мысом Святой Нос.

С начала плейстоцена, почти вплоть до первого оледенения, во всей Якутии происходило выравнивание поверхности, и многие ее районы, расположенные между хребтами и за пределами горной страны, имели облик слабо холмистой равнины. Незадолго до первого крупного оледенения произошло общее воздымание территории республики, которое местами достигало величины 200 метров. В результате этого уклоны рек увеличились, течение их стало быстрым и сильным; они стали энергично углублять свои русла и вырабатывать глубоко врезаемые долины. На ранее низменной холмистой равнине местами образовался горный рельеф.

Во второй половине четвертичного периода, точнее за последние 100—150 тысяч лет, в расположении отдельных рек Якутии также произошли значительные изменения. В. Г. Зольниковым установлено, что за это время русло реки Вилюя в его нижнем течении сместилось влево на 100 километров, а река Тюнг, ранее впадавшая непосредственно в Лену, отклонила свое русло вправо на сотни километров и сейчас впадает в Вилюю. На месте блуждания русел этих рек остались огромные массивы песков в виде так называемых якутских тукуланов (движущиеся пески), которые постепенно заселяются кедровым стлаником.

В конце плейстоцена Якутия снова испытала поднятие, и реки еще более углубили свои долины. Но на севере Якутии в полосе приморской тундры происходило опускание земной поверхности под уровень Ледовитого океана. Над затопленной сушей среди льдов океана возвышаются теперь отдельные ее останцы в виде островов Новосибирского архипелага, которые некогда были горными возвышенностями в северной части Азиатского материка.

В первой половине плейстоцена климат на территории республики был заметно теплее современного. Величественная тайга широкой полосой занимала тогда северные, ныне покрытые тундрой, районы Якутии. Хвойные леса росли и на Новосибирских островах и на всем пространстве между ними и современным побе-

режем материка, там, где сейчас гуляют суровые волны моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря.

Это подтверждается многочисленными находками семян и остатков деревьев того времени. Эти находки говорят нам, что в описываемое время в Хараулахских горах и в долине реки Сога, у бухты Тикси, росли сосны, ели, березы, ивы и сравнительно мало лиственницы. Леса по реке Селеннях состояли из берез, кедров, ольхи, сосен и пихты. На Алазейском плоскогорье росли ивы, кедры, березы, ольха, ели и лесные орехи, а в долинах южной части Алдана в начале плейстоцена еще сохранился грецкий орех.

В этой огромной девственной тайге обитало множество различных животных. Судя по находкам костей на Б. Ляховском острове и в долинах Колымы, Омолана, Яны, Адычи, здесь жили лоси, бизоны, маралы, мускусный бык, лошади, тигры, пещерные львы, волки и другие звери. Но во второй половине ледниковой эпохи климат становится более суровым и в Якутии также наступает оледенение; южная граница вечной мерзлоты продвигается к югу до г. Якутска; огромные леса в северной части республики гибнут; вымирают или отступают на юг многие виды животных.

На землях по среднему течению Лены и Вилюя в плейстоцене преобладали обширные степи и лесостепи, где паслись мамонты, шерстистые носороги, табуны диких лошадей, стада бизонов, оленей (рис. 26, 27, 28). За ними охотились многочисленные хищники, среди которых встречались и тигры.

И, наконец, несколько слов о животных и растениях Якутии начала современной эпохи (голоцена). Здесь также, по-видимому, наступило кратковременное потепление. Климат республики 15—20 тысяч лет тому назад был более теплым и влажным, чем теперь. Появилось множество глубоко оттаявших болот, в которые часто проваливались мамонты и носороги. Благодаря вечной мерзлоте многие из них не тронутыми сохранились до наших дней. Один из таких полностью сохранившихся мамонтов был найден в 1901 г. на притоке Колымы — Березовке. Целый труп волосатого носорога с кожей, покрытой шерстью, был найден в 1771 г. неподалеку от Верхне-Вилюйска.

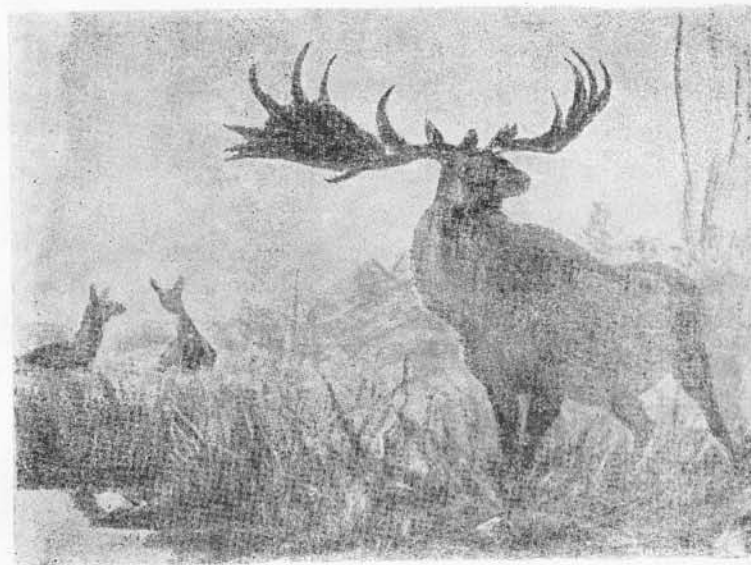


Рис. 26. Гигантский олень.

С увлажнением климата началось решительное наступление тайги на степь и тундру. Мамонты и носороги, питавшиеся по преимуществу степной травой, оттесняются лесами все дальше и дальше на север. В их распоряжении остается узкая полоса суши вдоль побережья Северного Ледовитого океана. Они скапливаются в местах, наиболее благоприятных для сбора пищи, и там массами погибают от голода и нового похолодания. Подобная схема событий позволяет объяснить находки огромных скоплений останков мамонтов и носорогов в различных пунктах Крайнего Севера.

Некоторая часть мамонтов, по-видимому, не участвовала в великом бегстве на север и осталась жить на лесостепных участках, сохранившихся в Центральной Якутии. Они пережили своих ушедших к морю соплеменников, и последние экземпляры мамонтов вымерли или были уничтожены здесь древними жителями якутской земли всего 5—10 тысяч лет тому назад. Такое предположение подтверждается находкой скелета мамонта на правом берегу Лены в 40 километрах от Якутска в пойменных отложениях, возраст которых не

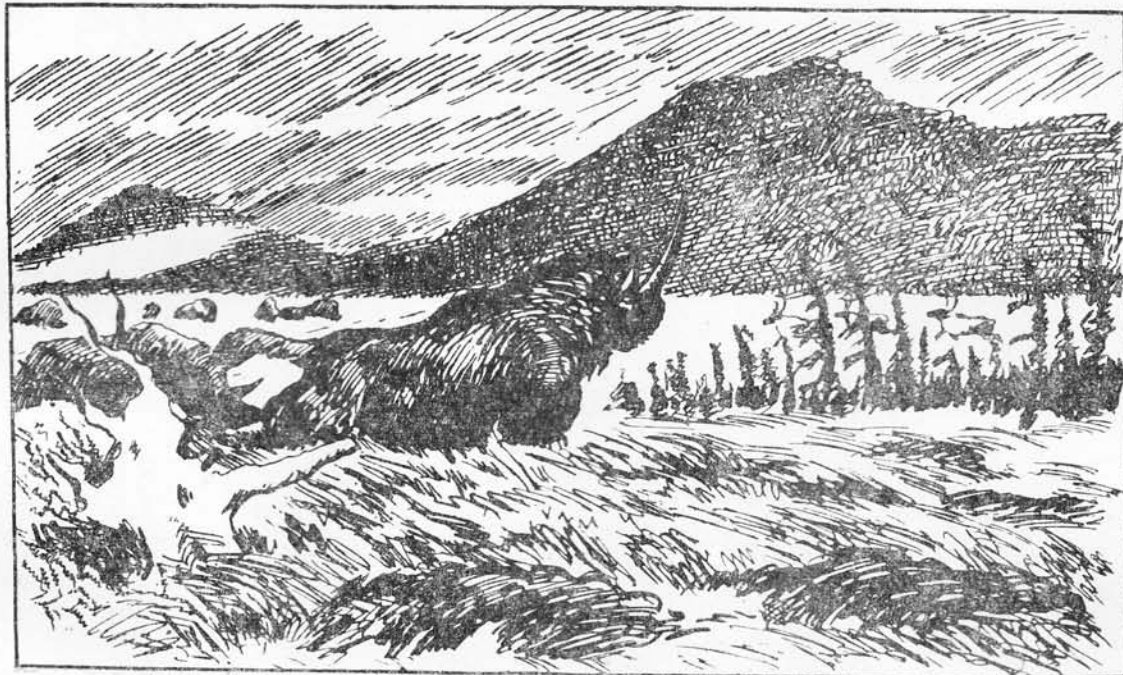


Рис. 27. Шерстистый носорог.



Рис. 28. Мамонты.

превышает 8—10 тысяч лет. Эта находка погребенного мамонта была сделана в июне 1955 г. колхозником Мегино-Кангаласского района Михаилом Дмитриевичем Игнатьевым.

По мнению многих ученых, местное кратковременное похолодание последних тысячелетий в Якутии уже закончилось и наступило медленное потепление. Но наряду с этим высказываются и хорошо аргументированные доводы о скором наступлении новой мощной фазы оледенения. Где же истина?

Самый беспристрастный арбитр — время еще не может ответить на заданный вопрос, и нам остается надеяться на величие человеческого разума, способного встать над противоречиями своего сообщества и усилиями мирового коллектива изменить в нужном направлении развитие климата планеты.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ, ИХ ОБРАЗОВАНИЕ. ПОИСКИ И РАЗВЕДКА

Полезными ископаемыми называются минералы или природные соединения минералов в верхних слоях земной коры, которые могут быть оттуда извлечены и использованы для нужд производства.

Их перечень, частично изменяясь, неуклонно растет и будет пополняться по мере дальнейшего развития и совершенствования техники производства, предъявляющей все возрастающие требования на новые виды сырья.

Часть полезных ископаемых (камни, глина, охра, некоторые самоцветы, медь, железо, олово, золото, свинец и др.) была известна человеку еще в глубокой древности. Многие из них получили хозяйственное и промышленное применение 150—300 лет тому назад (нефть, асбест, слюда, ртуть, каменный уголь и др.). Но есть немало минералов, которые были признаны полезными ископаемыми только в последние годы или десятилетия. К ним относятся различные руды, содержащие торий, уран, алюминий, редкие элементы, полупроводники и др. И если раньше все полезные ископаемые добывались с глубин, редко превышавших сто метров, то современная техника позволяет извлекать различные виды минерального сырья из горных выработок, расположенных на глубине свыше 3000 метров. Для этого строятся специальные шахты, оборудованные мощными подъемными механизмами, которые обслуживают разветвленную систему подземных выработок, где трудятся сотни и тысячи трудящихся.

Перечень минералов, вовлекаемых в процесс производства, ежегодно пополняется, а суммарная добыча полезных ископаемых растет. Подсчитано, что только за

последние 30 лет добыто минерального сырья больше, чем за все предшествовавшее время в истории человечества.

По целому ряду признаков, среди которых решающую роль играет промышленное использование и техника переработки, ископаемые делятся на три группы.

К первой группе относятся металлические, или рудные, т. е. такие, из которых извлекаются различные металлы (железо, медь, серебро, золото, олово и др.). Вторую группу составляют неметаллические, или нерудные, полезные ископаемые. Большая часть горных пород этой группы, применяемая в качестве каменных строительных материалов, используется целиком (песок, мрамор, известняк, гипс и др.) или из них извлекаются отдельные минералы, нужные для производства (асбест, апатит, слюда и др.).

Наконец, третью, обособленную, группу составляют так называемые каустобиолиты — горючие полезные ископаемые, к которым относятся уголь, нефть, горючие газы, сланцы, торф и некоторые другие. Своим происхождением они обязаны органической жизни, так как являются продуктами сложных химических процессов, которые претерпевали остатки живых организмов (животных и растений), погребенные под осадками древних морей и других водоемов.

Следовательно, и предельный возраст каустобиолитов, как мы уже установили в предыдущей главе, не старше рифейского, а для углей он и того меньше, в лучшем случае — силурийский.

Другое отличие горючих ископаемых органического происхождения заключается в том, что они могли образоваться только в осадочных отложениях морских или пресноводных бассейнов, куда сносились и отлагались массы размельченных горных пород, разрушавшихся на приподнятых участках Земли соединенными усилиями воды, воздуха и температурных изменений.

Представители первых двух групп полезных ископаемых — рудных и нерудных — встречаются как в осадочных породах, так и в изверженных, возникших в результате остывания магмы и перераспределения составляющих ее химических соединений.

Эти полезные ископаемые накапливаются в осадках либо за счет выделения из водных растворов (же-

лезо, медь, каменная соль, гипс и др.), либо за счет механического приноса водой из разрушаемых процессами выветривания первичных (коренных) месторождений и отложения их в зонах замедленного течения рек (золото, платина, олово и др.).

Такие вторичные месторождения чаще всего находятся в древних или современных долинах рек, в прибрежном мелководье морей и, как мы уже знаем, называются россыпными или просто россыпями.

Установлено, что в некоторых районах земного шара, в том числе и в Якутии, древние (третичные или мезозойские) россыпи обычно имеют высокое содержание алмазов и золота. Кроме того, целый ряд осадочных месторождений полезных минералов обязан своим происхождением жизнедеятельности различных бактерий и других организмов. В результате биохимических процессов возникли: мел, диатомиты (остатки водорослей), залежи самородной серы (не все) и большая часть пластов известняка.

Признается также и некоторое участие микроорганизмов в образовании месторождений меди, алюминия, железа и марганца.

Не менее сложным, но более многообразным является процесс образования полезных ископаемых в изверженных породах.

В самых общих чертах он сводится к следующему: горячий магматический расплав сложного состава, содержащий значительное количество различных элементов, поднимается с больших глубин в верхние слои земной коры и проникает в осадочную толщу, мощность которой местами достигает 20 километров. В тех случаях, когда магма застывает, не дойдя до поверхности земли, образующиеся при этом породы называются интрузивными (внедрившимися). Если же магматические породы образовались у поверхности при застывании лавовых потоков, то они называются эффузивными (излившимися).

Магматический расплав, удаляясь от высокотемпературного глубинного очага и отдавая тепло в окружающие породы, постепенно остывает. Начинается кристаллизация минералов, составляющих магму, и образование горных пород, которое завершается при

сравнительно низкой температуре, не превышающей 400°—500°.

В ходе кристаллизации из магмы выделяется большое количество газообразных веществ и паров, насыщенных различными металлами. Поднимаясь по трещинам, они вступают в химическое взаимодействие с окружающими их осадочными или изверженными породами и, застывая в виде жил, образуют месторождения полезных ископаемых. Сначала из магматического расплава выделяется тугоплавкий, богатый железом и магнием оливин, затем авгит и другие минералы образующие горные породы в глубинной части магматического массива.

В этих породах обычно образуются вкрапленные руды хрома, титан-магнетита, платина и др. Вслед за ними выделяются и скапливаются около того же магматического массива: магнитный железняк, медный колчедан и другие руды со сравнительно высокой температурой плавления. По мере охлаждения в магме оставалось все больше легкоплавких веществ. Их пары и газы врывались в трещины вмещающих пород и тут же оседали, образуя вольфрамовые и оловянные руды. Еще дальше от магматического очага из паров, а затем, по мере остывания, из водного раствора отлагались в виде рудных жил вместе с массой кварца и шпата различные соединения меди, свинца, цинка и других металлов. И на еще большем удалении по периферии отлагались соединения сурьмы и ртути.

На рис. 29 дано схематическое изображение процесса образования различных минералов и руд при внедрении магмы в верхние слои земной коры. Эта схема дает только самое общее представление о механизме и месте образования руд в земной коре. В конечном итоге рудообразовательные процессы определяются термодинамической обстановкой (температура, давление), которая не всегда меняется в прямой пропорции к глубине залегания, а также зависят от химического состава, вмещающих магматический расплав горных пород и от некоторых других факторов.

При поисках и разведке полезных ископаемых, наряду с условиями их образования, учитывается целый ряд важных признаков и особенностей. Нужно иметь в

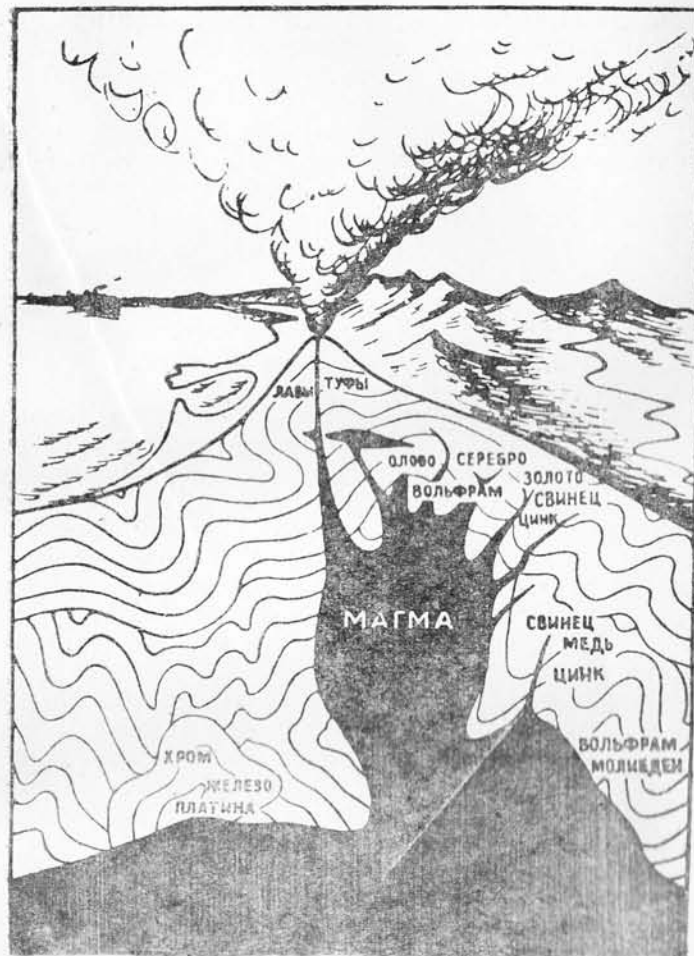


Рис. 29. Принципиальная схема образования полезных ископаемых в земной коре.

виду, что в силу своего химического сродства многие металлы встречаются совместно.

Так, в базальтовых и других породах, образовавшихся при застывании магмы основного типа (относительно мало кремния и много магния и кальция), почти всегда встречаются вместе минералы хрома и никеля.

В этих же основных породах встречается платина с семейством растворенных в ней металлов, титано-магнетитовые руды, асбест, тальк и другие полезные ископаемые.

С гранитными и другими кислыми породами, для которых характерно более высокое содержание кремния, связаны месторождения неразлучных свинца и цинка с их обязательным спутником — серебром, а также золота, вольфрама, молибдена, слюды и многих других ценных ископаемых.

Вместе с свинцом и особенно с цинком, как правило, встречаются редкие рассеянные элементы: кадмий, галлий, индий, таллий и германий, приобретающие все большее значение для современной техники.

Нефть и газ накапливаются в осадочных породах при наличии в них свободного пространства в виде пор или каверн, соединенных между собой трещинами или каналами. Над таким нефте- или газонасыщенным пластом должен находиться непроницаемый слой глины, соли или другой плотной горной породы, чтобы не допустить утечки и рассеивания этих горючих ископаемых. С кратким описанием процесса образования нефти и газа читатель уже познакомился на страницах геологического очерка.

Месторождения полезных ископаемых обычно располагаются группами, а следовательно, находка залежи ценного минерала в одном месте дает основание для его поисков на ближайшей территории. В тех случаях, когда месторождения распространяются на большой площади, охваченная ими область получает название района или провинции. Так, различают металлогенические провинции, где руды металлических полезных ископаемых распространяются на целую горную систему, а также газовые, нефтяные, угольные и другие.

Примером металлогенической провинции может служить горная страна, расположенная между Леной и Индигиркой, известная как крупнейшая кладовая олова, свинца, цинка и других металлов. Бассейн среднего и нижнего течения Лены является крупнейшей угольной провинцией с запасами угля, исчисляемыми тысячами миллиардов тонн, и т. д.

Все названные здесь особенности образования и размещения ископаемых составляют только часть пред-

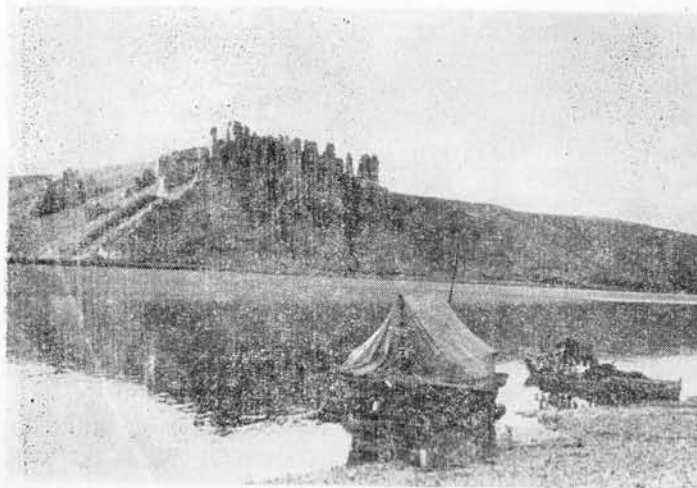


Рис. 30. Стоянка геологов.

посылок, учитываемых геологами при поисках полезных ископаемых. Эти поиски начинаются с геологической съемки, в результате которой составляются геологические карты, дающие материал для решения вопроса о вероятности выявления в данном районе тех или иных недровых богатств (рис. 30). Нередко уже в ходе съемочных работ, осуществляемых по определенной сетке маршрутов, обнаруживаются отдельные выходы и целые месторождения полезных ископаемых.

Принято считать, что мелкомасштабные геологические съемки (1:1000000—1:500000) дают общую оценку территории и позволяют выявить крупные площади, благоприятные для поисков полезных ископаемых. Съемки среднего масштаба (1:200000—1:100000) дают основание для оценки перспектив района по отдельным видам найденных полезных ископаемых и для установления их связи с определенными комплексами горных пород. И, наконец, крупномасштабные съемки (1:50000—1:25000) определяют направление поисково-разведочных работ и дают ориентировочную оценку запасов полезных ископаемых. Для ускорения и повышения точности геологосъемочных работ широко применяется

фотографирование с воздуха, а в поисково-разведочном деле все возрастающее значение приобретают геофизические исследования.

Аэрометоды при съемках заключаются в фотографировании местности с самолетов с последующей расшифровкой фотоснимков в увязке с материалами наземных наблюдений. Эти методы особенно эффективны при поисках нефтяных месторождений, соляных куполов, железных шляп и т. п.

В районах, где в верхнем слое осадочного чехла возможно присутствие минералов высокого удельного веса (больше 3), важным элементом геологосъемочных работ становится шлиховое минералогическое опробование. Оно заключается в промывке пробы рыхлого материала (обычно 20—30 кг) с помощью специального лотка или ковша. После удаления глинистых частиц и легкого обломочного материала на дне лотка остаются тяжелые минералы. Этот остаток от промывки рыхлого материала называется шлихом.

Первичное изучение составляющих шлих тяжелых минералов производится в полевой лаборатории, где с применением магнитов и кислот определяют такие шлиховые компоненты, как золото, платину, киноварь, галенит, магнетит и ряд других.

Окончательный анализ шлиховых и всех других проб минерального состава производится в специальных лабораториях. Здесь дается точная диагностика содержащихся в пробе минералов и определяется количественное содержание всех полезных элементов или металлов.

Еще совсем недавно выполнение таких количественных и других химических анализов требовало большой затраты времени, а на проведение отдельных анализов лаборант-химик иногда затрачивал несколько дней. Но на помощь геологам пришла современная техника и наука. Уже сегодня новейшие спектрографы, специальные рентгеновские и люминесцентные аппараты, электронные микроскопы и другие приборы за несколько минут дают ответы на вопросы, решение которых раньше требовало длительного и нередко безнадёжного труда. Можно без преувеличения сказать, что уже в ближайшем десятилетии геологи, умело используя достижения физики и техники, смогут распознавать и оцени-

вать месторождения немагнитных рудных полезных ископаемых, залегающих на значительной глубине, не вскрывая их скважинами. Эти новые прогрессивные методы, опирающиеся на использование ядерной энергетики, квантовых генераторов-лазеров и другие открытия физики, будут применяться во взаимодействии с уже известными быстро развивающимися методами геофизических исследований.

Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых построены на различии физических свойств горных пород. Они включают в себя: гравиразведку, сейсморазведку, электроразведку, магниторазведку и радиоразведку.

При помощи гравиразведки, основанной на исследовании распределения силы тяжести на поверхности земли, различают участки земной коры, сложенные породами различной плотности. В сочетании с другими геофизическими и геологическими данными это дает возможность судить о составе пород и характере их залегания. В последнее время широко применяется гравиразведка с использованием самолетов и вертолетов.

Сейсморазведка построена на различии упругих свойств слоев земной коры. Искусственно создаваемые при помощи взрывов упругие колебания, или волны, распространяются в земле, и, встречая границу пластов с различной плотностью и упругостью, отражаются от этой границы к поверхности, где они фиксируются специальными приборами.

Прослеживая указанную границу в разных направлениях, можно построить карту поверхности для слоя, погребенного на глубине в несколько километров. Сейсмические методы широко применяются для решения важных вопросов глубинного строения земной коры, а также при поисках месторождений нефти и газа.

Известно, что горные породы, в зависимости от их состава, при прохождении через них электрического тока будут давать различные значения удельного электрического сопротивления. На этом принципе основаны разнообразные методы электроразведки.

С наибольшим эффектом они используются при поисках и разведке полезных ископаемых, являющихся либо относительно хорошими проводниками, либо обладающими высоким сопротивлением. К первой группе

относятся: свинцовые, магнетитовые (железные), титано-магнетитовые и некоторые другие руды, а также каменные угли и графит. Вторую группу составляют цинковые и молибденовые руды, кварцевые и пегматитовые тела и жилы. При поисках нефти и газа электроразведка также играет немаловажную роль.

Различная магнитная восприимчивость или способность горных пород к намагничиванию используется в магниторазведке. Большим достоинством этого метода является возможность его применения с воздуха путем установки на самолетах специальных высокочувствительных приборов — магнитометров.

Аэромагнитная разведка дает хорошие результаты как при определении геологического строения огромных территорий, так и при поисках месторождений железных руд, вмещающих алмазы ультраосновных кимберлитов, хромитов и многих других полезных ископаемых, среди которых хотя бы в небольших количествах присутствует магнетит. Очень часто различные геофизические методы разведки применяются на одной и той же площади в определенной последовательности, что резко повышает надежность и достоверность получаемых результатов.

Сравнительно недавно в Советском Союзе стали успешно применять радиометрические методы разведки, построенные на измерении проявлений радиоактивности горных пород у поверхности земли или в выработках (шурфы, шахты, скважины). С помощью радиоразведки геологи находят руды, содержащие уран, торий и редкоземельные элементы.

Присутствие некоторых радиоактивных солей калия в подземных водах, окружающих и подстилающих нефтяные и газовые залежи, дает возможность организовать поиски этих важных каустобиолитов, проводя радиометрические наблюдения и замеры с самолетов. Первые и весьма обнадеживающие опыты в этом направлении уже сделаны.

Применение радиоактивных элементов и гамма-нейтронное облучение горных пород позволяет уже сейчас получать важные сведения об их физических свойствах и химическом составе. На сегодня сделаны только первые шаги по использованию достижений атомной техники в разведке недр. Но в ближайшем бу-

дущем радиоразведка, несомненно, станет одним из главных и вместе с тем наиболее универсальным методом поисков полезных ископаемых.

Используя достижения геофизики, можно найти месторождения многих полезных ископаемых, установить условия залегания, размеры рудных тел и продуктивных пластов, а также определить особенности геологического строения данного района на большую глубину.

Но даже самые прогрессивные геофизические методы разведки все еще не в состоянии дать ответ на такие решающие вопросы: каково процентное содержание того или иного металла в руде, какие элементы ему сопутствуют и химически с ним связаны и, наконец, какие запасы полезного ископаемого таит в себе данное месторождение. Ответ на эти вопросы, определяющие возможность промышленной разработки месторождения, может быть получен только после детальной разведки с помощью различных видов горных выработок и бурения скважин.

К наиболее распространенным горным выработкам относятся каналы, шурфы, штольни и шахты.

В разведочно-поисковых работах каналы чаще всего применяются для вскрытия коренных пород, закрытых наносами, мощность которых не превышает 3—4 метров.

Шурф представляет собой вертикальную выработку прямоугольного, реже круглого (дудка) сечения. Он проводится с дневной поверхности к полезному ископаемому на глубину до 25—30 метров. Для достижения более глубоких пластов и рудных тел иногда проходятся (роются) разведочные шахты, отличающиеся от шурфа большими размерами и более сложной механизацией.

Горизонтальная подземная выработка, имеющая один выход на поверхность, называется штольней. Штольня может быть заложена только при наличии благоприятного рельефа: в крутом склоне горы, глубокого оврага и т. п. При помощи штолен, кроме разведки, производится и добыча полезных ископаемых: углей, различных строительных материалов и др.

Для ускорения проходки и облегчения труда при горных выработках широко применяются взрывные работы и подъемно-транспортные механизмы: лебедки, экскаваторы, транспортеры и т. п.

Во всех случаях, когда полезные ископаемые залегают глубже 15—20 метров, становится целесообразным применение механического бурения в разведочных работах. Бурением называется процесс, при котором с помощью специальных механизмов и инструментов последовательно разрушаются горные породы, а размеренные частицы выносятся на поверхность потоком промывочной жидкости (глинистый раствор или вода) или воздуха, проходящим через бурильные трубы.

Только при ударном бурении, где разрушение породы производится ударами долота на забой скважины, извлечение раздробленного материала в виде густой грязи, осуществляется специальными приспособлениями — желонками, которые спускаются в скважину на канатах.

Этот способ бурения еще широко используется при разведке россыпных месторождений золота и некоторых других полезных ископаемых. Его применение наиболее эффективно и целесообразно в случаях, когда породы отличаются высокой трещиноватостью и в силу этого промывка или продувка забоя невозможна или сильно затруднена.

В процессе бурения получается цилиндрическая выработка — скважина. Диаметр скважины, в зависимости от мощности станка и его конструкции, колеблется от 3,5 до 60 см, а максимальная глубина отдельных скважин превышает 7 километров.

В Советском Союзе созданы буровые станки, позволяющие бурить скважины диаметром до 6 метров на глубину свыше пятисот метров. Но эти тяжелые станки мало пригодны для целей разведки и используются при проходке шахтных стволов в горнодобывающей промышленности.

При бурении горные породы могут разрушаться целиком или только по кольцевому пространству у стенок скважины. В последнем случае образуется внутренний цилиндр породы (кери), который извлекается на поверхность полностью сохранившимся и дает геологам возможность получить предметное представление о чередовании, составе и свойствах горных пород в разрезе, пройденном скважиной. Такое бурение с отбором колонки неразрушенной породы на всю глубину скважины

или на отдельных интересующих геологов участках разреза называется колонковым и может осуществляться всеми типами станков с вращающимся механизмом дробления, в том числе и самыми тяжелыми.

Но в практике разведочных работ колонковым бурением принято именовать проходку разведочных скважин диаметром до 15 см и глубиной до 700—800 метров при помощи специальных станков с двигателем мощностью до 100 лошадиных сил. Колонковые скважины бурятся и при поисках полезных ископаемых, залегающих на большой глубине, и при детальной разведке уже найденных месторождений, где они нередко исчисляются сотнями (рис. 31).

На основании данных колонкового бурения выясняются особенности залегания и границы распространения рудного тела, или продуктивного пласта, устанавливается его мощность, по образцам керна определяется химический состав и среднее содержание разведываемого металла в руде.

Одновременно с этим накапливаются и обобщаются полученные при бурении материалы о наличии и интервалах проявления подземных вод и газов, затрудняющих разработку месторождения, о физических свойствах вмещающих пород и т. п. В конечном итоге получается комплексное представление о запасах, качественной характеристике и условиях добычи полезного ископаемого на разведываемом месторождении, что дает возможность принять положительное или отрицательное решение о его вводе в эксплуатацию.

Из сказанного следует, что колонковое бурение, наряду с другими методами, успешно применяется при поисках различных полезных ископаемых и имеет решающее значение при детальной разведке месторождений.

При подсчете запасов на месторождениях большинства полезных ископаемых, особенно рудных, принято, наряду со скважинами, проходить целый ряд шурфов, а иногда и шахт. Это делается для надежного определения строения рудных тел, для уточнения технологических особенностей руды и горнотехнических условий разработки месторождения.

В дальнейшем по мере совершенствования техники бурения скважины будут давать достаточно полную ин-

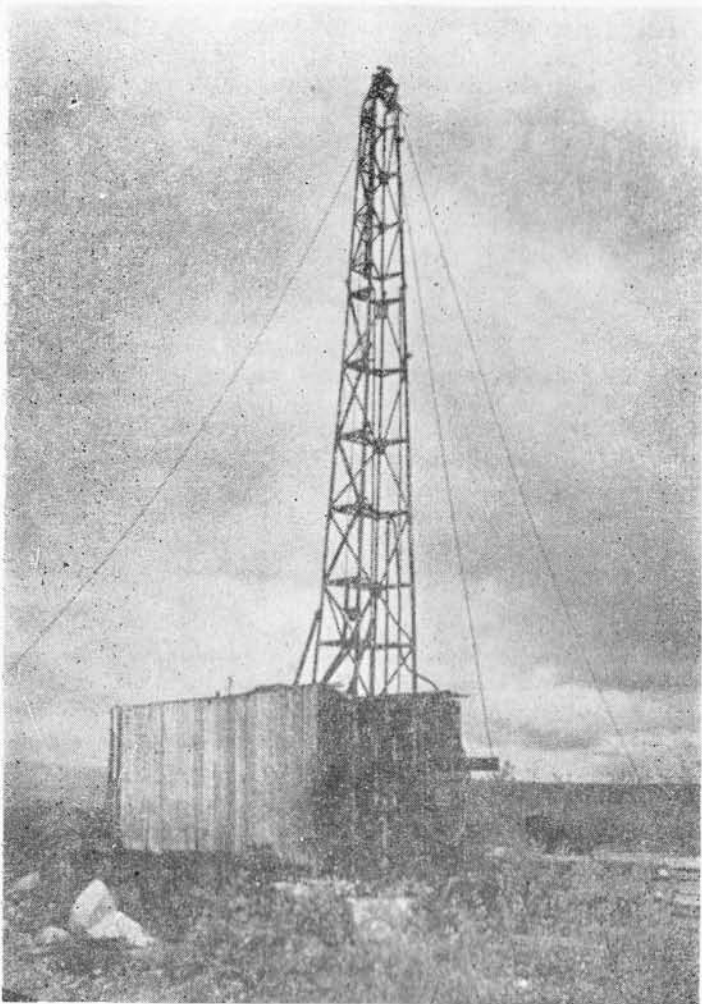


Рис. 31. Установка для бурения колонковой скважины
(фото С. П. Мурзиева).

формацию по всем интересующим разведчиков вопросам и надобность в проходке трудоемких и дорогостоящих горных выработок отпадет.

Очевидно, что для разведки нефтяных и газовых залежей на глубине в два, три и более километров ко-

лонковое бурение неприменимо и здесь ему на смену приходит глубокое разведочное бурение, турбинное или роторное. Созданное за последние годы буровое оборудование дает возможность бурить скважину на глубину свыше 7 километров, то-есть в такие слои земной



Рис. 32. Глубокая разведочная скважина.

коры, где температура превышает 200°, а давление паров и газов колеблется от 600 до 800 атмосфер.

Можно с уверенностью утверждать, что в ближайшие годы человечество сумеет проникнуть в недра Земли на глубину до 15 км и раскрыть новые еще непознанные тайны глубинного строения земной коры и образования многих минералов и руд.

Глубокие скважины бурятся при помощи сложного комплекса различных механизмов и двигателей, составляющих буровую установку. Суммарный вес агрегатов такой установки превышает сто тонн, а общая мощность моторов колеблется от 900 до 3000 лошадиных сил. В зависимости от глубины скважины над ней строится вышка высотой в 41 или 53 метра (рис. 32). Бурение обычно начинается долотом 60 см в диаметре; по мере углубления сечение скважины два или три раза уменьшается путем соответствующей смены долот и при достижении проектной глубины оно не превышает 25 см.

Перед очередным переходом на бурение скважины долотом меньшего диаметра, пройденный интервал обсаживается колонной стальных труб, а промежутки между трубами и горными породами, образующими стенки скважины, заливается цементом. Крепление скважины обсадными трубами делается не только для предупреждения обрушения ее стенок и связанных с этим аварий.

Дело в том, что нефть и газ в глуболежащих пластах находятся под высоким давлением до 300—400 атмосфер и более. И если перед вскрытием таких пластов скважиной она не будет надежно обсажена колонной труб с задвижкой наверху, то вырвавшийся фонтан нефти, особенно газа, трудно закрыть. Надо также иметь в виду, что при помощи глубоких скважин производится не только разведка, но и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Этими краткими сведениями об образовании полезных ископаемых, о методах и технике их поисков и разведки мы пока ограничимся и перейдем к более детальному ознакомлению с важнейшими представителями ископаемых богатств Якутии.

АЛМАЗЫ

История алмаза, как драгоценного камня, начинается в темных лабиринтах глубокого прошлого. Наши предки, вероятно, познакомились с ним еще в эпоху первых открытий, таких как изобретение лука, стрел, лодки, глиняного кувшина и других не менее знаменательных событий.

Старинные легенды, древние письмены, археологические раскопки рассказывают о том, что уже около пяти тысяч лет назад, на заре рабовладельческого строя, алмаз применялся в качестве украшений. О глубокой древности находок алмаза свидетельствует и его название, происходящее от арабского слова «адамас» — непобедимый, несокрушимый, и столь же древневосточное происхождение названия весовой меры алмаза — карата, равной одной пятой грамма. Почти за две тысячи лет до нашего времени люди научились обтачивать алмаз его же пылью и мелкими осколками. Такой искусственно ограненный алмаз дает лучшую «игру» света, часто выглядит окруженным радужным сиянием и называется бриллиантом.

Вплоть до XVIII века основным поставщиком алмазов была Индия. Из этой сказочной страны в сокровищницы богачей всего мира поступали крупные камни различной воды или цвета. Многие из них имеют свои собственные имена и истории, нередко более трагические и богатые приключениями, чем измышления самых выдающихся фантастов.

К числу таких знаменитых алмазов относится весящий 88,7 карата «Шах», который хранится в Государственной сокровищнице Советского Союза. Он был найден в Индии в 1591 г., полтора столетия лет находился во

владении Великих Моголов, в 1739 г. этим камнем завладевает шах Надир и увозит его в Персию. Наконец, в 1829 г. алмаз попадает в Россию в качестве возмещения за убийство А. С. Грибоедова. Цена камня, по мнению правителей Персии, окупала смерть выдающегося русского писателя и дипломата.

Самый крупный из найденных в Индии алмазов известен под названием «Орлов». Его вес до огранки определялся примерно в 400 каратов, а в виде бриллианта — в 194,8 карата. Этот всемирно известный драгоценный камень был найден в Голконде (Индия) в начале XVII столетия и после огранки получил название «Дерианур» (Море света). Академик А. Е. Ферсман, исследовавший бриллиант, предполагает, что название «Великий Могол» также связано с этим камнем. В истории «Дерианура», или «Великого Могола», многое покрыто мраком неизвестности. В 1738 г. «Дерианур» стал украшением трона шаха Надира, а в 1773 г. он попадает в Петербург, где Григорий Орлов вручает бриллиант Екатерине II. С этого времени он называется «Орлов». В настоящее время этот замечательный бриллиант хранится в Государственной сокровищнице нашей страны.

Самый большой в мире алмаз — «Куллинан» был найден в 1905 г. в Южной Африке, весил он до огранки 3025 каратов, или 605 г. Из этого крупного обломка впоследствии сделали несколько больших бриллиантов.

В XVIII веке крупным поставщиком алмазов становится остров Калимантан (Борнео). Затем на мировой рынок выходит Бразилия, вслед за ней Австралия и в конце XIX века — Южная Африка.

До начала XX столетия алмазы использовались почти исключительно для получения бриллиантов и составляли предмет валютного дохода. В этой связи представляет интерес расчет, сделанный немецким профессором Батеманом для ювелирных-валютных камней: алмазы стоимостью 10 млн. долларов могут быть перенесены одним человеком, тогда как золото на эту сумму будет весить 12 т.

За последние десятилетия алмазы в силу их уникальных физических свойств получили самое широкое применение в различных областях производства. Это обусловило бурный рост мировой добычи алмазов и

организацию их синтетического производства в промышленных масштабах.

Рост добычи естественных алмазов в капиталистических странах характеризуется следующими данными.

В 1914 г. было добыто около 5 тыс. каратов, в 1929 г. добыча алмазов составила 7500 тыс. каратов, в 1940 г. она возросла до 14285 тыс., в 1960 г. — до 26700 тыс., а в 1967 г. составила около 33600 тыс. каратов.

Производство искусственных алмазов в этих странах, до конца 50-х годов не выходящее за стены исследовательских лабораторий, уже в середине 60-х годов превысило 10 млн. каратов и имеет четко выраженную тенденцию дальнейшего роста. В 1960 году советскими учеными найдено новое и оригинальное решение задачи искусственного получения алмазов, на базе которого в последние годы в нашей стране организовано их промышленное производство.

Честь этого крупнейшего открытия, сделанного в стенах Института физики высоких давлений АН СССР, принадлежит Герою Социалистического Труда академику Л. Ф. Верещагину и его ученикам.

Что же представляют собой эти замечательные камни, каковы их физические свойства и химический состав, в каких лабораториях природы они зародились и где их искать?

На большинство этих вопросов современная наука дает исчерпывающие ответы. Алмаз является кристаллической разновидностью углерода и по химическому составу ничем не отличается от графита. Но благодаря различию в строении кристаллической решетки эти ближайшие родственники по своим физическим свойствам не имеют никакого сходства.

Графит — это темный, с металлическим блеском, жирный и пластичный материал, обладающий способностью легко расщепляться и прилипать к твердым поверхностям, что обуславливает его широкое применение в качестве смазки, для изготовления огнеупорной посуды, карандашей, красок и т. п. Удельный вес графита 2,23, температура плавления 3800—3900°C.

В природе графит образуется в результате изменений и перекристаллизации органических веществ, глав-

ным образом каменных углей, при застывании богатых углеродом магм, а также при взаимодействии известняков с прорвавшимся из недр Земли магматическим расплавом. Искусственным путем графит получают из угля, который, хотя и не имеет кристаллического строения, также является аллотропной формой углерода и по праву может называться родным братом естественного графита и алмаза.

От своих скромных и невзрачных братьев алмаз отличается не только блестящей внешностью. Он значительно тяжелей их: его удельный вес равен 3,5. Кристаллы алмазов имеют форму правильных многогранников, среди которых преобладают октаэдры (восьмиугольники). Алмазы обычно имеют различные оттенки, чаще всего желтого и черного цвета, с неравномерным распределением окраски в камне. Лишь изредка встречаются прозрачные бесцветные или окрашенные в ровные голубые, синие и другие тона кристаллы, которые называются ювелирными алмазами и после шлифовки превращаются в бриллианты. В общем объеме мировой добычи доля таких ювелирных алмазов не превышает 20—25%, а все остальные относятся к категории технических и используются в промышленности. В результате нагрева при определенных условиях алмаз сравнительно легко переходит в графит.

Самой важной отличительной особенностью алмаза является его непревзойденная твердость. Алмаз — самый твердый материал среди всего, что создано природой или руками человека. Если судить о твердости по скорости истирания или сошлифовки вещества, то твердость алмаза в 1000 раз превышает твердость кремня, в 150 раз — корунда и в десятки раз — самых прочных сплавов, применяемых в технике. Этим замечательным качеством определяется значение и роль алмазов в производстве.

Применение армированных алмазами инструментов в горной и металлообрабатывающей промышленности резко улучшает качество изделий, а главное — в десятки и сотни раз повышает производительность труда.

При бурении скважин в твердых окремненных породах алмазный бур в десятки раз увеличивает скорость

проходки по сравнению с долотами из самого твердого сплава.

Алмазные фильеры, т. е. просверленные алмазы, применяемые в промышленности для получения методом протягивания тонкой проволоки из различных металлов, дают настолько высокую производительность, что стоимость самих алмазов и их обработки окупается через несколько часов работы.

Если инструментом из самых твердых сплавов можно обработать 40 деталей из магниевой бронзы, то алмазный резец в состоянии обработать 3000 таких же деталей, или почти в 80 раз больше. При обработке сплавов с большим содержанием кремния это соотношение выражается уже как 6 к 30 000 и показывает, что алмазный резец может обработать в 5000 раз больше деталей, чем резец, сделанный из твердого сплава. Огромный эффект дает применение алмазных инструментов при обработке твердого каучука, различных пластмасс, при обтачке точильных и шлифовальных кругов из корунда и других твердых материалов.

Алмазы становятся незаменимым инструментом при изготовлении приборов высокой точности, ибо только они могут обеспечить требующуюся здесь особую тщательность обработки.

Таким образом, за последние полвека в «жизни» алмаза произошли коренные, принципиальные изменения. Из камня-сибарита, ласкавшего причудливой игрой света взоры богачей, воспетый поэтами алмаз превратился в камень-труженик.

Рассмотрим теперь как развивались представления о происхождении алмазов и попытаемся проследить их путь от таинственной лаборатории природы в глубине недр к дневной поверхности и к человеку.

Начиная с древности и почти до конца XIX столетия алмазы добывали из речных наносов, в песках и галечниках. Было ясно, что они не могли там образоваться, что они находятся здесь во вторичном залегании; но откуда они принесены и где их материнская среда — оставалось тайной.

И эта первая загадка получила решение после открытия в 1869 г. коренных (первичных) месторождений алмазов в Южной Африке. Здесь были найдены выхо-

ды содержащей алмазы горной породы, которые зрительно воспринимаются как неправильная окружность и имеют диаметр от 50 до 800 метров. Сложенные этими породами тела почти вертикально уходят в глубь земли.

В силу своего сходного с цилиндром строения такие формы залегания алмазосодержащих тел получили название трубок, а заполняющая их магнезиальная порода по наименованию местности (Кимберли), где нашли первую трубку, была названа кимберлитом. Кроме алмазов, в кимберлите найдены некоторые разновидности гранатов и ильменит, которые и раньше встречались совместно с алмазами в россыпях.

Стало очевидным, что алмазы в россыпях появились в результате разрушения трубок процессами выветривания, последующего переноса и отложения потоками воды.

И, если алмазы в россыпях часто находились без своих обычных спутников, присутствующих в трубках, то это также имело свое логическое объяснение. Это значило, что твердые алмазы, проделав большой путь от коренного месторождения к россыпи, сохранились, а их более слабые спутники не выдержали тяжелой дороги и рассыпались, истерлись в потоке, не дойдя до конечного пункта.

Отсюда появился поисковый критерий — метод для выявления коренных месторождений: если спутников с алмазами нет — значит, до трубки еще очень далеко, если появились наиболее твердые спутники — она уже ближе, а когда рядом с алмазами показались такие малостойчивые к истиранию спутники, как хромдиопсид, значит, трубка где-то здесь, в радиусе нескольких километров.

Мы увидим дальше, что, пользуясь этим методом, геологи Амакинской экспедиции добились блестящих результатов и открыли в Якутии коренные месторождения алмазов.

Сложнее оказалось решить вторую загадку: раскрыть механизм образования трубок и находящихся в них кристаллов алмаза. Необходимо отметить, что решению этой загадки на базе известного более 80 лет африканского материала препятствовало крайне одно-

образное геологическое положение кимберлитовых трубок в Африке.

Якутские трубки выгодно отличаются в этом смысле широким разнообразием геологических условий залегания (от почти незатронутых процессами разрушения до размыва на 2—3 км) и представляют поэтому исключительно богатый, по-видимому, уникальный во всей мировой практике материал для постановки и решения коренных вопросов происхождения кимберлитов и алмазов. По мнению большинства ученых, алмазы образовались в недрах земной коры на глубине 70—100 километров и затем вместе с кимберлитовой магмой поднялись к поверхности. Некоторые исследователи считают, что алмазы возникли в процессе движения магмы к поверхности по ранее подготовленному газовым взрывом каналу, при его кратковременных закупорках.

Есть геологи, объясняющие происхождение алмазов взаимодействием кимберлитовой магмы с известняками и доломитами. И, наконец, существует теория образования кимберлитов и алмазов в особых очагах, расположенных в верхней части земной коры на глубине до 5—6 километров.

Какая же из всех этих гипотез верна? Прежде чем попытаться ответить на поставленный вопрос мы должны сформулировать основные условия, необходимые для образования природных алмазов. Такими обязательными условиями являются:

— наличие кимберлитового расплава в качестве материнской среды, единственной, где образуются алмазы в земной коре;

— высокое давление и температура (точные пределы этих параметров окончательно не установлены, но можно считать, что алмазы зарождаются при температуре выше 1600—1700°C и при давлении не ниже 40—45 тыс. атмосфер);

— максимальное насыщение среды свободным углеродом, который, как мы уже знаем, является исходным материалом для постройки кристаллов алмаза.

Удовлетворяет ли этим требованиям гипотеза глубинного происхождения алмазов? В части обеспечения необходимых величин давления и температуры, безусловно, да! Можно подсчитать, что на глубине 100 и более километров требуемая термодинамическая обста-

новка существует. Труднее допустить наличие специального кимберлитового слоя и мощных источников свободного углерода на названных глубинах. Такому допущению противоречит крайне ограниченное распространение кимберлитов в земной коре и геохимические данные о содержании и соединениях углерода в магме.

Но предположим, что алмазы все-таки образовались на глубине 100 километров. Остается сделать небольшое — вывести их в верхние слои земной коры и на дневную поверхность. И здесь нас ожидает новое явно непреодолимое препятствие.

Дело в том, что при постепенном переходе к более низким температурам и давлению алмаз неизбежно превратится в другую аллотропную форму углерода — в графит. Чтобы избежать этого превращения и сохранить алмазы, необходимо буквально в считанные секунды перебросить их через стокилометровый интервал, заполненный магмой и многокилометровой броней пород кристаллического фундамента. Для сохранения и выноса алмазов с такой глубины к поверхности потребовался бы взрыв, разрушивший большой участок планеты и вызвавший изменение земной орбиты. Расчетами установлено, что такие скромные вулканические аппараты, как известные нам кимберлитовые трубки, нельзя рассматривать в качестве каналов для транспортировки алмазов со стакилометровой глубины, потому что алмазы еще в пути превратятся в графит.

Таким образом, приведенные нами и другие факторы исключают возможность образования алмазов в гипотетическом кимберлитовом слое, залегающем далеко под фундаментом земной коры. Мы установили и невероятность перемещения алмазов к поверхности в случае, если бы они там были.

Но факт исключительной приуроченности этих драгоценных камней к кимберлитовым трубкам все-таки остается незыблемым, требует объяснения. Попробуем поискать другие пути для решения одной из сложнейших вековых загадок природы, какой, бесспорно, является происхождение алмазов. Допустим, что они образовались не на огромной глубине, а в пограничной зоне кристаллического фундамента и осадочного чехла, где-то в 4—5 километрах от поверхности земли. Можно ли здесь обеспечить условия для образования и роста

кристаллов самого твердого вещества на планете? Многолетние исследования группы специалистов различного профиля позволяют дать положительный ответ на этот вопрос.

Кимберлитовая магма и алмазы образуются в особых очагах — полостях, куда из недр земли поступает расплавленная магма щелочно-базальтоидного состава и горячие газы*. Эта магма и пришедшие с ней газы взаимодействуют с водой и газами (метан, азот и др.), заполняющими пористое пространство в породах осадочного чехла или трещины в породах верхней части фундамента, среди которых находится очаг. В ходе возникающих химических реакций температура в очаге повышается, происходит образование взрывчатых смесей и выделение свободного углерода. Последующие многократные взрывы создают кратковременное повышение давления и температуры до величин, обеспечивающих возникновение и рост алмазов. В результате взрывов объем камеры расширяется, перекрывающий ее 4—5-километровый свод горных пород выгибается вверх и начинает испытывать сильное растяжение. При очередном взрыве этот ослабленный растягивающими усилиями свод прорывается мощной струей газа из очага. Образуется огромная воронка, со стен которой падают в очаг обломки прорванных взрывом пород — булдушие ксенолиты.

Вызванное образованием воронки взрыва мгновенное понижение давления в очаге приводит к немедленному выделению газов из магмы и к ее охлаждению до температуры 400—500°C. При этом основная масса алмазов благополучно перескакивает через губительную зону превращения в графит и только в нижней части очага небольшая часть кристаллов частично растворяется и графитизируется.

После разрушения свода приподнятая очагом толща горных пород начинает оседать и под ее давлением в воронку или трубку взрыва поступает уже охлажденная алмазоносная кимберлитовая магма. Застывая, она образует знакомую нам горную породу — кимберлит.

* Магма щелочно-базальтоидного состава отличается от магмы основного состава повышенным содержанием магnezных компонентов и щелочей — калия и натрия.

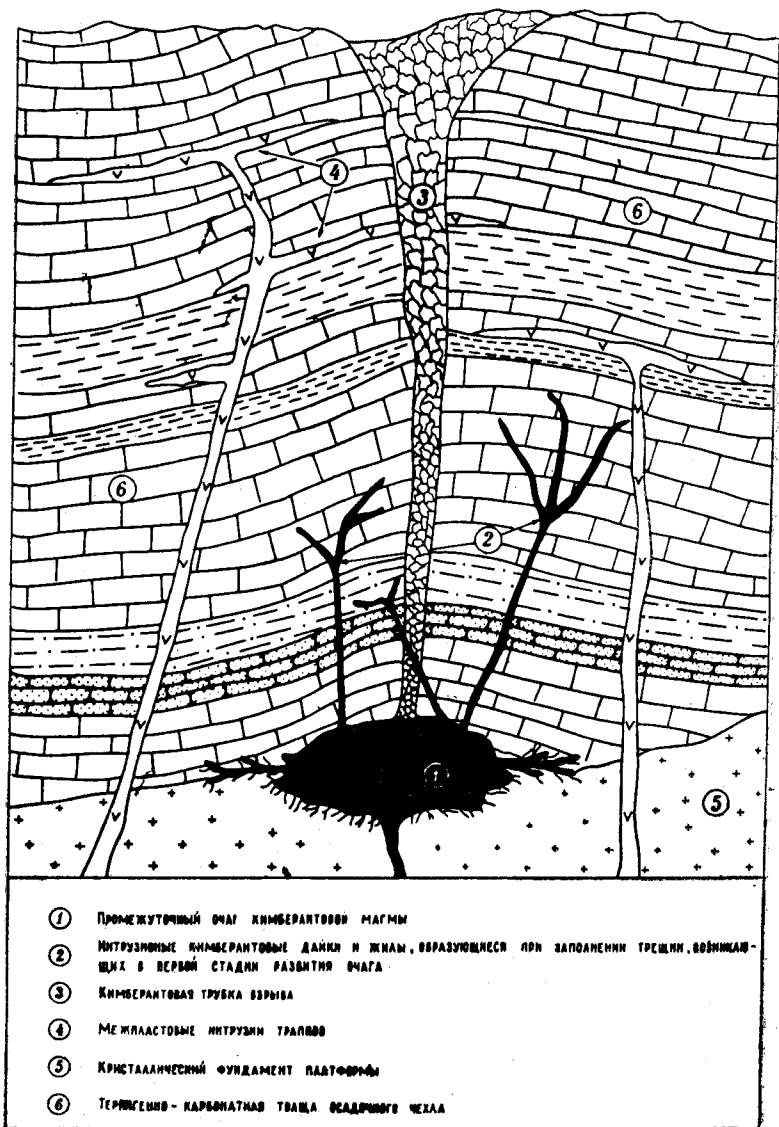


Рис. 33. Принципиальная схема промежуточного очага.

Принципиальная схема образования кимберлитовых тел в земной коре приведена на рис. 33.

С рассматриваемых позиций легко объяснить некоторые явления, ранее не получавшие удовлетворительного толкования. При допущении образования алмазов на больших глубинах из общей материнской среды и их перемещения вместе с магмой к поверхности по единому питающему многие трубки канала нельзя понять, почему из множества расположенных в одном районе кимберлитовых трубок алмазоносны только две или три, а содержащиеся в них алмазы резко различаются по размерам, качеству, форме и иным особенностям кристаллов.

Но все становится ясным, если принять, что в каждом очаге происходил свой обособленный процесс кимберлитового и алмазообразования и что в ряде очагов свод был прорван до того, как возникли алмазы или в самой начальной стадии образования кристаллов.

Гипотеза глубинного происхождения алмазов не может дать ответа и на другой не менее интересный вопрос.

Как объяснить, что на Урале и во многих других районах земного шара найдены алмазные россыпи, а коренные месторождения, несмотря на самые тщательные поиски, не обнаружены? Ведь при поступлении алмазов откуда-то из глубинных источников подводящие каналы, заполненные застывшей кимберлитовой магмой, содержащей алмазы, должны были бы во всех случаях сохраниться и фиксироваться на поверхности даже при самом большом разрушении и размыве (денудации) толщи горных пород.

И здесь возможно только единственное объяснение. Если очаг кимберлитовой магмы находился близко к поверхности, то соединенные усилия воздуха, ветра и воды за миллионы лет размывли, унесли и превратили в пыль мощную толщу пород, в которых целиком находилась трубка и питающий ее очаг, где образовались алмазы, после разрушения трубки и очага перекочевавшие в более молодые россыпи.

Важным подтверждением изложенных нами представлений об образовании алмазов является характерная для Якутии приуроченность богатых алмазами трубок к зонам скопления нефти и газа. Многочисленные

газонефтепроявления обнаружены как в районе трубки Мир, так и Удачной. В прошлом, до прорыва осадочного чехла трубками, газовые и нефтяные источники необходимого для образования алмазов углерода, по-видимому, занимали большую часть пор и трещин в зоне формирования очагов.

В тесных рамках обзорного очерка нам придется ограничиться сказанным о проблеме генезиса алмазов. Любопытного читателя мы отсылаем к первоисточникам, перечень которых приведен в списке литературы, и переходим к конкретным вопросам алмазности недр Советского Союза и его кладовой — Якутии.

Первые упоминания о находках алмазов в низовьях реки Днепр найдены в рукописях XVI и XVII веков. Достоверной датой открытия алмазов на территории России следует считать 1829 г., когда эти драгоценные камни нашли на Урале.

В самом начале XX века житель Архангельской губернии крестьянин-рудознатец Иона Попов нашел несколько алмазов на реке Мезенская Пижма. Царское правительство не обратило внимания на эти находки и ничем не помогло рудознатцу. Только после Великой Октябрьской социалистической революции геологи принялись за систематическое всестороннее изучение алмазности Урала. В результате многолетних и трудных поисков в уральских предгорьях были найдены настоящие алмазные россыпи, имеющие промышленное значение. Одиночные находки алмазов, не дающие оснований говорить о наличии промышленных запасов, известны и в других районах страны.

За годы Советской власти на Урале создана алмазодобывающая промышленность. Разрабатываются россыпные месторождения, алмазы в коренном залегании (кимберлитовые трубки) на территории Урала не найдены.

Первые сведения о находках алмазов на северо-западе Якутии появились еще в 20-х годах нашего века. Они были сделаны случайно местными охотниками, ходившими за зверем по тайге. О таких находках, в частности, сообщал широко известный в Якутии вилюйский краевед П. Х. Староватов. Но эти важные открытия в свое время остались незамеченными, а сведения о них

до последнего времени мирно покоились на полках архивов.

Тем не менее, открытие якутских алмазов не было случайностью. Еще накануне Второй мировой войны, независимо от упомянутых находок, советский ученый академик В. С. Соболев, исходя из общегеологических предпосылок, высказал научно обоснованное предположение об алмазности западных районов Якутии. В своих исследованиях В. С. Соболев установил сходство геологического строения богатой алмазами Южно-Африканской платформы с известной геологам в качестве «белого пятна» восточной частью Сибирской платформы. Вслед за этим, еще в сороковых годах, на поиски алмазов в Якутское Заполярье вышли первые партии геологов. Но первый алмаз был найден геологом Г. Х. Файнштейном только в 1949 году на Вилюе.

Геологопоисковые работы получили еще больший размах, и вдохновленные сделанным открытием разведчики добились замечательных успехов. К 1954 году только в долине реки Вилюй были найдены и разведаны десятки алмазных россыпей.

Немало алмазных россыпей обнаружено и на крупных притоках Вилюя: Тюнге, Мархе, Моркоке.

Известны многочисленные находки алмазов в речных отложениях левых притоков Лены: Муны и Линдэ, а также в бассейне реки Оленек. В 1957 г. работами Амакинской экспедиции алмазы и пиропы обнаружены по всему течению реки Оленек вплоть до моря Лаптевых. Несколько позже алмазные россыпи были найдены и в бассейне реки Анабар.

Но геологи не останавливались на достигнутом и продолжали свои героические поиски в безлюдных таежных пространствах. Они искали кимберлитовые трубки — созданные природой кладовые алмазов, найденные до этого только в Южной Африке.

Было известно, что в африканских трубках или, как их иначе называют, диатремах вместе с алмазами в большом количестве встречаются некоторые минералы, расположенные в виде отдельных включений в кимберлитовой массе.

К основным спутникам алмазов относятся: разновидность граната — рубиново-красный или оранжевый шпрон, титано-железистое соединение, обладающее ме-

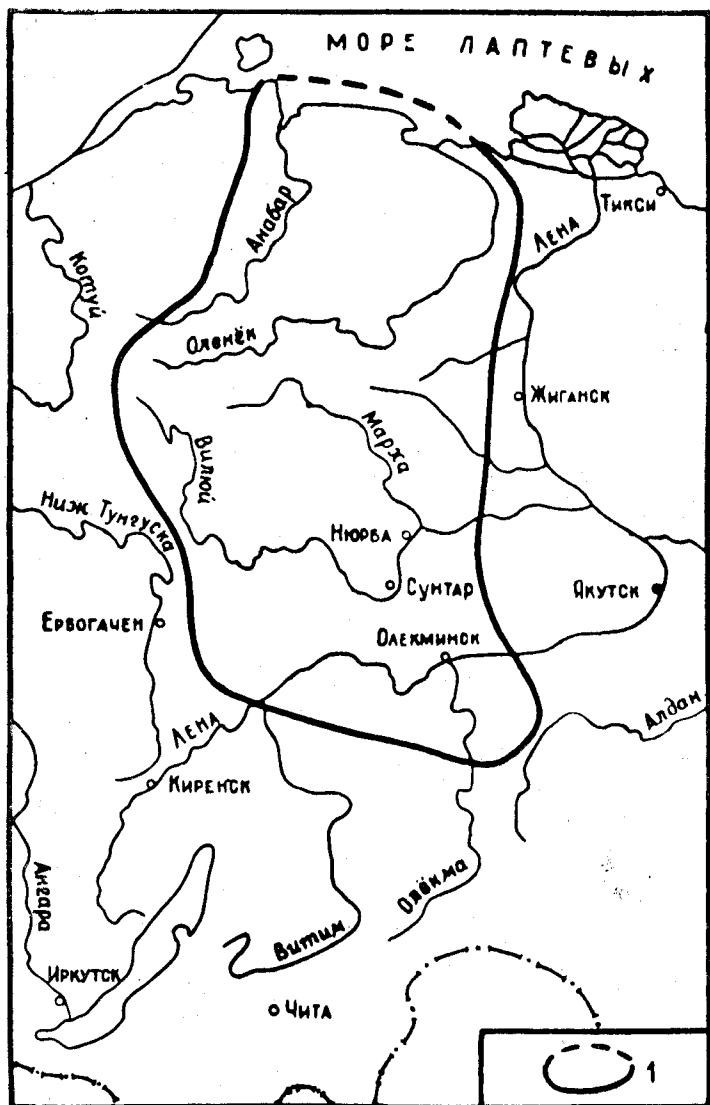


Рис. 34. Обзорная карта Якутской алмазоносной провинции.
1—Якутская алмазоносная провинция.

таллическим блеском,— ильменит, а в ряде случаев и мелкие нежно-зеленые кристаллы хромдиопсида. Находка этих спутников в алмазных россыпях явилась бы свидетельством наличия и относительной близости коренного месторождения.

И такая находка была впервые сделана в 1953 году геологом Амакинской экспедиции Л. А. Попугаевой. В россыпях реки Далдын она обнаружила пиропы и ильмениты и, двигаясь по их следам, осенью 1954 года открыла первую в Советском Союзе кимберлитовую трубку, названную «Зарницей».

Это красивое название оказалось символическим, ибо там же, в районе Далдына, вслед за «Зарницей» было найдено свыше десятка других кимберлитовых тел— трубок. В 1955 г. В. Н. Щукин нашел трубку «Удачная», а в 1960 году В. Т. Изаров — трубку «Айхал».

К югу от Далдына, на правом берегу Вилюя, где первый алмаз был найден в 1953 г. Н. В. Кинд, находится другой алмазоносный район, включающий трубку «Мир». Честь открытия алмазных богатств этого района принадлежит геологам Ю. И. Хабардину, Г. Х. Файнштейну и славному коллективу разведчиков.

К настоящему времени значительное количество кимберлитовых трубок найдено также и в бассейнах рек Оленька и Муны.

Техника и методика поисков алмазных месторождений из года в год совершенствуется. Большую помощь в разведке кимберлитовых трубок оказывает применение аэромагнитных съемок. Нет сомнения, что ближайшие годы принесут новые открытия и еще больше приумножат алмазные богатства Якутии. В 1957 году на трубке «Мир» раскинулся палаточный городок, а через несколько лет здесь выросли фабричные корпуса и благоустроенные дома алмазодобывающего треста «Якуталмаз», во главе которого на протяжении многих лет стоял Герой Социалистического Труда Виктор Илларионович Тихонов.

В июне 1957 г. на трубке «Мир» начала работать первая обогатительная фабрика по извлечению алмазов из кимберлитов. Коллектив обогатителей, возглавляемый В. Т. Андриановым, сумел в короткий срок освоить технологический процесс, внести крупные усовершен-

вования и добиться перевыполнения плана добычи алмазов.

Перспективы дальнейшего развития бурно растущей алмазодобывающей промышленности Якутии базируются на трех ныне всемирно известных коренных месторождениях: «Мир», «Айхал» и «Удачная».

В настоящее время центром алмазодобычи является трубка «Мир», где за несколько лет среди океана якутской тайги вырос благоустроенный город алмазников— Мирный (рис. 35). Над вершинами столетних лиственниц поднялась железобетонная громада заводских зданий (рис. 36). Здесь извлекаются из руды якутские алмазы.

Среди массы незаметных кристаллов выделяются своим величием крупные ювелирные камни. У якутских алмазников есть славная традиция — присваивать собственные имена крупным ювелирным камням, дата извлечения которых совпадает со знаменательными событиями в жизни нашей страны. Так появились: замечательный нежно-голубоватый камень весом 51,5 карата, названный «Валентина Терешкова», в честь первой женщины-космонавта, алмаз «Предпраздничный»



Рис. 35. г. Мирный.

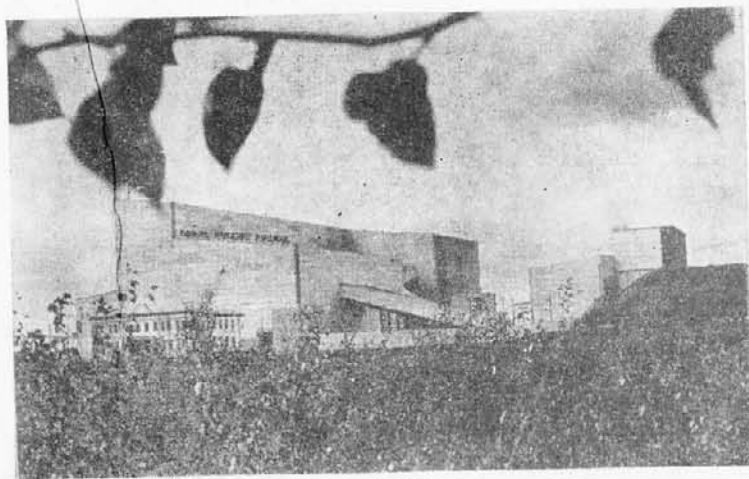


Рис. 36. Третья обогатительная фабрика.

(45,7 карата), алмаз «Первенец семилетки» (37,3 карата), «Горняк» (45 каратов) и многие другие. Самые крупные в Советском Союзе технические алмазы (315 и 735 каратов) были найдены соответственно в начале 1969 и 1970 годов. В 1969 г. найден пока самый крупный ювелирный алмаз весом 135 каратов, которому дали имя «Великий почин».

В 100 км от Мирного на реке Вилюй впервые в условиях вечной мерзлоты завершается строительство крупной гидроэлектростанции (рис. 37). С пуском ее первой очереди алмазодобывающая промышленность получила дешевую электрическую энергию. В районе Мирного появились новые предприятия промышленности и сельского хозяйства. Глухие таежные распадки зацвели электрическими огнями.

В трубке «Мир» алмазосодержащая порода залегает у самой поверхности. Такие месторождения полезных ископаемых обычно разрабатывают открытым способом, что экономически очень выгодно.

Как и во всех африканских трубках, алмазы месторождения «Мир» вкраплены в кимберлитовую породу. Эта порода представляет собой смесь обломков, образовавшихся при формировании взрывного канала (жерла) и кимберлитовой расплавленной магмы, выдавленной

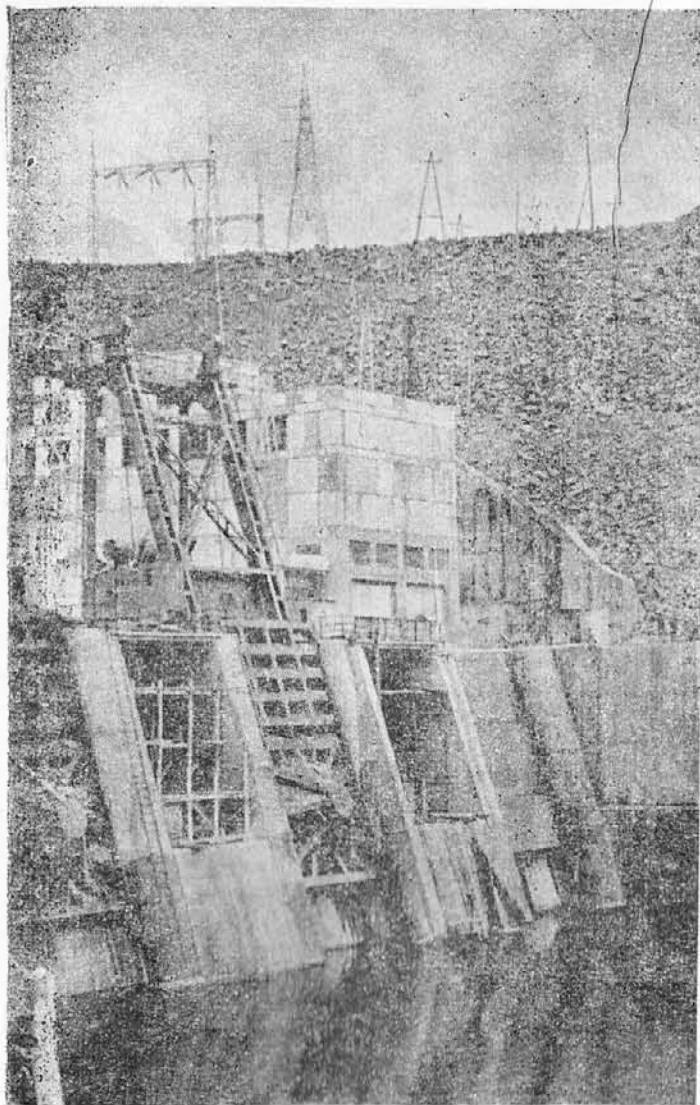


Рис. 37. Виллойская гидроэлектростанция.

ной из очага и сцементировавшей эти обломки. В отличие от породы, образовавшейся при застывании свободной от обломков кимберлитовой магмы, называемой интрузивным кимберлитом, такая смесь обломков и магмы называется кимберлитовой брекчией. Обломки различных пород, содержащихся в кимберлитовой брекчии, носят название ксенолитов.

Вместе с алмазами в брекчии находятся такие сопутствующие минералы, как магнезиальный гранат — пироп, муассанит, оливин, ильменит и др. Первые два минерала образуются при очень высоких давлениях и температуре, но меньших, чем это нужно для возникновения алмаза.

Технология переработки кимберлитовой породы и извлечения алмазов сводится к следующему. Крупные обломки породы из раздробленной плотной массы доставляются на обогатительную фабрику. Здесь происходит их дальнейшее размельчение, а затем в специальных приборах отделение тяжелых частиц (удельного веса больше 3 г/см^3), к числу которых относятся алмаз и его спутники. Извлечение алмазов из смеси тяжелых минералов осуществляется различными способами. К ним относится применение ручного отбора крупных кристаллов, использование рентгеновских и люминесцентных установок и др. Для улавливания мелких кристаллов применяется электромагнитная сепарация и специальные установки, где алмазы, попадая на смазанную жиром поверхность, прилипают к ней, а частицы других пород уносятся потоком дальше.

ЗОЛОТО И ПЛАТИНА

История золота начинается в глубокой древности, еще на границе каменного века, когда человек только учился делать свои первые бронзовые орудия. Случайно найденные золотые самородки в то время использовались в качестве различных украшений. Первые золотые монеты, судя по археологическим находкам, появились 1500 лет до н. э. в Китае, Индии, Египте, Месопотамии и, несколько столетий спустя, в Армении. С развитием товарного производства золото уже выступает в виде всеобщего эквивалента, в котором все другие товары выражают свою стоимость. Иначе говоря, оно приобретает качество особого товара и свою особую потребительскую стоимость, т. е. становится деньгами. Эту функцию меры стоимости и денежного металла, в несколько измененной форме, золото выполняет и в условиях социалистического общества.

Вторая, более скромная роль желтого драгоценного металла сводится к тому, что он является материалом для изготовления ювелирных изделий, некоторых медицинских препаратов и получает все возрастающее применение в технике. Но эта, сегодня второстепенная, роль золота в коммунистическом обществе станет главной и единственной, ибо там оно уже не будет выступать в роли денежного товара.

В этой связи нельзя не вспомнить вещи слова В. И. Ленина, говорившего: «Когда мы победим в мировом масштабе, мы, думаю, мне, сделаем из золота общественные отхожие места на улицах нескольких самых больших городов мира. Это было бы самым «справедливым» и наглядно-назидательным употреблением золота для тех поколений, которые не забыли, как из-

за золота перебили десять миллионов человек и сделали калеками 30 миллионов в «великой освободительной» войне 1914—1918 годов... Пока же: беречь надо в РСФСР золото, продавать его подороже, покупать на него товары подешевле»¹.

Мировая добыча золота неуклонно растет. Если в XVIII столетии она составила только 1850 тонн, то за XIX век было добыто уже 11702,5 тонны, а за 60 лет XX века капиталистические страны извлекли из недр земли 47698 тонн золота. В 1940 году добыча золота в капиталистическом мире достигла рекордной величины — 1250 тонн, затем вплоть до 1959 года происходило снижение добычи золота, а после началось незначительное повышение. В настоящее время добыча золота в капиталистическом мире составляет 1200—1300 тонн. Более половины всей мировой добычи золота хранится в банках в виде монет и слитков, остальное израсходовано на зубные протезы, ювелирные изделия и на технические нужды.

В России промышленная разработка месторождений золота начата в 1814 году на Урале и несколькими годами позже в Сибири. В 1840—1850 гг. золотодобывающая промышленность России давала до 40% мировой добычи.

В Якутии первые не вполне достоверные сведения о находках золота относятся к 1782 г., когда в отчете Якутской канцелярии появляется сообщение о поисковых работах якута-рудознатца Дьяконова, нашедшего золото в «урочище реки Мыль». В 1843 году были открыты золотоносные россыпи по верхнему течению реки Олекмы и ее притока Тунгира.

В шестидесятых годах прошлого столетия И. Кларк сообщил о наличии россыпного золота по реке Бигетте; несколько лет спустя золото было найдено на другом притоке Вилюя — Моркоке.

В 1889—1892 гг. сравнительно богатые россыпи были найдены в Южной Якутии в бассейне рек Сутама и Тимптона и с этого времени здесь начинается их промышленная разработка. В поисках золота старатели и промышленники проникают все дальше на север. Один

¹ В. И. Ленин, Сочинения. Изд. 4-ое, т. 33, стр. 89—90.

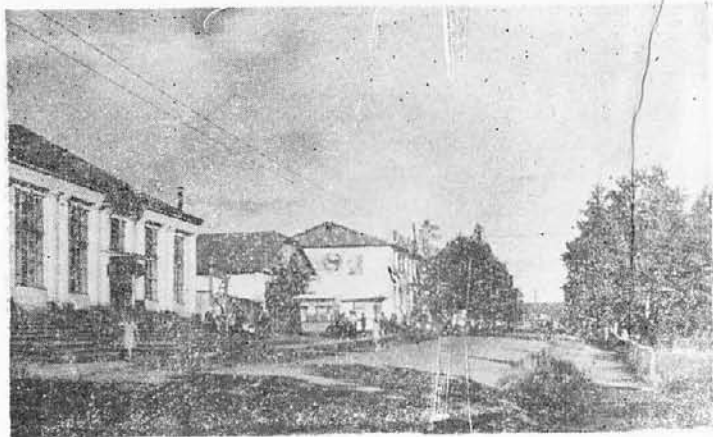


Рис. 38. г. Алдан.

из золотоискателей в 1917 г. открыл золотоносные россыпи в долине реки Томмот. Через шесть лет, в 1923 г., якуту-старателю М. П. Тарабукину посчастливилось открыть богатейшую золотоносную площадку, слава о которой разнеслась по всему миру. Ожили дикие безлюдные просторы тайги, на берегу безымянного ручья вырос прииск и поселок «Незаметный», бурно развивавшийся и в 1939 году переименованный в город Алдан (рис. 38). Большая заслуга в открытии и освоении Алданской золотоносной провинции принадлежит и возглавлявшейся В. П. Бертиным экспедиции Якутского совнаркома, созданной в 1923 году.

Этот новый исключительно перспективный район надолго становится крупнейшей золотоносной провинцией Советского Союза. В последующие годы здесь было найдено свыше двухсот россыпных месторождений золота по рекам Орто-Сале (ключи Незаметный, Пролетарский и др.), Куранаху, Якокуту, Джеконде, Курочану, Томмоту и др. В наиболее богатых россыпях содержание золота превышало 200 граммов на кубометр песков (прииски Лебединский и Незаметный). Дальнейшие поиски в 30-х годах принесли открытие первых золоторудных или коренных месторождений золота (Лебединое, Самодумовское и др.).

Все коренные месторождения как на Алдане, так и в других районах земного шара образовались на завершающей стадии процесса застывания кислой магмы, в разное время проникавшей в верхние слои земной коры. Принесенное магмой из глубин земли золото в горячих водных растворах и парах проникало по трещинам вмещающих пород и, выпадая по мере дальнейшего охлаждения, образовывало там рудные жилы вместе с кварцем, баритом и другими минералами. В таких рудных телах, имеющих самую разнообразную форму, рассеяны мельчайшие золотые крупинки и изредка встречаются крупные самородки весом в несколько килограммов.

В мировой практике известны отдельные случаи находок и более крупных самородков. Так, в Австралии в 1872 г. на руднике Хилл-Энд был найден самородок «Пита Халтермана», содержащий 93 кг золота; самородок из рудника Монументаль в Калифорнии весил 43 кг; найденный на Урале «Большой треугольник» весит 36 кг 22 г. В Якутии найдены самородки весом до 5 кг.

В рудных месторождениях золоту обычно сопутствует халькопирит (медный колчедан), пирит и сернистые соединения свинца и цинка, а само природное золото всегда содержит некоторое количество серебра и меди.

При разрушении золоторудных тел и жил под действием соединенных сил воздуха, воды и температурных перепадов золото вместе с обломками породы выпадает и уносится потоками ручьев и рек. И там, где течение реки замедляется, оно оседает и, будучи очень тяжелым (удельный вес 16—19), собирается в нижних слоях песков, образуя вторичные или россыпные месторождения. Сверху эти золотоносные пески обычно бывают перекрыты слоем пустых пород, которые в золотой промышленности называются «торфами». Мощность таких «торфов» может достигать нескольких десятков и даже сотен метров и в этом случае иногда делает невыгодной разработку россыпи даже при высоком содержании золота.

Возвращаясь к Алдану, необходимо отметить огромный технический прогресс в золотодобыче, достигнутый трестом «Якутзолото» за годы последних пятилеток. На смену примитивным промывальным приборам

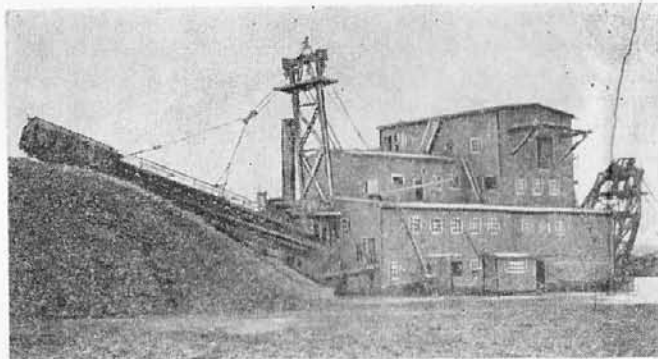


Рис. 39. Плавающая фабрика — драга.

пришли огромные плавающие обогатительные фабрики — драги, способные переработать за день тысячи кубометров песков (рис. 39). Построен Куранахский горно-обогатительный комбинат, успешно набирающий темпы и последовательно совершенствующий технологический процесс (рис. 40). Осваивается полностью механизированная разработка глубокозалегающих древних россыпей золота. Значительно увеличена степень извлечения золота. Появилось высокопроизводительное обо-



Рис. 40. Куранахская фабрика.

дование на фабриках, извлекающих золото из руды и россыпей. Успешно внедряются новые методы извлечения тонкодисперсного (состоящего из мельчайших частиц) золота с применением ионообменных синтетических смол.

Несмотря на то, что Алданский золотоносный район за прошедшие полвека уже дал стране много тонн драгоценного металла, он еще не пережил стадию расцвета; у него имеются хорошие перспективы на будущее. Об этом свидетельствуют открытия новых россыпных и коренных месторождений золота на Якокут-Куранахском водоразделе. Здесь найдены крупные поля с рудными телами и жилами промышленного значения.

Золотое оруденение связано с послепюрскими интрузиями и в большинстве случаев концентрируется в приконтактных зонах на границе кембрийских известняков с песчаниками юры.

Наиболее крупная, из выявленных в этом районе, рудная залежь Боковая представлена ранее неизвестными в практике золотодобычи окремнелыми известняками-метасоматитами, содержащими значительное количество золота. К такому же типу относятся расположенные почти рядом залежи Центральная и Труженник.

На втором по величине весьма перспективном рудном поле этого золотоносного района — Колтыконском, где оруденение связано с сульфидными и гематитовыми телами, также имеются залежи с промышленным содержанием золота. К их числу относятся: Радостная, Сенокосная, Мощная, Школьная, Шахтерская и др. Золоторудные месторождения найдены и во многих других пунктах Алданского горнопромышленного района в бассейнах рек Селигдара, Томмота и Учюра.

В связи с тем, что за последние годы почти все богатые золотом россыпи в центральной части Алдана уже освоены, особый интерес приобретают бассейны рек Тырканды и Учюра, где имеется много золотоносных россыпей, часть которых пригодна для разработки драгами. Есть основания предполагать, что месторождения золота и, прежде всего, его древние россыпи будут открыты и в других районах Южной Якутии. Поручкой тому является дружный коллектив молодых талантливых разведчиков недр Алдана — геологов, воспитанных та-

кими знатоками и энтузиастами своего дела, как Я. И. Кукс, В. А. Глотов, Н. В. Быков и др.

Другой золотоносный район Якутской АССР охватывает обширную территорию бассейна верхнего и среднего течения реки Индигирки; его границы остаются не выясненными, но, судя по находкам золота на левом притоке Индигирки реке Уяндине и в других местах, они будут распространены далеко на север. Промышленное золото в этом районе было впервые открыто в 1937 году.

Как и по всей республике, добыча золота осуществляется предприятиями объединения Якутзолото. Расположенные здесь прииски: Победа, Юбилейный, Ольчан, Маршальский, Разведчик, Нелькан и др.—входят в состав комбината Индигирзолото.

На приисках все трудоемкие процессы механизированы: построены драги, имеются гидромониторы, экскаваторы, бульдозеры и другие высокопроизводительные механизмы. Для дальнейшего промышленного развития Индигирского золотоносного района, наряду с геологоразведочными работами по уже известным площадям, необходимо резко расширить поиски новых коренных и россыпных месторождений.

По мнению таких крупных специалистов в области геологии золота, как И. С. Рожков и Ю. Н. Трушков, в данном районе наибольший интерес представляют погребенные глубокие россыпи, у которых продуктивный пласт с высоким содержанием металла залегает на глубине до 100 и более метров.

Коренные источники богатых Индигирских россыпей остаются все еще неизученными, но в том, что они имеются не только в виде кварцево-золотоносных жил, а представлены и другими типами золотого оруденения,—нет никаких сомнений. Такой вывод уже получил первое подтверждение: открыли богатое золотом месторождение сурьмы. Это важное открытие подчеркивает, что имеющийся серьезный пробел в наших познаниях о ресурсах золота по Индигирскому району нужно восполнить в самое ближайшее время. Наряду с решением первоочередных задач по приросту запасов металла, следует принять меры по улучшению транспортных связей Индигирских промышленных узлов с центральными районами республики, а для этого нуж-

по форсировать постройку хороших дорог с выходом на реку Алдан, к устью Хандыги.

Третий промышленный район золотодобычи находится у юго-восточной границы Якутии в бассейне реки Аллах-Юня и верховьев Юдомы и Тыры. В его пределах толща пермских глинистых сланцев и песчаников прорвана множеством кварцевых жил, с которыми связано золото. Эти золотоносные жилы, по-видимому, древнее известных в том же районе меловых гранитных массивов, окруженных оловянно-полиметаллическими месторождениями. Золотоносность того же типа и возраста, что и в Аллах-Юне, прослеживается далеко на север, почти вдоль всего западного склона Верхоянского хребта (по рекам Томпо, Келя, Дянушка с притоками, Чечума, а также по ряду долин в горах Орулгана).

Большинство известных месторождений золота Аллах-Юня сосредоточено в узкой длинной полосе, протянувшейся вдоль 138 меридиана между реками Юдома и Тыры и как бы окаймляющей с востока хребет Сетте-Дабан. В этой золотоносной полосе преобладают россыпные месторождения, но в окраинных ее частях найдено также и рудное золото. Первые находки россыпей с промышленным золотосодержанием относятся к 1932 году.

В 1939 г. на базе имевшихся к тому времени предприятий создан трест «Джугджурзолото», позже переименованный в комбинат. К числу наиболее крупных золотоносных участков этого узла относятся: Бамский, Евканджинский, Ыныкчанский и некоторые другие, где с применением драг добывается россыпное золото. Добыча рудного золота производилась только на ключе Юр в бассейне Юдомы и на месторождении Булар.

Совсем недавно совместными усилиями разведчиков Якутского геологического управления, геологов комбината и группой специалистов Института геологии ЯФ СО АН СССР, возглавляемой Б. С. Русановым, получены новые интересные данные о золотоносности бассейна реки Аллах-Юнь.

Этот творческий коллектив выявил здесь погребенные россыпи (Опочалах, Чалбык, Мануан-Юрях), названные Мугунской рудной зоной, и дал сравнительно высокую прогнозную оценку их золотоносности. Если к этим прогнозам добавить имеющие принципиальное

геологическое значение находки золота в бассейне реки Тыры, то Аллах-Юнский район получает реальные перспективы на прирост запасов и дальнейшее расширение добычи этого металла (месторождение Нежданнинское и др.).

Открытие Нежданнинского золоторудного месторождения в бассейне р. Тыры является не только личным успехом геологов Г. Ф. Гурина, М. И. Зиракадзе, С. И. Павлова, Т. С. Кирусенко, Г. М. Биланкиса, В. М. Базилевского и др., но и крупным достижением геологической службы в масштабах республики. С учетом уже разведанных запасов и реальных перспектив их дальнейшего наращивания это месторождение следует рассматривать как надежную базу для создания большого горнообогатительного комбината.

Добавим сюда все расширяющуюся информацию о золотоносности Западного Верхоянья, и у нас невольно сложится представление о том, что в ближайшие годы Томпонский район станет одним из ведущих золотодобывающих районов Якутской АССР. Но это будет завтра.

А сегодня самой яркой восходящей звездой на горизонте объединения «Якутзолото» является Кулар. Отрывочные сведения о золотопроявлениях в далекой заполярной лесотундре низовьев Яны датируются еще довоенным периодом, а первые месторождения россыпного золота найдены Г. П. Ефимовым почти десять лет тому назад. Площадь золотоносности еще не околонтурна, но в ее пределах уже выделены наиболее перспективные зоны и отдельные россыпи (Киенг-Юрях, Нэттик, Бургуат и др.). Россыпное золото Кулара обязано своим происхождением разрушению золотоносных рудных тел Куларской ветви Верхоянского хребта, вершины которой в прошедшие геологические эпохи горделиво воздымались над уровнем окружающей местности. Открытые разведчиками и начатые разработкой россыпи залегают на различной глубине — от 3—5 до 40 метров. Их присутствие в более глубоких слоях древних речных отложений также не вызывает сомнений у специалистов.

Мы по праву гордимся пионерами золотого Алдана. Но трудности создания промышленного очага в ледяном безмолвии заполярной тундры несравнимы с усло-

виями «Якутского Крыма», каким по отношению к Кулару является Алдан.

Тем не менее отважный коллектив разведчиков-горняков Куларского района успешно борется с суровой природой, бездорожьем и «болезнями роста», из года в год увеличивает добычу драгоценного металла. С добычей золота растут и кадры — любящие свое дело и беззаветно ему преданные специалисты. Родается новый чудесный сплав нашего общества и только ему по силам создать в кратчайший срок новый промышленный и культурный центр Якутского Заполярья.

Нужно сказать, что геологопоисковые работы последних лет внесли немало корректив в наши представления о золотоносности ряда районов. Так, до недавнего времени считалось, что в северной части Верхоянья золота нет, хотя находки россыпей по р. Собополу и открытие Куларского золота показали, что такая точка зрения неверна.

В полной мере это относится и к вопросу о золотоносности бассейна реки Вилюй. Кем и когда доказана бесперспективность поисков золота на Вилюе — неизвестно, но такое отрицательное мнение все еще распространено среди части геологов.

В этой связи укажем, что большая часть добычи золота в капиталистическом мире приходится на долю знаменитой свиты виватерсранда в Южной Африке, залегающей в пределах древней платформы. Напомним также, что основная масса золота, попавшего в руки человека, обязана своим происхождением продуктам разрушения золотоносных выступов архейского фундамента, расположенных в основном на платформе. Нельзя забывать и доказанное трудами академика В. С. Соболева и других ученых большое сходство геологического строения и истории развития Сибирской платформы и Южно-Африканской платформы — главного поставщика золота на планете. С учетом этих общих положений интересно проанализировать фактические данные о золотоносности якутского участка Сибирской платформы и прежде всего бассейна реки Вилюй. Для начала отметим наличие золотопроявлений на территории Сибирской платформы, расположенной в междуречье двух великих рек — Енисея и Лены, и убедимся в их почти повсеместном распространении.

Многочисленные находки золота известны в бассейнах всех правых притоков р. Енисей, т. е. на западе платформы.

На ее южном крыле в обширной Витимо-Патомской области расположены давно открытые прииски Лензолота и известно немало золотопроявлений в других районах.

На северо-западе при промывке речных отложений в бассейне среднего и верхнего течения реки Анабар знаки золота найдены в большинстве пунктов опробования. Конечно, при крайне слабой геологической изученности этого труднодоступного района и отсутствии специальной разведки на золото трудно оценить промышленное значение сделанных находок, но считать их заслуживающими пристального внимания необходимо и обязательно.

На востоке платформы в Намском, Горном и Орджоникидзевском районах Якутии при опробовании русловых отложений речек (Кэнкеме и др.) получены близкие к промышленным содержания золота.

Добавим также, что и на территории Алданского щита, представляющего собой юго-восточный выступ платформы, значительная часть россыпного золота образовалась в типично платформенных условиях за счет разрушения выступов кристаллического фундамента.

И, наконец, о золоте Вилюя, пространственно тяготеющем к центральной части Сибирской платформы.

Россыпное золото по Вилюю известно на большом протяжении от границ траппового поля у Сюльдюкара (траппами называется совокупность темных горных пород основного состава: диабазов, базальтов и др., образовавшихся в условиях платформы) до г. Вилюйска. Это золото в ряде пунктов добывалось старателями с 1908 до 1924 года (рис. 41).

Известный геолог В. Н. Зверев пишет, что на богатых косах Вилюя между селением Вилючан и Крестяским порогом среднее содержание золота достигало 1 золотника на 100 пудов породы, а на притоке Вилюя Тонго оно было еще выше — 1,5 золотника, то есть около 5 г на кубометр песков для Вилюя и 8 г для Тонго.

Интересные сведения о золотосодержании в россыпях по Вилюю и его притокам приводятся в статье

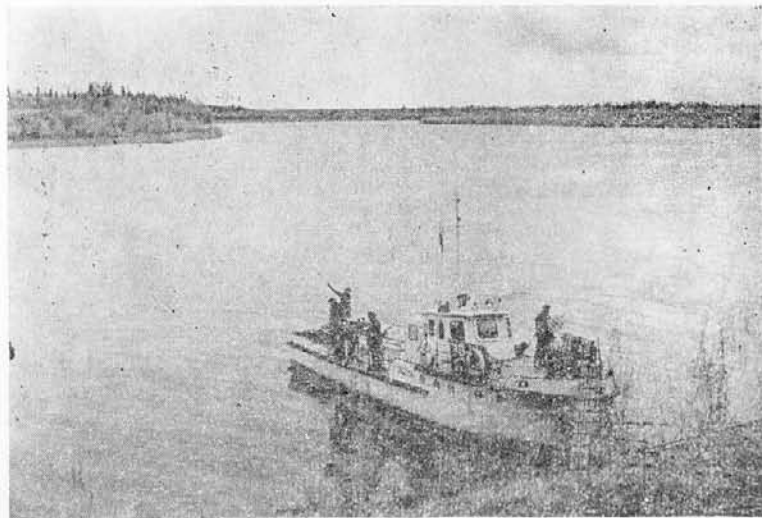


Рис. 41. На Вилюе.

заслуживающего доверия якутского краеведа П. Х. Староватова: «По самому Вилюю и его притокам имеется наносное мелкое золото. Но вместе с этим известны случаи, когда находили небольшие самородки и мелкие кристаллы золота. Были находки золота в форме небольших прожилок в кварцевой гальке.

Известны случаи старательской добычи, когда два человека на одну бутару добывали от 40 до 200 граммов в день. Одно из таких старательских мест расположено под Намцами, второе — на реке Далыгаре, притоке Тонго».

В. А. Обручев отмечает, что богатые места в уже перемытых старателями косах возобновляются после каждого половодья. Это значит, что золото приносится сюда из древних отложений на террасах речных долин, лежащих выше среднего уровня реки и размываемых только во время разливов. Такие террасы должны иметь более высокое и, несомненно, промышленное содержание золота.

На протяжении пятидесятих годов на реке Вилюе и его притоках усиленно разведывали алмазоносные россыпи. К сожалению, в ходе этих широко поставленных

работ опробование на золото как правило не производилось. Больше того, в ряде отчетов указано, что золотоносность песков не проверялась, т. к. в исследованиях В. Н. Зверева этот вопрос получил окончательное и отрицательное решение. В действительности подобные утверждения находятся в прямом противоречии со взглядами В. Н. Зверева, верившего в большое золото Вилюя.

В начале шестидесятых годов Амакинская экспедиция Якутского геологического управления поставила детальную разведку золотоносных террас реки Тонго и, получив обнадеживающие результаты, свернула работы. Потребовалось вмешательство Министра геологии СССР академика А. В. Сидоренко и руководящих работников того же Министерства И. А. Кобеляцкого и И. С. Бредихина, чтобы в научном региональном плане продолжить исследования по оценке золотоносности бассейна р. Вилюя.

В этой работе, выполняемой Якутским геологуправлением совместно с Институтом геологии ЯФ СО АН СССР, активно участвовал молодой талантливый геолог Василий Тимофеев. Он полагал и доказывал, что золото образовалось здесь при разрушении богатых золотоносными рудами выступов кристаллического архейского фундамента, в далекие геологические эпохи воздымавшихся над древней вилюйской равниной. Главным поставщиком золота В. Тимофеев рассматривал Сунтарский свод, в истории развития и формирования которого есть много общего с Вредесфордским куполом Южной Африки.

Точно также как вокруг этого купола отлагались всемирно известные золотоносные слои виватерсранда, так и вокруг Сунтарского свода должны были накапливаться не менее богатые золотоносные образования (конгломераты, пески). С позиций региональной геологии автор полностью разделяет оригинальные и вместе с тем хорошо аргументированные представления молодого ученого.

Развивая приведенную гипотезу, можно добавить, что золотопроявления речных отложений в районе г. Якутска сегодня могут получить удовлетворительное объяснение только за счет золотоносных руд Якутского

выступа фундамента, подвергнувшегося размыву в юрском периоде.

Интересный фактический материал, собранный В. Тимофеевым и его товарищами, показывает, что основной тип вилюйского золота пространственно тяготеет к Сунтарскому своду, а величина зерен убывает по мере удаления от свода.

Очередной этап изучения золотоносности Вилюя еще не завершен, но уже теперь ясны в целом положительные результаты исследований. Но В. Тимофеева уже нет в живых и некому осуществить его увлекательные творческие замыслы.

Поэтому я обращаюсь к молодым геологам Якутии, к тем, кто уже вышел на боевую тропу разведчиков недр и к тем, кто еще только готовится покинуть стены университета, — продолжите тернистый путь в науке, по которому шел Василий Тимофеев! Откройте большое, сказочно богатое золото Вилюя!

Завершая главу, нам остается сказать несколько слов о платине.

Так же, как и золото, платина относится к драгоценным металлам и имеет высокую стоимость. Она тяжелее золота (удельный вес 21), не поддается окислению и вместе с другими платиновыми металлами (иридий, родий и др.) широко применяется в промышленности для изготовления некоторых видов заводской аппаратуры, химической посуды, электроизмерительных приборов и пр.

В Якутии платина найдена на Алдане по реке Инагли и в бассейне Вилюя, где в очень небольших количествах попутно с золотом она добывалась старателями.

Наличие платины в золотых россыпях Вилюя геологи связывают с траппами (диабазам), в которых ее присутствие установлено Н. К. Высоцким. В разработанных старателями россыпях Вилюя количество платины по отношению к золоту в среднем достигало 25%, что составляет 1,3 г на кубометр песков. В ближайшем будущем якутская платина может и должна стать предметом промышленной разработки. Для решения этой задачи прежде всего необходимо провести исследовательские и геологические работы по выявлению платиновых месторождений на Алдане и в Западной Якутии.

ОЛОВО, ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ, МЕДЬ И ВОЛЬФРАМ

Главной и почти единственной рудой на олово является оловянный камень — касситерит, тяжелый минерал (удельный вес до 7) желтой, красноватой, а при наличии примесей железа — черно-бурой окраски. Он встречается в жилах или в россынях, дающих обычно очень высокое содержание металла. Имея в виду его широкое применение в консервной промышленности, академик А. Е. Ферман назвал олово металлом консервной банки. Кроме того, олово применяется в различных сплавах и припоях (баббит, бронзы и пр.). В прошлом, на протяжении тысячелетий, этот металл вместе с медью оказывал решающее влияние на развитие материальной культуры человечества в бронзовом веке. Оловянные рудники, действовавшие 4—5 тысяч лет назад, известны во многих странах.

Полиметаллическими называются комплексные руды, содержащие различные соединения цветных металлов: свинца, цинка, меди, серебра и некоторых других.

Эти руды образуются, в частности, в результате застывания кислых магматических расплавов в толще вмещающих пород и залегают в форме жил, пластовых тел, рудных столбов и пр.

Основной промышленный минерал свинца называется свинцовым блеском, или галенитом. В процессе переработки обогащенных полиметаллических руд он выплавляется в специальных печах, а затем очищается от примесей других металлов. Свинец находит весьма широкое применение. Судя по находкам свинцовых монет 4-тысячелетней давности в Китае, свинцовых водопроводных труб среди развалин Помпеи и других изделий, наши предки научились плавить этот металл одновре-

менно с открытием бронзы. В настоящее время свинец употребляется при изготовлении химической аппаратуры, кабельных изделий, аккумуляторов, различных сплавов и т. д. Значительное количество свинца перерабатывается на краски (белила, сурик). В современной атомной технике свинцовые экраны используются для защиты от радиоактивного излучения.

Известные мировые запасы свинца (без СССР) оцениваются в 35 миллионов тонн, что, по имеющимся подсчетам, обеспечивает потребности в нем только на 20 лет. За последние десять лет новых крупных месторождений свинцовых руд не найдено, и положение с запасами этого металла в капиталистическом мире остается напряженным.

Главным промышленным минералом цинка является сфалерит, имеющий бурый или коричневый цвет и отличающийся стеклянным блеском.

Цинк употребляется в производстве латуни, различных бронз и легких сплавов, для покрытия стальных изделий, при цементации изделий и т. д.

Серебро, а также медь и золото, если они имеются в руде, извлекаются при помощи электролиза из свинцового концентрата, а кадмий, индий и некоторые другие редкие элементы, являющиеся спутниками полиметаллов, — из цинкового. Серебро применяется в кино- и фотопромышленности, в качестве заменителя олова в сплавах, для чеканки монет, изготовления посуды, ювелирных изделий, в аккумуляторах и для других изделий современной техники.

Медь является важнейшим материалом для радио- и электротехнической промышленности; кроме того, она служит обязательным компонентом во многих сплавах (бронза, латунь и др.).

Оловянные руды в Якутии часто встречаются рядом с полиметаллическими; иногда они совместно размещаются в пределах одной площади, образуя комплексное месторождение полиметаллов и олова, к которым нередко присоединяется и вольфрам. Это объясняется общностью их происхождения, ибо соединения олова и вольфрама возникли, по-видимому, в результате остывания тех же кислых гранитных расплавов, из которых образовались свинец и цинк с их спутниками.

Вольфрам представлен в природе имеющими промышленное значение рудами вольфрамита и шеелита. В геологическом плане руды вольфрама всегда связаны с гранитами. Они встречаются не только в коренном, первичном залегании, но и в виде россыпей, образовавшихся в ходе выветривания и размыва рудных тел.

Вольфрам находит широкое и постоянно растущее применение в современной технике. Его присутствие определяет высокое качество быстрорежущих инструментальных и специальных конструкционных сталей. Из вольфрама делают детали радиоламп, электроламп, рентгеновских трубок, электроды сварочных машин и многое другое.

В Якутской АССР руды с промышленным содержанием рассматриваемых здесь металлов находятся в восточных и северо-восточных районах: Верхоянском, Саккырырском, Оймяконском, Усть-Майском, Томпонском и др. В геологическом отношении большинство из них связано с Верхоянской горной системой. Все известные на сегодня месторождения полиметаллических и оловянных руд Восточной Якутии образовались в верхнемезозойское время и в палеогене главным образом в результате вторжения в верхние слои земной коры горячих кислых расплавов гранита и родственных ему пород.

Первое месторождение свинцово-серебряных руд было найдено в 1765 г. Т. П. Кычкиным на реке Эндыбал в Западном Верхоянье. С 1773 г. по 1781 г. здесь производилась добыча руды и выплавка свинца. В 1882 г. в том же районе было открыто Мангазейское месторождение свинцово-серебряных руд, разрабатывавшееся в 1915—1917 годах. В руде этого сравнительно крупного месторождения содержится до 40—50% свинца и до 10% серебра при незначительном содержании цинка.

К настоящему времени благодаря усилиям различных геологоразведочных организаций в Якутии стало известно много крупных месторождений полиметаллических и оловянных руд, часть которых показана на прилагаемой обзорной карте междуречья Яны и Индигирки (рис. 42).



Рис. 42. Обзорная карта междуречья Яны и Индигирки.

Первые открытия оловянных руд промышленного значения были сделаны в 1936 году в районе Эге-Хая, к настоящему времени бассейн реки Яны уже является одним из крупнейших оловоносных районов земного шара, а по мнению ряда специалистов, — самым круп-

ным и богатым по содержанию. В пределах этого уникального района выделяются три главные группы месторождений олова.

Северная группа расположена на большой, но относительно слабо обследованной территории по нижнему течению Яны и верховьям левого притока Индигирки — Уяндины.

Здесь находятся россыпное и рудные месторождения олова низовьев реки Яны, а также богатые россыпи и руды Депутатского и Омчикандинского месторождений.

Олово в районе Депутатского было открыто в 1947 г.; до последнего времени действующий там прииск дает значительное количество оловянного концентрата из россыпей. В районе Куйги и Депутатского обнаружены также и месторождения полиметаллических руд, промышленное значение которых определится после детальной разведки. В россыпях и рудах Омчикандинского месторождения имеются промышленные содержания вольфрамита, а в рудах Депутатского — сфалерит и галенит.

Центрально-Янская группа расположена выше по реке Яне, включает в себя ряд россыпных и рудных месторождений, в большинстве недостаточно разведанных.

Одно из крупных рудных месторождений этой группы, Эге-Хайское, находится в эксплуатации с 1941 г. и почти полностью отработано. Большой интерес представляет расположенное к югу от Эге-Хая Кестерское месторождение. Весьма перспективными являются также оловянно-вольфрамовое Кутурукское месторождение, расположенное недалеко от Эге-Хая, и Улахан-Эгеляхское — оловянное, вблизи Кестера.

Южная группа Янского оловоносного района охватывает обширную площадь в бассейнах верхнего течения притоков Яны Нельгехе и Дербек. Все наиболее крупные месторождения этой группы расположены в пределах Дербек-Нельгехинской рудной зоны, широкой полосой протянувшейся почти на 200 км к востоку от Верхоянского хребта, в поперечном к нему направлении.

Найденные здесь руды содержат не только олово. Так, в рудах месторождения Илин-Таас наряду с большими запасами олова содержится трехокись вольфрама, мышь-

як, медь, серебро, золото и некоторые редкие элементы. Комплексная разработка этого месторождения даст возможность получать 7—8 весьма ценных металлов, что значительно снизит себестоимость их добычи.

В рудах месторождения Алыс-Хая, кроме олова, установлено промышленное содержание кобальта и мышьяка; в незначительных количествах присутствуют золото, серебро и вольфрам, извлечение которых в ходе обогащения может оказаться выгодным.

Третье крупное месторождение этой южной группы — Бургачанское — следует рассматривать как чисто оловянное, поскольку содержание других металлов недостаточно для их промышленного извлечения.

Кроме перечисленных оловянных месторождений Янского бассейна, представляющих промышленный интерес, можно назвать Улахан-Салинское, Истахское, Хотонхайское, Бугдогарское, Бургавлинское, Курбанское, Укачилканское и ряд других.

Открытие величайшей оловоносной провинции в заполярных районах и в горах Верхоянья, где гнетущая стужа полюса холода царит над ледяным безмолвием и жизнь еле теплится, прижимаясь к скованной морозом земле, — героический подвиг большого отряда разведчиков недр, во главе которого в разное время стояли А. В. Зимкин, И. Я. Некрасов, Б. Л. Флеров, Г. Т. Семенинов, А. Ш. Бородинский и др.

За пределами Янского оловоносного района касситеритовые руды были найдены в бассейне верхнего течения рек Юдомы, Аллах-Юня и Тыры. Растянувшись по меридиану, область оловянного оруденения как бы обрамляет с востока «главную полосу» Аллах-Юньского золотоносного района.

Олово встречается здесь как в отдельных месторождениях, так и в комплексе полиметаллических руд. В этом районе уже теперь известно свыше десяти месторождений олова. Часть из них, по данным Н. П. Анисеева, представляет несомненный промышленный интерес, особенно при комплексной разработке вместе с полиметаллами. Совсем недавно богатые оловянные руды обнаружены вблизи Нежданинского золоторудного месторождения.

В 1957 г. крупные месторождения олова были найдены разведчиками Якутского геологического управления

на северных склонах хребта Полоусного в бассейне среднего течения реки Хромы.

В этом районе осадочные породы верхней юры на обширной площади прорваны мощными интрузиями аляскинтов, с которыми связаны рудные тела, содержащие в себе промышленные концентрации касситерита.

Здесь выделено пять участков оловянного оруденения, два из которых, Чохчур и Павел Чохчур, расположенные по речке Тенкеля, являются наиболее перспективными. В частности, на участке Павел Чохчур найдена делювиальная россыпь с содержанием касситерита до 5 кг/м^3 . Там же в отдельных штучных пробах, взятых из касситерито-кварцевых прожилок, содержание олова достигает 20%.

Специалисты Якутского геологуправления установили, что оловоносная площадь широкой полосой распространяется далеко на северо-запад от Хромы вплоть до мыса Святой Нос, где рудные тела, содержащие касситерит, обнажаются в береговых обрывах. За счет размыва этих руд у бичевника Чекурдах образовались сравнительно богатые морские оловянные россыпи.

Проявившаяся в начале шестидесятых годов тенденция к разведке оловянных руд в ущерб россыпям, привела к неправильному представлению о крайне ограниченном распространении россыпных месторождений на территории провинции. Но возобновление целенаправленных поисков россыпного олова в самый короткий срок показало несостоятельность такого вывода и привело к открытию ряда крупных и богатых россыпей.

Полиметаллические руды широко распространены и в Восточной Якутии, но изучены они значительно меньше, чем оловянные. К настоящему времени количество полиметаллических месторождений определяется десятками, и некоторые из них, безусловно, имеют крупное промышленное значение как по запасам руд, так и по богатому содержанию металлов.

К числу таких наиболее интересных месторождений, ожидающих промышленной разработки, относятся: Юбилейное, Булатское, Алтинское и Дальнее (свинец) в районе Депутатского и Омчикандинского узлов, Этычское (свинец и цинк) в бассейне реки Догдо, правого притока реки Туостях, Арагочанское (свинец и цинк) в бассейне р. Чандон, Болбукское (свинец, серебро) в

верховье притока Алдана реки Тумары, Верхне-Менкеченское (свинец и цинк) и некоторые другие (рис. 43).

Из этого далеко не полного перечня полиметаллических месторождений наибольший интерес представляет Верхне-Менкеченское. Оно находится в бассейне реки Дыбы, впадающей в Тыру — правый приток Алдана. В 35 километрах от месторождения проходит автомобильная дорога Хандыга — прииски. К настоящему времени здесь выявлено 8 рудных тел мощностью от 0,3 до 12 метров.

В 8—10 километрах от этой главной площади полиметаллического оруденения расположены более мелкие рудные поля речки Солнечной, ручьев Верного, Пристанного и др. Сравнительно крупные суммарные запасы свинца и цинка, наряду с их высоким содержанием, делают эти рудные поля возможными объектами эксплуатации, в случае строительства обогатительной фабрики на базе Верхне-Менкеченского полиметаллического месторождения.

За последние годы в Восточном и Западном Верхоянье найдены и другие месторождения полиметалличес-



Рис. 43. Посёлок Депутатский.

ких руд, представляющие значительный интерес по высокому содержанию свинца, цинка, меди и серебра.

Ближайшее время принесет новые открытия и находки, но уже сейчас можно с достаточным основанием утверждать, что по запасам свинца и цинка Якутия занимает одно из первых мест в Советском Союзе и что на территории Верхоянья скоро появятся крупные предприятия по добыче, а возможно, и переработке полиметаллических руд.

Проявления полиметаллического оруденения известны и в других районах республики: по средней Лене у с. Тит-Ары и по реке Юдоме, но промышленного значения они, по-видимому, не имеют.

Наконец, о вольфраме. Промышленные содержания вольфрамовых руд известны для ряда оловянных месторождений (Омчикандинское, Кутурукское, Илин-Таасское и др.).

В районе хребта Полоусного и в других местах Восточной Якутии найдено несколько месторождений вольфрама: Агылкинское, Медвежье, Эргеляхское, а также Беккемское и Кадарское, где вольфрам встречается вместе с молибденом. Все эти месторождения представляют большой промышленный интерес, но требуют детальной разведки. В 1957 г. такая разведка была начата Якутским геологическим управлением на Агылкинском месторождении, расположенном в бассейне реки Томпо.

В итоге проведенных работ получены очень важные и обнадеживающие результаты. В комплексе изверженных пород, рвущих осадочную толщу триаса, установлено рудное тело мощностью в несколько метров. Оно прослежено разведчиками на большом расстоянии и повсеместно содержит в себе минерал шеелит, в состав которого входит вольфрам.

В больших количествах, чем вольфрам, в минералах этого уникального месторождения присутствует медь, содержание которой в ленточных сульфидных жилах достигает 10%. С учетом относительной близости к уже существующим транспортным артериям Якутии агылкинские шеелиты и медь, по нашему мнению,—первоочередной объект промышленного освоения ближайших лет.

Пока же, заканчивая это краткое сообщение о вольфраме, мы ограничимся упоминанием о том, что в бассейне Индигирки на протяжении ряда лет эксплуатировалось небольшое Аляскитовое месторождение вольфрамита.

Кроме Агылков, небольшие запасы меди известны в Алданском районе. Сернистые соединения меди обнаружены в горах Орулгана (месторождения Оболычанское, Бугунтайское, Атыкчанское и др.), по левому притоку Колымы реке Рассохе и в других местах.

В настоящее время коллективом геологов Якутского филиала Сибирского отделения Академии наук СССР в содружестве со специалистами геологоразведочных организаций республики продолжается большая и важная работа по выявлению закономерностей размещения руд металлов на территории Якутской АССР.

По результатам этих исследований составляются прогнозные металлогенические карты размещения различных руд в земной коре, дающие теоретическое обоснование для поисковых работ и помогающие разведчикам с наименьшими затратами времени и средств обнаруживать новые месторождения.

РЕДКИЕ И РАССЕЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ПОЛУПРОВОДНИКИ

Редкие и рассеянные элементы, как это следует из их названия, не образуют крупных скоплений в земной коре и встречаются в рудах других металлов в виде незначительных примесей, обычно определяемых десятками и даже сотыми долями процента. Их извлечение из огромной массы рудного материала, даже при наличии в нем других полезных ископаемых,— дело чрезвычайно сложное и дорогое. Тем не менее, значительная часть редких элементов является предметом напряженных поисков и добывается, несмотря на огромные затраты средств.

Это объясняется замечательными свойствами указанных элементов, способных превращать свет и тепло в электричество, холод в тепло и, наоборот, придавать стали и различным сплавам новые полезные качества, превращать переменный электрический ток в постоянный, изменять состав крови у человека и делать чудеса в радиотехнике и телевидении.

Из общего списка известных в природе редких элементов мы рассмотрим только те, присутствие которых к настоящему времени с полной достоверностью установлено в рудах различных месторождений на территории Якутской АССР. Сюда входят: литий, бериллий, галлий, германий, селен, ниобий, кадмий, индий, тантал, висмут, скандий, рений и цирконий.

Литий. Самый легкий из всех металлов, он имеет серебристо-белый цвет и почти вдвое легче воды (удельный вес 0,534). Литий широко применяется в качестве добавки, повышающей твердость различных сплавов железа, алюминия и магния, как заменитель олова в

подшипниках, а также как материал для получения трития (тяжелого водорода) в атомной технике.

В Якутии литий найден в бассейне реки Яны. В рудах месторождения Кестер, открытого в 1937 г. П. П. Епифановым, литий содержится в количествах, представляющих интерес для исследователя.

Второе месторождение с интересным содержанием этого ценного металла находится в 30 км от поселка Эге-Хая в системе реки Илин-Билиях. К сожалению, последующие исследования не подтвердили предположений некоторых геологов о промышленном содержании лития в рудах этого месторождения.

Бериллий. Легкий металл удельного веса 1,85; находит все возрастающее применение в самолетостроении, кораблестроении, моторостроении и в получении различных сплавов, обладающих повышенной твердостью и упругостью. В смеси с препаратами радия бериллий используется в атомной технике как источник быстрых нейтронов. В незначительных количествах содержится в рудах Киргилляхского оловянного месторождения, расположенного в нескольких километрах от Эге-Хая. В 1955 г. в пределах хребта Полоусного геологом И. Я. Некрасовым были найдены руды, также содержащие примеси бериллия. По мнению некоторых специалистов, бериллий может быть найден в оловянно-вольфрамовых рудах ряда других месторождений Якутии.

Галлий. Этот редкий металл (удельный вес 5,96) встречается в цинковой руде, в слюдах, в глинах и в некоторых других минералах. Он плавится при температуре 30° и кипит при 2070°. Благодаря этому свойству применяется в специальных термометрах для измерения высоких температур, а кроме того, в специальных оптических зеркалах и в медицине.

Присутствие галлия обнаружено в рудах Аляскитового, Кестерского, Верхне-Менкеченского и Алыс-Хайского месторождений, но в промышленных содержаниях на территории республики он еще не найден.

Германий (удельный вес 5,47). Один из самых замечательных редких и рассеянных элементов. В природе чаще всего встречается в виде примесей в цинковых и оловянных рудах, а также в углях. Германий имеет огромное значение для современной техники. Он применяется в радиопромышленности и радарных установках.

Небольшая добавка германия резко повышает оптические свойства стекла.

Препараты германия стимулируют образование красных шариков в крови человека, ими лечат малокровие и сонную болезнь.

Германий является выдающимся представителем группы полупроводников, то есть веществ, в которых под воздействием тепла, света, потока электронов и других источников энергии возникают носители электрического тока. В отличие от обычных металлов, электропроводность которых понижается с повышением температуры, германий и его собратья по группе становятся хорошими проводниками тока только в результате нагревания. В быстро развивающейся технике полупроводников, имеющей огромные, почти сказочные перспективы развития, германий занимает первое место. Применяется в высокочастотных усилителях тока, называемых транзисторами, и в новейших конструкциях выпрямителей, превращающих переменный ток в постоянный при коэффициенте полезного действия 0,98.

При помощи специального германиевого экрана тепло от сгорания топлива можно сразу превратить в электричество, минуя стандартную схему: паровой котел, турбина, генератор. При помощи тех же экранов из германия солнечная и атомная энергия также без всяких промежуточных установок превращается в электрическую.

Используя германий в сочетании с другими полупроводниками, на спайке с которыми движение тока создает разность температур, можно будет превращать холод в тепло, за счет больших морозов зимой отапливать помещения, а летом, превращая тепло в холод, создавать в них прохладу. В лабораторных условиях эта задача успешно решена советскими учеными и сейчас проводятся опыты по внедрению полученных результатов в производство.

Что касается возможностей выявления промышленных запасов этого замечательного металла в Якутии, то к этому имеются некоторые обнадеживающие предпосылки. В очень малом содержании германий был найден в углях Краснореченского месторождения, расположенного по среднему течению левого притока Индигирки реки Селенных, в касситеритах Аляскитового месторожде-

ния, а также в минералах и рудах Эге-Хая и Кестера. Некоторые исследователи предполагают наличие германия в рудах Мангазейского, Эндыбальского, Илин-Таасского и других месторождений.

Необходимо также провести анализы углей на присутствие германия по всем угольным залежам, которых в республике насчитывается несколько сотен.

Если учесть, что целенаправленными поисками германия в Якутии еще никто не занимается, а также что имеется большое количество месторождений других полезных ископаемых, которым чаще всего сопутствует германий, то можно надеяться на выявление промышленных запасов этого металла будущего.

Селен (удельный вес 4,8). Мягкий, очень редкий металл. В природе чаще всего встречается в виде примесей к сере, обладает свойствами полупроводника. Селен применяется в выпрямителях электрического тока, в телевидении, в оптике и в фотоэлементах, где происходит превращение световой энергии в электрическую. Исследованиями геологов Якутского филиала АН СССР установлено присутствие селена в рудах Укачилканского и Нономбинского оловянных месторождений хребта Полоусного, а также в рудах Илин-Тааса и Алыс-Хая. По аналогии с некоторыми месторождениями Магаданской области можно рассчитывать на выявление промышленных содержаний селена на северо-востоке Якутии.

Ниобий и тантал. Эти два металла в производных кислой магмы всегда встречаются вместе. Тантал (удельный вес 17,1) плавится при температуре около 3000°, а ниобий (удельный вес 8,6) — при 2500°. Оба применяются главным образом в нитях электроламп, в сверхтвердых, конструкционных и кислотоупорных сплавах, в вакуумной электротехнике и медицине.

В Якутии ниобий и тантал найдены в оловянных рудах месторождений: Кестерского, Илин-Таасского, Бургавлинского, Аляскитового, Полярного, Чохчурского, а также Киргилляхского, где содержание пятиоксидов этих металлов приближается к промышленному. Кроме того, в виде самостоятельных титан-ниобиевых минералов (пирохлор) они найдены в рудах месторождений: Томотского в хребте Полоусном и Арбарастахского в Учурском районе. Имеются предпосылки обнаружить про-

мышленные скопления этих металлов и в других районах междуречья Яны и Индигирки.

Кадмий. Серебристо-белый металл (уд. вес 8,64) является постоянным спутником цинка, из рудных концентратов которого он извлекается. Используется при изготовлении красок и легкоплавких сплавов, а также в электротехнической промышленности. В промышленных концентрациях кадмий содержится в полиметаллических рудах месторождений: Мангазейского, Депутатского и Дальнего. Перспективными для поисков кадмия следует рассматривать районы Верхоянья, где имеются большие запасы сфалерита.

Индий. Металл удельного веса 7,31. Извлекается из отходов от переработки свинцовых, цинковых, оловянных и некоторых других руд. Индий применяется в кораблестроении для получения сплавов, не поддающихся воздействию морской воды, в телевидении, в специальных сплавах для подшипников быстроходных моторов, в медицине и т. д. В Якутии установлено его присутствие в рудах месторождений: Аляскитового, Илин-Тааса, Кестера, Эге-Хая, Бургавли, Депутатского и др. Имеющиеся данные еще недостаточно для решения вопроса об извлечении индия, но можно предполагать, что при металлургической переработке оловянных концентратов Депутатского и Илин-Тааса получение индия окажется экономически оправданным.

Висмут. Серебристо-красноватый металл удельного веса 9,8. Добывается, главным образом, из отходов переработки руд меди, олова, свинца и др. Применяется в электротехнике, в медицине и для получения специальных легкоплавких сплавов.

Присутствие висмута установлено в рудах некоторых оловянных и вольфрамовых месторождений Восточной Якутии. Крупные кристаллы самородного висмута и минерала висмутита найдены в рудах Полярного оловянно-вольфрамового месторождения. В отдельных рудных пробах из Илин-Тааса содержание висмута достигает 2,6%, что при комплексной разработке может иметь промышленное значение.

Скандий. Очень редкий металл удельного веса 3,10, с температурой кипения 2400°. Получается из отходов переработки оловянно-вольфрамовых руд на вольфрам. Возможности использования скандия в технике изучают-

ся. Судя по некоторым данным лабораторных исследований, у этого металла большое будущее.

В Якутии скандий найден в высокотемпературных касситеритах месторождений: Бургавлинского, Полярного, Кельтегейского, Депутатского и Чохчурского.

Рений. Тяжелый, серебристо-белый металл удельного веса 21, с температурой плавления 3400°. В малых количествах встречается в ниобий-танталовых рудах и некоторых силикатах; более высокое содержание (до 300 граммов на тонну) наблюдается в молибденитах. Добывается из отходов переработки молибденовых и свинцовых руд.

Область применения рения в промышленности непрерывно расширяется. Он используется при изготовлении термодар, специальных электроламп и в качестве заменителя платины; применяется для особо стойких антикоррозийных покрытий, а также в радиотехнике и телевидении.

Промышленные концентрации рения установлены в молибденитах месторождений: Кадарского — в хребте Полоусном и Тугучакского — в системе хребта Улахан-Сис.

Цирконий. В плотной массе похожий на сталь металл удельного веса 6,25 с температурой кипения около 2900°. В порошкообразном состоянии в зависимости от степени измельчения воспламеняется при температуре 180—285°.

Извлекается из минерала циркона, который тесно связан с гранитной и сиенитовой магмой, обычно концентрируется в пегматитах, часто встречается в морских и речных россыпях и имеет самостоятельное применение при изготовлении эмалей и огнеупорных изделий.

Металлический цирконий в качестве легирующей добавки вводится в состав специальных сталей, применяется при изготовлении взрывчатых веществ, а также в ядерной энергетике (как материал для конструкций).

В Якутии главный минерал этого замечательного металла — циркон известен на Алдане, где он в количестве от 5 до 18 кг/м³ содержится в россыпях поисков: Нагорнинского, Кабактинского, Открытинского и Ленинского. Промышленное значение имеет и содержание циркона в рудах Томмотского месторождения.

Список редких и рассеянных элементов, которые гаятся в недрах Якутии и в будущем могут стать предметом добычи, этим кратким перечнем далеко не исчерпывается. В образцах руд, взятых из разных пунктов на востоке республики, установлено наличие церия, гафния, теллура и талия, из которых два последних относятся к полупроводникам.

Если при этом учесть, что 95% известных сегодня месторождений цветных металлов остаются необследованными на содержание редких и рассеянных элементов, то общие перспективы на выявление промышленных ресурсов этих металлов будущего в Якутии следует расценивать очень высоко.

В пользу такого вывода свидетельствует обилие минералов и рудных комплексов, а также наличие редкометального оруденения, в которых обычно присутствуют рассматриваемые здесь элементы. При правильной и целеустремленной организации исследований эта задача может быть решена в ближайшие годы.

ГАЗ И НЕФТЬ

О происхождении нефти и горючего газа, обычно имеющего с ней общую материнскую основу, уже сказано на страницах геологического очерка. Здесь мы только добавим, что отдельные ученые пытаются обосновать так называемое неорганическое происхождение нефти. По их мнению, огромные скопления нефти залегают на глубине многих сотен километров в недрах земли и только в периоды величайших землетрясений, два или три раза в истории планеты, часть этих запасов прорвалась к поверхности и сформировала знакомые нам залежи в осадочном чехле земной коры.

Происхождение нефти на Земле неорганики объясняют по-разному: одни — взаимодействием магмы и воды, другие считают ее принесенной с первичным веществом, из которого образовалась планета (замерзшие газы, обломки горных пород и др.).

Внимательно наблюдающие за развитием естествознания церковники также решили сделать свой вклад в науку. Богословы утверждают, что нефть это ничто иное как сок плодородия почвы, когда на Земле был рай, а после изгнания Адама и Евы бог просто забыл лишить человечество этого замечательного продукта. В свете современных знаний все эти теории и домыслы не выдерживают серьезной критики.

Поэтому мы исходим из положения, что нефть является продуктом сложной химической переработки различных органических остатков, погребенных на дне древних водоемов. При помощи воды она перемещалась в пористых или трещиноватых слоях горных пород.

Если эти пористые слои или пласты в ходе геологической истории оказывались смятыми в складки, то в

приподнятых частях таких складок могли образоваться скопления нефти — подземные резервуары, хранящие миллионы тонн жидкого горючего.

Чтобы нефть не рассеялась, подземный резервуар должен иметь непроницаемую для нее кровлю. Такой кровлей, предупреждающей утечку нефти в вышележащие пласты и горизонты осадочной толщи, обычно бывает глинистый или соляной пласт, надежно закрывающий природное нефтехранилище сверху. Снизу нефть подпирается подземными водами, при помощи которых она была принесена в резервуар в виде мельчайших капелек и пузырьков нефтяного газа.

В зависимости от температуры и давления часть газа не переходит в жидкую фазу и не растворяется в нефти, и тогда над слоем нефти образуется заполненное им пространство, называемое газовой шапкой. Давление, под которым находится нефть и газ в залежи, при большой глубине залегания очень велико. Оно зависит от напора подземных вод и в большинстве случаев примерно соответствует давлению водяного столба, равного по величине расстоянию от поверхности земли до нефтяного пласта. Исходя из этого, мы можем сказать, что на глубине 1500 метров нефть находится под давлением в 150 атмосфер, на глубине 3000 метров давление 300 атмосфер и так далее.

На рис. 44 изображен разрез простого по строению нефтяного месторождения, удовлетворяющего только

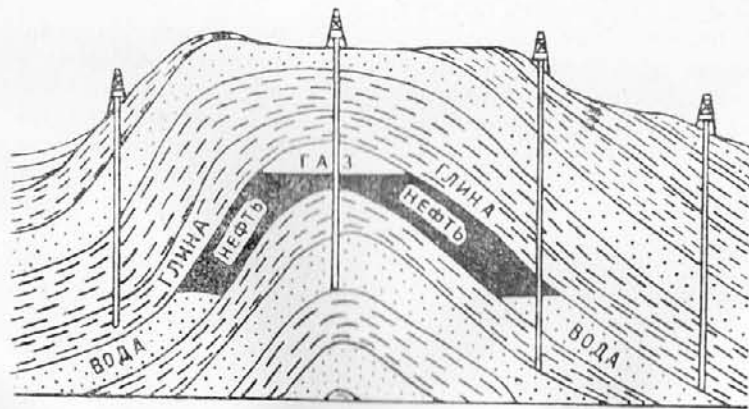


Рис. 44. Разрез нефтегазового месторождения.

что перечисленным требованиям к подземному резервуару. Нефтяные залежи встречаются на различной глубине: от 100 метров до 6—7 километров.

Все сказанное о формировании нефтяных залежей относится и к газу. Только газ является более подвижным и энергичным флюидом, способным перемещаться по тончайшим порам и трещинам, где нефть передвигаться не может. Кроме того, существуют залежи газа в твердом состоянии, с которыми читателю еще предстоит познакомиться. Задача разведчиков состоит в том, чтобы найти погребенные структуры в районах, благоприятных для образования и накопления газа и нефти. Для того чтобы правильно определить район поисков, нужно проделать огромную предварительную работу: установить границы суши и моря для самых отдаленных периодов геологической истории, выяснить климат того времени, характер и состав морских осадков и многое другое.

В случае положительного результата этих исследований начинаются поиски нефтяных месторождений, в которых решающую роль играют геофизические методы разведки и бурение скважин.

После того как погребенное поднятие, где можно предполагать наличие нефти, найдено, приступают к бурению поисковых скважин, дающему окончательное решение стоящей перед геологами задачи. Далеко не все обнаруженные структуры оказываются нефтяными или газовыми резервуарами, разведчиков не раз ожидает горькое разочарование, но если район поисков выбран правильно и геологические предпосылки были верны, то их труд обязательно увенчается успехом. Впервые положительная оценка нефтегазоносности недр Западной Якутии была сделана академиками А. Д. Архангельским и Н. С. Шатским в 1929 и в 1932 годах.

В своей начальной стадии, до 1941 года, нефтепоисковые работы в основном сводились к рекогносцировочным маршрутам и геологической съемке. Этот безусловно необходимый этап дал разведчикам возможность выяснить целый ряд специфических вопросов региональной геологии, тектоники и стратиграфии для обширной территории Якутии к югу от 61 параллели, сложенной осадками рифея, венда и кембрия.

Первая нефть в пределах республики получена

В. М. Сениковым в 1937 году из колонковых скважин на Кучюгей-Беляхской структуре, расположенной по левому берегу реки Туолбы в 120 км выше ее впадения в Лену.

Нефтеосный горизонт, представленный вендо-кембрийскими песчаниками, залегает здесь на глубине 400—420 метров. При удовлетворительной пористости (от 6% до 11%) эти песчаники имеют плохую проницаемость. Кроме того, приток нефти к скважинам сильно затруднялся низкой температурой пласта, которая на глубине 400 метров близка к нулю (не выше +2°C). Туолбинская нефть тяжелая и низкого качества, ее суточная добыча не превышала 100 литров на скважину. Очевидно, что при таких показателях не могло быть и речи о промышленной разработке месторождения.

Но открытие вендо-кембрийской нефти на р. Туолбе представляло несомненный практический и научный интерес. Оно приковало внимание геологов к этим древним отложениям и привело к открытию нефтяных и газоконденсатных месторождений в Иркутской области.*

В Якутии до 1950 г. разведочное бурение велось только на кембрий, и в 1951—1955 гг. оно еще составляло от 70 до 50% годового объема.

За это время по долинам рек Лены, Амги, Наманы, Снней и др. было пробурено свыше сотни колонковых и 10 глубоких разведочных скважин на глубину от 500 до 2500 метров. В результате проведенных работ установлены многочисленные нефтегазопроявления в скважинах (Амга, Русская Речка, Олекминск) и небольшие притоки нефти (Туолба), а также широкое распространение нефтяных битумов в известняках и доломитах на большинстве разведывавшихся площадей.

В пользу промышленной нефтегазоносности вендо-кембрийских отложений южной части Ленского бассейна свидетельствует также наличие мощных соляных толщ, являющихся изолятором, не допускающим утечки скапливающегося под ним газа и тем более, нефти.

При колонковом бурении в районе города Олекмин-

ска, на Русской Речке, реке Солянке и в других местах наблюдались газовые выбросы, а из отдельных скважин был получен устойчивый приток газа с суточным расходом до 100 кубометров. Разведочная роторная скважина на берегу Лены у устья Русской Речки в 1954 году при ее испытании дала фонтан газа с глубины 1032—1045 метров, с суточным притоком около 100 тысяч кубометров. Газопроявления приурочены здесь к пачке трещиноватых мергелей и, возможно, к пласту слабо сцементированных песчаников, залегающему в основании осадочной толщи. Общая пористость продуктивного горизонта, вскрытого Русско-Реченской скважиной не превышает 10%. Можно допустить, что прекращение газового фонтана из Русско-Реченской скважины объясняется образованием гидратов в призабойной зоне продуктивного пласта, возможность формирования которых в пористой среде тогда еще не была открыта.

Несмотря на обнадеживающие результаты бурения в древних осадочных образованиях бассейна верхнего течения реки Лены, уже в 1951 году якутские геологи пришли к выводу о необходимости сосредоточить свои усилия на разведке мощной толщи пермских и мезозойских отложений Приверхожья. Такой вывод опирался на известные к тому времени данные об условиях формирования Приверхожского прогиба и сопредельной с ним Вилюйской впадины, в целом благоприятных для образования и накопления нефти и газа. Открытие крупных складок, возникших при воздымании горного сооружения, а также пористых и проницаемых пластов коллекторов, перекрытых изолирующими нефть и газ глинистыми пачками, также вселяло уверенность в правильности избранного нового направления. Сторонники переориентации поисково-разведочных работ на пермь и мезозой знали, что вендо-кембрийские и рифейские отложения потенциально нефтегазоносны, но учитывали, что разведка нефти и газа в более молодых образованиях связана с меньшими затратами. Это своевременное и правильное решение, сформулированное Г. В. Бархатовым, А. К. Бобровым и другими местными специалистами, получило энергичную поддержку ученых (А. А. Трофимук, В. Г. Васильев, К. Р. Чепиков, Ю. М. Пуцаровский, В. А. Вахрамеев и др.) и было одобрено руководством Министерства нефтяной промышленности

* В 1970 году крупный фонтан газа из докембрийских отложений получен в Якутии из разведочной скважины на Средне-Ботуобинской площади недалеко от г. Мирного.

СССР (Н. К. Байбаков, В. А. Каламкарров, М. Ф. Мирчинк).

Первую скважину (Р-1) начали бурить в 1953 году на Китчанской структуре, в 60 километрах ниже поселка Сангар. В 1954 г. на этой площади забурили вторую глубокую скважину, а на Таас-Тумусской и Сангарской структурах проводился монтаж тяжелых буровых станков.

Бурение первых Китчанских скважин дало чрезвычайно интересные результаты. В пройденном разрезе нижней юры были встречены пласты песчаников с хорошими коллекторскими свойствами, а также пласты глинистых пород, которые можно считать надежными экранами-изоляторами для нефти и газа. В этих отложениях на глубине 1100—1300 метров обе скважины встретили горизонт песчаников, заполненный водой и газом, которые силой пластового давления по обсадным трубам с шумом выжимались на поверхность. В скважине 2 в интервале 2125—2213 м из отложений нижнего триаса получен приток газа до 10 тыс. м³ в сутки.

Анализ Китчанского газа показал его явно нефтяное происхождение и укрепил надежды разведчиков на скорое открытие нефтяных и газовых месторождений. И эти надежды оказались не напрасными.



Рис. 45. Газовый фонтан на Усть-Вилуйском месторождении.

15 октября 1956 г. из глубокой скважины, расположенной на правом берегу реки Вилуй, в 20 километрах от его впадения в Лену, в пределах Таас-Тумусской структуры ударил мощный газовый фонтан (рис. 45). Газ поступал с глубины 1800—2000 метров из песчано-глинистой толщи нижнеюрских морских отложений. При свободном фонтанировании через обсадную трубу диаметром 25 сантиметров скважина ежедневно выбрасывала более 4 миллионов кубометров газа. На укрощение разбушевавшегося фонтана коллективу буровиков, возглавляемому И. Ф. Бабенко, потребовалось почти три месяца напряженной работы в условиях суровой зимы и почти полного отсутствия необходимого оборудования.

Можно без преувеличения сказать, что мощный фонтан, устремившийся к небу над морем вилуйской тайги, знаменовал открытие ныне всемирно известной Лено-Вилуйской газоносной провинции. Эта провинция охватывает большую часть территории Западной Якутии, включая Вилуйскую впадину и Приверхоанский прогиб. Площадь перспективно газонефтеносных земель превышает 800 тыс. км², при средней мощности осадочного чехла около 6 км (рис. 46).

За последние двадцать лет в пределах Лено-Вилуйской провинции пробурено 250 тысяч метров глубоких скважин, что составляет менее 0,3 м на 1 км² перспективных земель, т. е. в 20—25 раз меньше, чем на всей территории Советского Союза, и в 150 раз меньше, чем в наиболее полно изученных нефтегазонасных областях страны.

Несмотря на такие мизерные объемы бурения и крайне ограниченные масштабы геофизических работ, в провинции уже открыто 7 газовых и газоконденсатных месторождений с утвержденными промышленными запасами газа 280 млрд. м³. По предварительной оценке специалистов, запасы газа этих семи месторождений превышают триллион кубометров. В целом по провинции прогнозные запасы газа составляют 12,8 трил. м³, или почти пятую часть всех запасов газа по СССР (В. Г. Васильев, А. Э. Конторович, В. В. Семенович, А. А. Трофимук и др.). В этих расчетах еще не учитывается наличие залежей газа в твердой фазе, т. е. в виде гидра-

тоянии могут распространяться на глубину до 2000 и более метров. Площадное распространение этого вида газовых месторождений несколько превышает зону вечной мерзлоты, занимающей 47% или 10 млн. км² территории Советского Союза.

Кроме того, есть все основания утверждать наличие крупнейших скоплений «твердого газа» в горных породах, залегающих на дне морей и океанов. Это легко понять, если учесть, что в придонном слое воды на глубине 3000 метров давление достигает 300 ат, а температура не превышает +5°C. При таких и близких к ним значениях температуры и давления природный газ, находящийся в пористой среде горных пород, образующих на огромном пространстве ложе мирового океана, а также газ, поступающий из нижних горизонтов осадочного чехла земной коры, должен неизбежно перейти в твердую фазу. Не исключено, что большая часть мировых запасов природного газа находится не в газообразном состоянии, как мы думали до сих пор, а в твердом газогидратном.

Но даже и без этого, пока еще для многих гипотетического положения, т. е. только в пределах суши, газогидратные залежи концентрируют в себе огромные запасы газа. По расчетам В. Г. Васильева, запасы «твердого газа» в Советском Союзе составляют 12—15 трил. м³. Значительная часть названных запасов безусловно приходится на долю Якутской АССР.

Исследованиями Е. И. Бодунова, В. А. Бубнова и В. П. Царева уже выявлены границы распространения газогидратных залежей в верхнеюрских отложениях Средне-Виллюйского месторождения. В настоящее время эти специалисты завершают разработку геофизических методов распознавания газогидратов в разрезе пройденной скважинами осадочной толщи.

Газ из всех известных продуктивных горизонтов Лено-Виллюйской провинции характеризуется высокой теплотворной способностью (более 8000 ккал/м³), отсутствием сероводорода и незначительным содержанием азота (до 1,5—1,7%). Из разведочных скважин, вскрывших продуктивные горизонты нижнего триаса при давлении на устье 60—65 ат, можно ежедневно отбирать до 2 млн. м³ газа, а при увеличении диаметра эксплуатационной колонны рабочие дебиты скважин на Сред-

не-Виллюйском месторождении возрастут до 3—4 млн. м³ газа в сутки.

В скоплениях газа, залегающих на глубине 2000 и более метров, содержатся в виде паров соединения конденсата. После выхода газа из скважины, когда давление и температура понижаются, эти пары конденсируются и превращаются в жидкость, состоящую из бензиновых, дизтопливных фракций, а также пропана и бутана. Сравнительно несложная переработка позволяет получать из конденсата высокосортный бензин, хорошее дизельное топливо, а кроме того — замечательное химическое сырье и чудесное топливо в виде сжиженной пропано-бутановой смеси. В уже найденных газовых залежах содержание конденсата не превышает 120—130 см³ на кубометр газа. В условиях Якутии, даже при таких содержаниях, переработка конденсата выгодна и целесообразна и ее следует начать в самые кратчайшие сроки. Мы уверены, что бурение скважин на глубину 4—5 километров приведет к открытию крупных месторождений, где содержание конденсата превышает 300—400 см³ на кубометр газа.

В настоящее время в пределах Лено-Виллюйской провинции выделяются два района с доказанной промышленной газоносностью: Хапчагайское сводовое поднятие и Китчано-Буролахская зона складок.

В первом районе известно 6 газовых и газоконденсатных месторождений: Средне-Виллюйское, Мастахское, Неджилинское, Толонское, Бадаранское и Барыканское, во втором — два газовых — Усть-Виллюйское и Собо-Ханское.

Приведем краткую характеристику этих месторождений.

Средне-Виллюйское месторождение расположено в долине и под руслом реки Виллюй, в 60 км к востоку от г. Виллюйска. В ходе разведочных работ получены притоки газа из отложений пермского, триасового и юрского возраста. Продуктивная песчано-глинистая толща вскрыта до глубины 3700 м и ее нижняя граница еще не установлена. Предполагается, что на глубине 4000—5500 м залегают нефтегазоносные горизонты девона и кембрия-венда.

В пройденном скважинами разрезе осадочного чехла специалисты Якутского геологического управления

(Ю. Д. Горшенин, Н. А. Граусман, В. Д. Матвеев, Д. П. Сидоров и др.) выделяют десять продуктивных горизонтов или залежей. Пластовое давление газа во всех залежах, кроме пермской, близко к гидростатическому, которое определяется давлением столба пресной воды от поверхности земли до места, где находится газ (при глубине 3000 м гидростатическое давление будет 300 ат или $\text{кг}/\text{см}^2$).

Из пермского горизонта в скважине 20 получен приток газа более 100 тыс. м^3 в сутки, а из скважины 1—аварийный фонтан газа до 1 млн. м^3 в сутки. Газ содержит большое количество конденсата, содержание которого не замерялось. Газоносные пласты этого горизонта содержат глинистые частицы, набухающие под воздействием воды и перекрывающие пути движения газа из пласта в скважину. Для предупреждения такой закупорки газовых каналов глинистый раствор в скважинах нужно обрабатывать специальными реагентами.

В триасовых отложениях выделяется 4 продуктивных горизонта. Основные запасы газа сосредоточены в двух нижних залежах (усть-кельтерская и мономская свиты), находящихся в интервале глубин 2300—2950 м. Из этих горизонтов через разведочные скважины получены притоки газа от 1,5 до 6 млн. м^3 в сутки, а содержание конденсата в газе превышает 100 $\text{см}^3/\text{м}^3$.

Полученные притоки газа из юрских горизонтов не превышают 800 тыс. м^3 в сутки. В целом по месторождению утверждены запасы газа промышленных категорий В+С₁ 194 млрд. м^3 и по категории С₂—58 млрд. м^3 . Утвержденные запасы конденсата превышают 10 млн. тонн. Последующая разведка пермского и некоторых юрских горизонтов должна дать значительный прирост запасов газа и довести их до 400—500 млрд. м^3 .

Нефтепроявления и небольшие притоки парафинистой нефти удельного веса 0,83—0,93 $\text{г}/\text{см}^3$ получены из нескольких продуктивных горизонтов. Особенности этих проявлений дают основание предполагать наличие нефтяных оторочек по внешнему контуру газовых залежей, а главное, позволяют сделать вывод о нефтеносности недр Хапчагайского поднятия.

Мастахское месторождение расположено на правом берегу р. Вилюй, в 45 км северо-западнее оз. Неджили. Оно имеет сходное со Средне-Вилюйским геологи-

ческое строение и вещественный состав горных пород осадочного чехла. Разведочными скважинами на глубине 1750—1850 м здесь вскрыта крупная газовая залежь в песчаниках нижней юры с запасами газа более 100 млрд. м^3 . Судя по результатам испытаний, из каждой эксплуатационной скважины можно ежедневно отбирать 300—500 тыс. м^3 газа. Ожидается наличие промышленных скоплений газа и нефти в нижележащих горизонтах триаса и перми. В 1970 г. здесь получен крупный фонтан газа из пермских отложений.

Неджилинское месторождение находится в районе одноименного озера и содержит газовые залежи промышленного значения в пермских, триасовых и юрских отложениях. Основные перспективы месторождения связаны с залежами газа в песчаниках триаса и перми, на разведке которых сосредоточены усилия геологов. Суточные притоки газа из пермских песчаников (глубина более 3000 м, пластовое давление 350—400 ат) превышают 1 млн. м^3 , а из триаса — достигают 700—800 тыс. м^3 . Газ из этих горизонтов содержит более 100 $\text{см}^3/\text{м}^3$ конденсата. Из нижнеюрских песчаников получены суточные притоки газа до 1 млн. м^3 в сутки; из скважины 4 с глубины 1613—1639 м вместе с газом поступало 14—16 т/сутки нефти удельного веса 0,93 $\text{г}/\text{см}^3$. Полученные результаты позволяют рассчитывать на открытие газонефтяной залежи в нижней юре. Нефтепроявления известны и в других продуктивных горизонтах. Запасы газа в целом по месторождению оцениваются в 50—60 млрд. м^3 .

Толонское месторождение с юго-востока примыкает к Средне-Вилюйскому; его контуры и площадь окончательно не установлены. Из верхнепермских и триасовых отложений получены притоки газа до 400 тыс. м^3 в сутки, наряду с другими данными, свидетельствующие о наличии промышленных запасов газа, исчисляемых десятками миллиардов кубометров. При разведке этого месторождения необходимо учитывать возможность закупорки порового пространства вокруг скважин глинистыми частицами, разбухшими под воздействием воды, выделяющейся из глинистого раствора.

На Бадаранском месторождении (восточнее озера Неджили) в интервале глубин 2955—2986 м открыта газоконденсатная залежь в песчаниках среднего триа-

са. Запасы газа по категории C_2 оцениваются в 20 млрд. m^3 . Основные перспективные горизонты в отложениях нижнего триаса и перми на месторождении еще не вскрыты.

На Барыканской структуре у г. Вилюйска, примыкающей с запада к Хапчагайскому поднятию, по данным электрометрических исследований установлено наличие двух газоносных пластов в нижней юре. Учитывая мощность пластов и площадь структуры, можно предполагать, что здесь будут разведаны запасы газа, превышающие 100 млрд. m^3 . Нижележащие горизонты также должны содержать скопления газа и нефти.

Усть-Вилюйское месторождение Китчано-Буролаской зоны — первое из открытых в Лено-Вилюйской нефтегазоносной провинции. В нижнеюрских отложениях на глубине 1550—2040 м здесь разведано три газоносных горизонта, в каждом из которых содержится несколько продуктивных пластов. В настоящее время газ добывается только из нижнего горизонта III-A (рис. 47). В процессе разработки пластовое давление падает быстрее, чем ожидалось, и расчеты по падению давления дают начальные запасы газа в залежи III-A равными 1,5 млрд. m^3 , вместо 8,4 млрд. m^3 , утвержденных на основании расчета по объему порового пространства, заполненного газом.

Интересы г. Якутска и других потребителей газа требуют самой тщательной проверки такого крупного расхождения в подсчете запасов газа горизонта III-A, а также повторной оценки и доразведки второго продуктивного горизонта, содержащего основные запасы месторождения (около 16 млрд. m^3). Эту работу по уточнению запасов нужно выполнить в годичный срок, чтобы не задерживать вывода газопровода Усть-Вилюй — Якутск — Бестях на полную проектную мощность — 750 млн. m^3 газа в год. Одновременно должно быть начато бурение разведочных скважин на нижележащие, предположительно газонефтеносные отложения перми и триаса.

Собо-Хаинское месторождение расположено в устье Вилюя на острове Собо-Хая, в 8 км северо-восточнее Усть-Вилюйского месторождения. Из отложений нижней юры с глубин 1600—1800 м здесь получены притоки газа до 400 тыс. m^3 в сутки. Запасы нижнеюрского газа

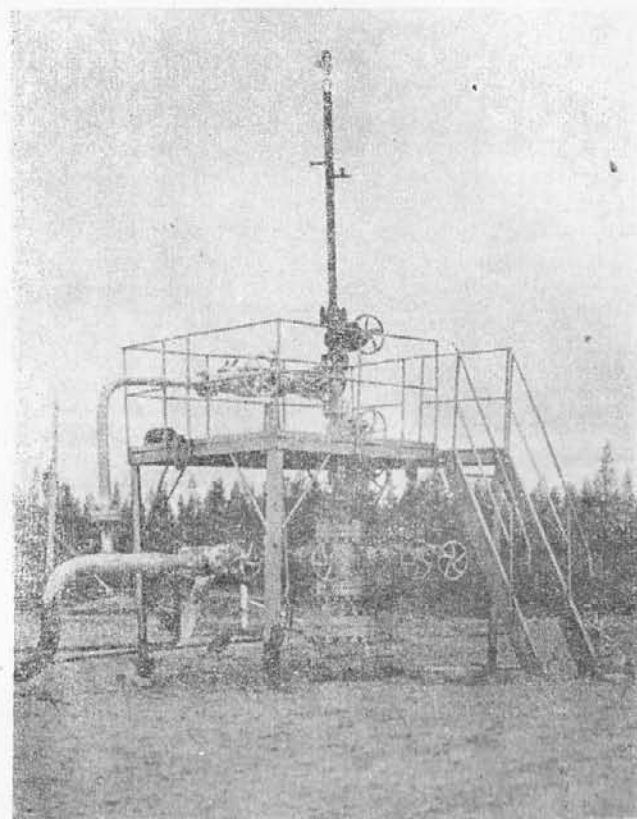


Рис. 47. Эксплуатационная скважина на Усть-Вилюйском газовом промысле.

оцениваются в 3—5 млрд. m^3 . Окончательные параметры и запасы газа будут определены в процессе опытной эксплуатации после подключения месторождения к действующему газопроводу.

В пределах рассматриваемой зоны, на правом берегу р. Лены между Сангарами и устьем Алдана, разведочные скважины бурятся на Эксеняхской и Баламаканской структурах, где ожидается открытие газовых и нефтяных залежей в отложениях нижней юры и триаса. На территории обоих районов имеются и другие структуры, благоприятные для скопления нефти и газа. Их

разбуривание приумножит запасы газа и позволит выявить промышленные запасы нефти.

Вряд ли нужно подчеркивать, что перспективы нефтегазоносности Лено-Вилуйской провинции не ограничиваются Хапчагайским поднятием и Китчано-Буролахской зоной, занимающими сравнительно небольшой участок ее огромной площади.

В Вилуйской впадине открытие большой нефти следует ожидать прежде всего в Кемпендяйском районе и в зонах выклинивания юрских, триасовых и пермских отложений на бортах этой прогнутой по поверхности фундамента структуры, а также на склонах крупных поднятий. По нашему мнению, нефтяные и, возможно, газовые залежи будут найдены на северном склоне Якутского выступа фундамента между Намцами и Якутском. Необходимо возобновить буровые работы на Олойской и Бергеинской площадях, где из верхнеюрских отложений, с глубины до 3,5 км, были получены небольшие притоки нефти — от высокопарафинистой до легкой, похожей на конденсат.

К потенциально нефтегазоносным относятся Средне-Тюнгский и Чакыйско-Кенкеминский районы, а также Синско-Бердигестяхский, на территории которого Бес-Кюельской скважиной вскрыты нефтеносные песчаники.

В Приверхоянском прогибе наиболее перспективна область Томпо-Хандыгского междуречья и Кютюнгдинская глубокая впадина (грабен), где предполагается открытие нефтяных и газовых залежей в триасовых и нижнеюрских отложениях на Соболюх-Майанском, Бегиджанском, Томпорокском и других поднятиях.

На огромной территории Лено-Вилуйской провинции находятся сотни потенциально нефтегазоносных структур, таящих в себе миллиарды тонн и кубометров нефти и газа. Для их открытия необходимо в несколько раз увеличить объемы геофизических и буровых работ. Будем надеяться, что ближайшие годы принесут положительное решение этой большой государственно важной задачи.

Но перспективы нефтегазоносности Якутской АССР не ограничиваются пределами Лено-Вилуйской провинции. С этих позиций большой интерес представляют отдельные районы Восточной Якутии и Лено-Хатангский прогиб, охватывающий северные части Булунского и

Анабарского районов и выходящий на запад в Красноярский край.

В пределах прогиба выделяют два нефтегазоносных района: Нордвик-Хатангский и Пур-Оленекский. На территории Нордвик-Хатангского района разведка нефти более десяти лет проводилась у северо-западных границ республики и на смежных площадях Красноярского края, в районе полуострова Нордвик (Юрюнг-Тумус). И хотя все буровые работы были прекращены в 1953 году, о их результатах все же стоит напомнить читателю.

Для этого района характерно пологое, спокойное залегание пластов, и только структуры, проткнутые выдавленным из глубины соляным телом — штоком, отличаются сложным строением. Возраст соли, мощность которой в купольной части структур достигает нескольких километров, большинство исследователей считает девонским. В разрезе осадочного чехла присутствуют морские отложения девона, карбона, перми и всех трех отделов мезозоя.

На семи площадях (Нордвикской, Южно-Тигянской, Чайдахской и др.) было пробурено 38 глубоких скважин и на 6 из этих площадей получены притоки нефти. Так, на Юрюнг-Тумусе одна скважина за полтора года дала свыше 100 тонн нефти. Из скважины на ручье Тигян из нижнепермских отложений с глубины 1583—1670 м, при открытом фонтанировании, ежедневно поступало 12—13 м³ нефти удельного веса 0,936 г/см³. Ряд других колонковых и роторных скважин также давал постепенно уменьшающиеся притоки нефти. Это обстоятельство сыграло немаловажную роль при решении вопроса о прекращении дальнейших разведочных работ.

На полуострове Юрюнг-Тумус содержащие нефть пласты находятся в триасовых и пермских отложениях, но многие геологи считают, что она пришла сюда по разломам из более древней девонской осадочной толщи.

Анализируя геологические материалы по этому району, можно сделать вывод о региональном распространении нефти, а следовательно, и о наличии других более благоприятных структур, менее нарушенных соляными штоками, чем те, на которых велась разведка. Несколько таких структур выявлено съемкой в Анабарском районе. Есть уверенность, что через некоторое вре-

мя разведчики вернутся в этот край, учтут ошибки своих предшественников, десятками ставивших буровые скважины на ограниченной площади вокруг соляных тел, и тогда их усилия увенчаются открытием крупных нефтяных месторождений.

В Пур-Оленекском районе глубокое разведочное бурение было начато на Тюмятинской и Улахан-Юряхской площадях, и до общего свертывания нефтегазописковых работ на побережье Северного Ледовитого океана (1954 г.) на каждой площади успели пробурить только по одной скважине. Тюмятинская скважина на глубине 660—900 м вскрыла пласты нефтеносных песчаников, из которых вместе с водой поступали пленки густой нефти и небольшое количество газа. На Улахан-Юряхской площади из пермских песчаников получен газо-водяной фонтан. По совокупности всех геологических данных, оба района имеют высокие перспективы нефтегазоносности, а поэтому прекращение поисковых работ в Лено-Хатангском прогибе следует считать преждевременным и необоснованным. Суммируя приведенные сведения, мы приходим к выводу об огромных потенциальных ресурсах нефти и газа в подземных кладовах Западной Якутии.

А теперь с тех же позиций рассмотрим перспективы обширных и слабо изученных земель горной страны, лежащей к востоку от р. Лены. Фактические данные о нефтегазоносности недр Восточной Якутии скудны и ограничены.

К ним относятся обильные битумопроявления в девонской толще известняков по восточному склону хребта Тас-Хаяхта (бассейн верховьев реки Селеннях), почти повсеместно наблюдаемая битуминозность известняков девона и силура в верховьях реки Зырянки, находки битуминозных известняков по реке Саккырыр, в системе хребтов Полоусного, Сетте-Дабан и других местах. В бассейне реки Таскан (левый приток Колымы), при бурении скважины, прошедшей мощную толщу гипсов, из отложений силура с глубины 600 метров был поднят керн, насыщенный капельно-жидкой нефтью.

Во всех незамерзающих водных источниках Момо-Зырянской впадины в составе свободно выделяющихся из них газов всегда присутствуют метан и другие более тяжелые углеводороды, выходящие на поверхность из

юрских и более древних отложений. Химический анализ газа, отобранного из скважины в дельте Яны, показал большое содержание метана и присутствие этана, пропана и бутана.

С учетом перечисленных фактов, но, главным образом, по совокупности всех геологических данных, на территории Восточной Якутии выделяются две нефтегазоносные области.—Приморский прогиб и Момо-Зырянская впадина (рис. 48). К землям, где возможно или вероятно открытие залежей нефти и газа, отнесены Колымский массив (пермь, триас, юра) и некоторые крупные межгорные впадины Верхоянья. Есть основания рассчитывать на открытие скоплений углеводородов в палеозойских и рифейских породах, из которых построены Новосибирские острова.

В Приморском прогибе, пространственно соответствующем прибрежной полосе Восточно-Сибирского моря в междуречье Яны и Колымы, в пределах континента перспективы нефтегазоносности связаны с меловыми, юрскими и в меньшей степени с глубокозалегающими отложениями более древнего возраста. При оценке нефтегазоносности Приморского прогиба следует также учитывать, что его геологическое развитие протекало в сходных, а временами и одинаковых условиях с Аляскинским прогибом, где уже найдены и разрабатываются крупные месторождения нефти и газа в мезозойских отложениях.

В Момо-Зырянской впадине в ходе геологической истории фации (физико-географические условия) нефтегазообразования сменялись родственными им фациями угленакопления, и здесь, под угленосными осадками нижнего мела и верхней юры, должны находиться месторождения нефти и газа. Кроме того, значительные скопления метана и этана могли образоваться в результате углефикации растительных остатков, погребенных в мощной толще пород Зырянского каменноугольного бассейна. В дальнейшем с усовершенствованием техники бурения объектами нефтегазописковых работ в Момо-Зырянской впадине станут глубокозалегающие отложения девона и силура.

В недалеком будущем (через 15—20 лет) начнутся разведочные работы и в акватории Восточно-Сибирского моря. Материалы геофизических исследований и гео-

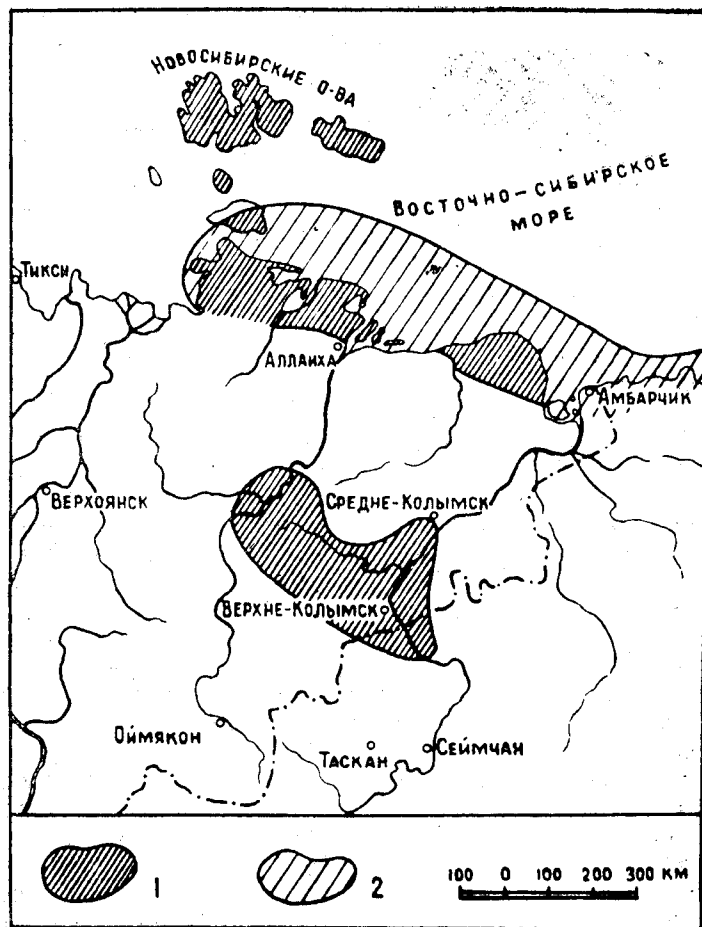


Рис. 48. Карта нефтегазоносности Восточной Якутии.
1—площади, перспективные на нефть и газ; 2—то же на шельфе.

логическая история Восточной Якутии показывают, что зона шельфа (прибрежная часть морского бассейна, где глубины не превышают 200 м), площадь которой превышает 200 тыс. км², является продолжением перспективных нефтегазоносных земель Приморского прогиба. Это ранее не учитывавшееся обстоятельство даст основание значительно повысить оценку прогнозных запасов

сов рассматриваемой территории. Добавим, что все сказанное о шельфе Восточно-Сибирского моря в полной мере относится и к шельфу моря Лаптевых, представляющему затопленную часть Лено-Хатангского прогиба.

Наше повествование о нефти и газе якутских недр приближается к концу. Мы установили, что Якутская АССР располагает огромными потенциальными запасами углеводородов и что, несмотря на невысокий технический уровень и мизерные объемы поисково-разведочных работ, здесь уже открыта крупнейшая Лено-Вилюйская провинция и начата добыча газа.

Но для создания мощной газовой и нефтяной индустрии Якутии потребуется большая и напряженная работа, предельная мобилизация всех сил и возможностей на скорейшее открытие и наращивание запасов нефти и газа.

В этой связи следует отметить, что немаловажную помощь в деле поисков нефтяных и газовых месторождений может оказать местное население, если оно будет внимательно относиться ко всем нефтегазопроявлениям на поверхности земли. При обнаружении выхода жидкой нефти или пород, пропитанных нефтью, нужно тщательно отметить место находки, тут же отобрать пробы и передать их геологам. На поверхности воды в болотах, озерах и реках иногда встречаются играющие под лучами солнца масляные золотисто-коричневые пленки жидкости. Если после легкого удара палочкой пленки распадаются на более мелкие части с округлыми очертаниями, а затем быстро сливаются в одно круглое пятно, то это нефть. Такие наблюдения особенно важны в глухих, удаленных от дорог районах, куда нефтепродукты не могли попасть в результате деятельности человека.

При этом надо иметь в виду, что на поверхности водного зеркала болот подобные пленки образуются и окислами железа. Но в отличие от нефтяной железистая пленка после удара разобьется на отдельные части с острыми, рваными краями, которые будут плавать, не сливаясь вместе.

Газ, выходящий в виде пузырьков на поверхности различных водоемов, следует собирать в предварительно наполненную водой бутылку и также отправлять на исследование. Чтобы ускорить вытеснение воды посту-

пающими пузырьками газа, желательное применение воронки. Бутыль заполняют газом не полностью, оставляя на поверхности немного воды для предупреждения утечки его; поэтому после закупоривания надежной пробкой бутылку хранят и перевозят в перевернутом виде.

Известно, что значение нефти и газа в народном хозяйстве чрезвычайно велико. Без нефти немислимо развитие современной промышленности. Нефть — основной источник той силы, которая заставляет двигаться автомобили и тракторы, корабли и самолеты, станки и многие машины. Бензин, керосин, лигроин, мазут, смазочные масла, битумы для дорожных покрытий, парафин — все это продукты переработки нефти на специальных нефтеперерабатывающих заводах.

В результате более сложных химических процессов из нефти и газа получают искусственный каучук, искусственную кожу, органическое стекло, различные спирты, включая и пищевой — этиловый, взрывчатые вещества, глицерин, сахарин, целый ряд веществ для медицинских препаратов и парфюмерии, а всего более двух тысяч различных продуктов. Можно без преувеличения сказать, что такие предметы широкого потребления, как галоши, автомобильные покрышки, плащи, одеколон и целая группа лекарств, целиком или почти целиком сделаны из углеводов. В свете этих факторов становится понятным то огромное внимание, которое Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют развитию нефтяной промышленности, давшей в 1969 году 330 миллионов тонн нефти и успешно осваивающей величайшую в мире Западно-Сибирскую провинцию (рис. 49).

Большое будущее и у газовой промышленности, одной из самых молодых отраслей нашего социалистического производства. Природные горючие газы почти всегда добываются вместе с нефтью, в каждом кубометре которой может раствориться 100 и более м³ газа, но более 80% этого замечательного топлива получают с чисто газовых месторождений, суммарные запасы которых исчисляются триллионами кубометров.

Наиболее богатый тяжелыми углеводородами, иначе называемый жирным, газ используется для извлечения бензина, химической переработки и производства сажи,

ДОБЫЧА ГАЗА
В МЛРД. М³

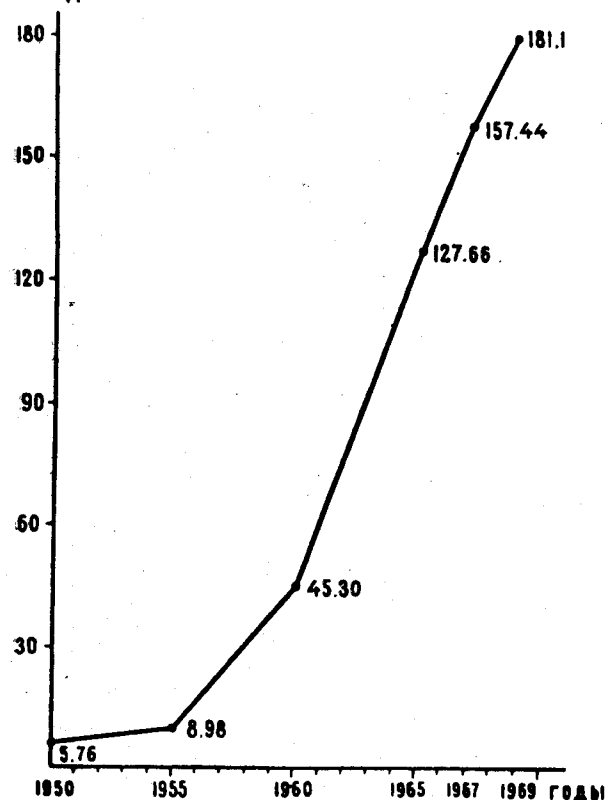


Рис. 49. Рост добычи газа в СССР.

но его основная масса потребляется в качестве топлива, где он не имеет конкурентов.

Теплотворная способность газа колеблется от 7 до 9 тысяч килокалорий. Один кубометр газа заменяет до трех килограммов бурого угля и до пяти килограммов дров. Он сгорает без копоти и резко повышает коэффициент полезного действия печей и котлов. Для его транспортировки не требуются железнодорожные составы и автомашины: от месторождения до топок, удаленных на тысячи километров, он без всяких промежуточных

операций, не считая компримирования, перемещается по трубопроводам и является самым дешевым видом топлива.

Экономический эффект от применения газообразного топлива можно представить в следующем сопоставлении: если себестоимость угля принять за 100 процентов, то себестоимость нефти составит 28—30 процентов, а себестоимость газа — только 9—10 процентов (в пересчете на тонну условного топлива).

В 1970 году в нашей стране добыто почти 200 миллиардов кубометров природного газа, в 1975 году страна получит 310—320 миллиардов кубометров, а в 1980 году количество добываемого газа возрастет до 510—540 миллиардов кубометров. Огромную выгоду народному хозяйству дает широкое использование газа в химической промышленности, в черной металлургии и других отраслях производства.

Опыт показывает, что при переводе доменных и мартеновских печей на природный газ выплавка чугуна и стали увеличивается на 8—10%, а качество металла заметно повышается. Использование газового топлива на цементных, кирпичных и стекольных заводах повышает производительность печей на 10—18% и дает соответствующее увеличение выпуска продукции, также улучшая ее качество.

Еще больший эффект даст переработка газа на этиловый спирт и синтетический каучук. Если на получение одной тонны этилового спирта раньше расходовали 4 тонны зерна или 10 тонн картофеля, то на газохимическом заводе взамен этих ценных продуктов потребуются всего две тонны сжиженного газа. А при производстве тонны синтетического каучука достаточно 5 тонн жидкого газа, чтобы сберечь 9 тонн зерна или 22 тонны картофеля.

Наряду со строительством газохимических предприятий и широким внедрением газа в энергетическое хозяйство и технологию промышленных предприятий проводятся большие работы по газификации городов и сел.

В интересной и глубоководержательной книге «Газовая промышленность СССР», с которой мы рекомендуем познакомиться читателю, ее автор министр газовой промышленности А. К. Кортупов пишет (стр. 213):

«В 1965 г. газоснабжением охвачено 47,8 млн. жителей городов и поселков городского типа и 2,6 млн. жителей сельской местности, т. е. 39% городского и 2,5% сельского населения страны. Число газифицированных квартир — около 10 млн.

К концу 1970 г. намечается обеспечить газом 95 млн. человек, что соответствует 39% населения всей страны, в том числе 72 млн. в городах и поселках городского типа (51% городского населения) и 23 млн. в сельской местности (22% сельского населения)».

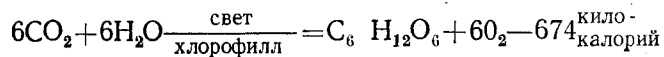
Там же (стр. 213) сказано, что «в расчете на среднюю по численности семью годовая экономия составит при использовании природного газа — 60—80 руб., сжиженного — 15—20 руб.» По нашему мнению, в якутских условиях первую цифру можно уверенно увеличить в два раза.

Резюмируя изложенное, мы неизбежно приходим к выводу, что создание газовой промышленности в Якутской АССР окажет самое благотворное влияние на развитие производительных сил республики и сопредельных районов страны, а открытие крупных месторождений нефти ускорит процессы индустриализации всего Северо-Востока СССР.

ИСКОПАЕМЫЕ УГЛИ

В недрах якутской земли таятся колоссальные залежи «черного золота», как часто называют ископаемый уголь, по запасам которого наша республика занимает первое место в Советском Союзе.

Но этот наиболее распространенный представитель каустобиолитов имеет и другое не менее звучное имя — солнечный камень. Правомерность такого названия легко понять, если учесть, что пласты угля — это остатки растений, превратившихся в горную породу. А растения, как известно, используют энергию солнечной радиации для химических реакций, объединяемых в понятие фотосинтеза. Конечный результат этого замечательного процесса, которому все живое обязано своим существованием, можно представить в виде уравнения.



Из уравнения следует, что под действием солнечных лучей в ходе фотосинтеза происходит разложение углекислоты, использование освобожденного углерода для образования необходимых растению углеводов, высвобождение кислорода и, наконец, накопление 674 ккал. в виде химической энергии.

По расчетам специалистов растительные организмы суши и мирового океана ежегодно захватывают и преобразуют в химическую энергию до 2000 триллионов киловатт-часов солнечной энергии, т. е. почти в 200 раз больше, чем мировая выработка электроэнергии в целом по планете за 1969 год. Часть этой энергии, накопленной за сотни миллионов лет, сохранилась в солнечных кладовых земной коры. Она заключена в залежах

нефти, газа, углей, горючих сланцев и широко используется человечеством.

Возвращаемся к ископаемым углям. Продолжительность преобразования торфяника или насыщенных органикой илов в каменный уголь исчисляется миллионами лет. За это время углеводы, составляющие погребенные в земле остатки растений, под воздействием биохимических, физико-химических и термодинамических факторов претерпевают большие изменения.

Преобладающие в составе высших растений (деревья, трава, мхи) целлюлоза и лигнин разрушаются анаэробными микроорганизмами. На определенной стадии разложения происходит образование гуминовых кислот. Если в таких промежуточных продуктах переработки растительных остатков другие углеобразующие вещества (жиры, близкий к воску кутин, смолы) содержатся в очень малых количествах, то происходит образование наиболее распространенных гумусовых углей, или гумитов.

Угли, в составе которых преобладают кутин и смолы, называются липтобиолитами.

Значительно реже, обычно в виде прослоев среди гумитов, встречаются сапропелевые угли, образовавшиеся из остатков низших растений и животных микроорганизмов, богатых белками и жирами. Сапропелевые угли являются промежуточным звеном между собственно углями и их близкими родственниками — газом и нефтью. Эти угли отличаются высокой теплотворной способностью, большим содержанием легких углеводов, а исходный материал, из которого они возникли — сапропелевый ил при определенных условиях может стать источником нефтегазообразования.

Наряду с химической перестройкой органического углеобразующего вещества, ведущей к уменьшению количества кислорода в углях, под действием высокой температуры и давления вышележащих горных пород происходит углефикация исходного материала. По степени углефикации ископаемые угли разделяют на бурые, каменные и антрациты.

Угли первой группы имеют бурую, реже более темную, до черного матовую окраску, сравнительно легко разрушаются, содержат до 25% и более влаги, до 25% кислорода и обладают теплотворной способностью ме-

нее 6000 к/кал. Каменные угли всегда черные; они тверже бурых, отличаются более сильным блеском и при содержании кислорода от 4 до 15% имеют теплоту сгорания 7000—8750 ккал.

Антрацит имеет твердость поделочного камня и черный цвет с золотистым или стальным оттенком. При теплоте сгорания 8100—8500 ккал он содержит свыше 95% углерода и только 2% кислорода. Отметим, что уже накопленные факты не позволяют объяснить все процессы углефикации за счет воздействия высоких температур и горного давления. Для правильного толкования этих сложных процессов необходимо учитывать мощные тектонические движения земной коры, сопровождающиеся проникновением магмы в ее верхние слои и проявлениями грандиозных сил, сминающих и разрывающих осадочный чехол подобно листу бумаги, сжатою в руках человека.

При использовании углей в качестве топлива решающее значение имеет их теплотворная способность, а при дальнейшей транспортировке и длительном хранении и наклонность к самовозгоранию.

Другое дело, если угли предназначаются для химической переработки или для доменного процесса. В этом случае содержание таких вредных примесей, как сера и фосфор, играет немаловажную роль при решении вопроса о промышленной разработке угольного месторождения. Вместе с тем ископаемые угли иногда содержат уран, германий, ванадий и другие редкие элементы в таких количествах, что это делает выгодной организацию специального предприятия по их добыче. Для черной металлургии требуются угли, из которых при нагревании можно получить пористую и достаточно прочную массу с высокой теплотой сгорания, называемую коксом и необходимую для выплавки чугуна в доменных печах. Коксующиеся угли являются разновидностью каменных и встречаются сравнительно редко. Так, в Советском Союзе на огромной территории, расположенной восточнее Кузбасса, крупные запасы коксующихся углей найдены только в Якутской АССР.

Мы уже отмечали, что Якутия является богатейшей кладовой «солнечного камня». Бурые и каменные угли встречаются почти повсеместно в долине реки Лены на огромном протяжении от села Табаги под Якутском и

далеко на север вплоть до суровых берегов студеного моря Лаптевых (рис. 2). Много замечательных по своим качествам углей найдено по нижнему течению реки Оленек и в дельте Лены. Крупные месторождения углей имеются в бассейнах рек Колымы и Алдана.

Большие запасы бурых углей за последние годы обнаружены в Западной Якутии по Вилюю и по его притокам Мархе, Тюнгу, Чебыде и Кемпендю. Имеющие промышленное значение залежи углей известны в бассейне среднего течения Индигирки в районе Крест-Майора и Зашиверска, а также по ее левым притокам Селенянуху и Тумату.

Отдельные выходы угольных пластов установлены в бассейне реки Хромы, по притокам Лены — Намане и Бирюку, по реке Тихон в 90 км к югу от пос. Момы, в горах Верхоянья и в других местах. За последние годы получили широкую известность богатейшие месторождения коксующихся углей Южной Якутии — Чульмаканское и Нерюнгринское. Уже теперь общие запасы углей в Якутской АССР определяются тысячами миллиардов тонн и составляют около 50% общесоюзных угольных ресурсов.

А ведь сегодня в отношении угленосности изучена только незначительная часть огромных пространств республики.

Пройдет несколько лет, на карте Якутии исчезнут белые пятна необследованных участков земли, и список угольных месторождений несомненно пополнится десятками и сотнями новых названий. Но уже на уровне современной геологической изученности представляется возможным с большой достоверностью выделить отдельные угольные бассейны и районы.

Прежде всего следует назвать огромный Ленский бассейн, крупнейший в стране и на планете с суммарными перспективными запасами углей свыше пяти триллионов тонн. Этот угольный бассейн-гигант охватывает огромную территорию, включающую в себя большую часть Лено-Вилюйской равнины, западные предгорья Верхоянского хребта и широкую прибрежную полосу у моря Лаптевых от устья Лены до Хатангского залива (рис. 2).

Угольные пласты промышленной мощности, число которых достигает 30—35, залегают от поверхности до

глубины 1000 и более метров. Вмещающие породы представлены терригенными отложениями юрского, мелового и реже третичного возраста. В пределах Ленского бассейна выделяются семь крупных угленосных районов: Якутско-Вилуйский, Нижне-Алданский, Сангарский, Жиганский, Булунский, Оленекский и Анабаро-Хатангский.

Важнейшими месторождениями Якутско-Вилуйского района являются: Кильдемское и Кангаласское в окрестностях г. Якутска, Кемпендяйское, Кировское, Усть-Мархинское, Спорное, Нежданное и некоторые другие по среднему течению реки Вилуй. Угли всех этих месторождений бурые, с теплотворной способностью от 3500 до 6000 к/калорий. Многие пласты, мощность которых колеблется от 0,7 до 10 метров и изредка достигает 20 метров, залегают близко к поверхности, что дает возможность вести разработку открытым, или штольневым способом.

Крупнейшее месторождение Нижне-Алданского района — Джебарики-Хайское расположено в нижнем течении реки Алдан, в 60 км от центра Томпонского района пос. Хандыга. Промышленные запасы подсчитаны по 14 пластам и превышают 100 млн. тонн. Угли — каменные с теплотворной способностью 6000—7000 к/калорий; средняя мощность пластов — 2 метра. Удобны для разработки открытым способом. Из других месторождений этого района наибольший промышленный интерес представляют Солондо и Тыринское.

В Сангарском районе, кроме крупного собственно Сангарского месторождения каменных углей с теплотворной способностью 7000—8000 к/калорий, разрабатываемых шахтным способом, наиболее интересными являются залежи каменных углей по рекам Чечуме и Лунхубую, а также в устье реки Вилуй.

Из месторождений, известных в Жиганском районе, самое крупное — Уоттахское. Мощность пластов числом до шести колеблется от 0,6 до 2,7 метра. Теплотворная способность углей — около 6000 к/калорий. Близкое к поверхности залегание на отдельных участках делает возможной их открытую разработку.

К Булунскому угленосному району относятся залежи углей по впадающим в Лену речкам: Тигия, Атыркан, Булунка и Семейка.

Все угли этого района — бурые, с теплотворной способностью от 4000 до 6000 к/калорий. Мощность отдельных пластов обычно не превышает 2—3 метров.

Оленекский район охватывает низовья реки Оленек и западную часть Ленской дельты. Здесь находятся каменноугольные месторождения: Таймыльское, Буолколахское, Чай-Тумусское, Чарчикское и др. Средняя мощность пластов, залегающих близко к поверхности, невелика и редко превышает 2,5—3 метра. Значительная часть продуктивных пластов на этих месторождениях представлена сапропелевыми углями — богхедами, для которых характерно высокое содержание легких углеводородных фракций и смол. Оленекские богхеды легко загораются от спички (у местных жителей-якутов они называются «черные дрова»), по содержанию смолы (до 74%) не имеют себе равных в мире и отличаются высокой теплотворной способностью — свыше 9000 к/калорий.

В свете современных данных к наиболее интересным и перспективным месторождениям этого отдаленного Заполярного района относятся Таймыльское и Чарчикское.

Таймыльское месторождение в низовье р. Оленек расположено на 18 км западнее одноименного поселка. Для самой верхней разведанной части угленосной толщи подсчитаны промышленные запасы каменных углей в количестве 1,2 млрд. тонн и богхедов 1,05 млн. тонн. Содержание смол в богхеде 58%, выход летучих углеводородов — 81%, а в углях соответственно 10 и 40%. В 1945—1948 гг. здесь через штольни добывали небольшое количество угля. Дополнительная разведка при сравнительно небольших затратах позволит по меньшей мере удешевить запасы этого месторождения.

Чарчикское месторождение находится также в низовье р. Оленек. На доступной для открытой разработки глубине здесь залегают несколько пластов длиннопламенных каменных углей мощностью до 4-х метров с содержанием 49% летучих в горючей массе. В составе угленосной толщи выделен двухметровый пласт богхеда, содержащий 68,5—72,7% смолы на органическую массу и дающий выход летучих веществ до 91%. Запасы углей не подсчитаны, но для производства искусст-

венного жидкого топлива чарчикские богхеды представляют исключительный интерес.

Последний и самый удаленный район величайшей угленосной провинции — Анабаро-Хатагский частично выходит за границы республики. На территории Якутии в его пределах обнаружены многочисленные выходы углей (у села Саскылах по р. Анабару и др.) как бурых, так и переходного типа от бурых к каменным.

Завершая краткое описание Ленского бассейна, нам остается ответить на вопрос, который неизбежно должен возникнуть у читателя.

А где же коксующиеся угли? Неужели их нет в богатейшей кладовой «солнечного камня»?

И на этот вопрос можно с полной уверенностью дать самый положительный ответ. Коксующиеся угли уже найдены по притокам р. Лены: Чечуме, Буролаху, Лунхубую. По геологическим данным, они составляют значительную часть угленосной толщи по правобережью Лены и Алдана вплоть до Хандыги. Горячее дыхание и могучие вулканические силы великого траппового поля Сибирской платформы способствовали образованию коксующихся углей у западных границ бассейна.

Таким образом, скудные сведения о наличии этих углей свидетельствуют только о крайне ограниченной изученности Ленского бассейна и отсутствии целенаправленных работ по их поискам.

Во много раз уступающий Ленскому по запасам, но первый по перспективе промышленного освоения Южно-Якутский угольный бассейн расположен в 400—450 км к северу от Транссибирской железнодорожной магистрали. Широкой полосой он протягивается более чем на 700 км вдоль северных склонов Станового хребта, от верховий реки Олекмы на западе до озера Токо на востоке. Угленосные отложения приурочены к мощной толще юрских и меловых континентальных осадков. На отдельных месторождениях количество угольных пластов и прослоев достигает 35, из них до 10 имеют рабочую мощность. Почти все угли каменные, коксующиеся и пригодные для переработки на самый высококачественный металлургический кокс; только около 13% приходится на долю слабо спекающихся, тощих, окисленных.

В пределах этого бассейна, площадь которого пре-

вышает 50000 кв. километров, выделяются четыре угольных района: Тунгурчинский, Алдано-Чульманский, Гонамский и Токинский. Из них только один Алдано-Чульманский район изучен детальными поисковыми и разведочными работами, а о промышленной угленосности трех остальных имеются неполные и недостаточные сведения.

Геологические запасы углей Южно-Якутского бассейна по явно заниженной оценке определены в 40 млрд. тонн.

От углей других бассейнов страны южно-якутские выгодно отличаются меньшим содержанием вредных примесей — серы и фосфора. По содержанию серы (0,2—0,5%) они близки к кузнецким (0,4—0,6%), но лучше карагандинских (0,5—1,8%) и намного превосходят донецкие (2,5—3,7%). Содержание фосфора в углях Южной Якутии за редким исключением не превышает 0,005%, тогда как донецкие угли содержат 0,01—0,02% фосфора, кузнецкие 0,01—0,04% (иногда 0,12%), а карагандинские до 0,05%.

Теплотворная способность углей в расчете на горючую массу превышает 8500 к/кал.

Геологические запасы каменных углей Алдано-Чульманского района оцениваются в 11 млрд. тонн, в том числе 2,5 млрд. тонн по промышленным категориям А+В+С₁. Здесь известно более 10 месторождений, но детально разведанными можно считать только Нерюнгринское, Чульмаканское и Муостахское.

Нерюнгринское месторождение коксовых углей расположено в 30 км к юго-западу от поселка Чульман на расстоянии 430 км от Транссибирской железной дороги. Утвержденные запасы углей категорий А+В+С₁ 527 млн. тонн. Сверху залегают уникальный угольный пласт «Мощный», имеющий среднюю мощность 25—27 м, а в раздувах — более 50 м, и под ним еще 2—3 пласта средней мощностью 4—4,5 метра. В «Мощном» сосредоточены основные запасы месторождения — 427 млн. тонн, включая около 75 млн. тонн углей, расположенных близко от поверхности и подвергшихся окислению. Средняя зольность углей не превышает 18—20%. Открытым способом в карьере из пласта «Мощный» можно добывать до 10 млн. тонн угля в год (рис. 50).

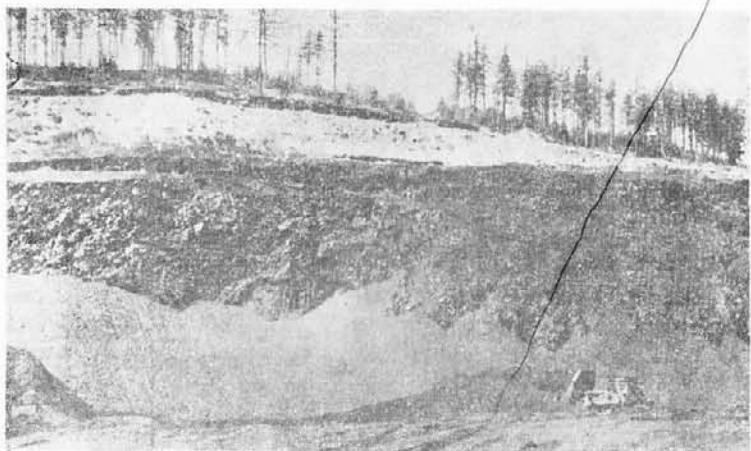


Рис. 50. Открытая добыча угля пласта «Мощный».

Чульмаканское месторождение находится рядом с Амуро-Якутской магистралью в 20 км севернее поселка Чульман. Здесь имеется 5 пологозалегающих пластов мощностью от 0,6 до 5,6 метра (средняя мощность 1,0—1,75 м). Верхние пласты обнажаются по склонам речных долин, что дает возможность извлекать часть запасов при помощи штолен, но при годовой добыче в несколько миллионов тонн необходимо строительство шахты. Промышленные запасы жирных и коксовых жирных углей в целом по месторождению составляют 567 млн. тонн.

Муостахское месторождение коксовых углей граничит с Нерюнгринским. Средняя мощность отдельных пластов 1,8—2,8 м. Промышленные запасы—124 млн. тонн. При дополнительной разведке эти запасы могут быть увеличены и даже удвоены. Для добычи углей требуется строить шахты.

В том же Алдано-Чульманском районе известно еще несколько угольных месторождений: Кабактинское, Якоктинское, Налдинское, Беркакитское, Денисовское и другие. Часть этих месторождений содержит крупные запасы коксующихся углей, но все они требуют детальной разведки.

В Тунгурчинском и Токтинском районах уже выявле-

ны пласты угля мощностью до 9 метров, что дает уверенность в открытии здесь богатых месторождений «солнечного камня».

Еще один угольный бассейн — Колымо-Индигирский расположен на северо-востоке Якутской АССР. Сравнительно узкой полосой (60—90 км) он протягивается на северо-запад от Колымы, переходя за Индигирку, к ее левому притоку — Селеняху (рис. 2).

Пласты каменных углей связаны с верхнеюрскими и главным образом нижнемеловыми отложениями; бурые лигнитовые угли встречаются в осадках более молодого третичного возраста. В пределах бассейна различные исследователи выделяют до пяти угленосных районов, но, в силу слабой геологической изученности территории, такое деление следует считать условным и, возможно, преждевременным.

Из известных на сегодня угольных месторождений Колымо-Индигирского бассейна наиболее крупными являются: Зырянское, Краснореченское и Тихонское.

Зырянское месторождение, включающее в себя угольные залежи ручьев Эрозионного и Буор-Кемюсского, расположено по реке Зырянке в 60—70 километрах от р. Колымы. Общая мощность угленосной толщи превышает 3000 метров. Отдельные участки верхних пластов залегают близко к поверхности, но при организации добычи в крупных масштабах требуется строительство шахт. Мощность пластов, прослеженная горными выработками или колонковыми скважинами, достигает 6—9 метров. Угли каменные, с большим выходом летучих веществ и теплотворной способностью горючей массы 6500—8400 килокалорий. Результаты анализов показывают, что угольные пласты Зырянского месторождения, залегающие на глубине в несколько сотен метров и не подвергавшиеся окислению, могут оказаться хорошим сырьем для производства металлургического кокса. Разведанные промышленные запасы углей Зырянского месторождения составляют 32 млн. тонн, а геологические оцениваются в 2,5 млрд. тонн.

Краснореченское месторождение находится на левом берегу р. Индигирки в ее среднем течении. В верхней части угленосной толщи, до глубины 200 м, разведано три пласта угля мощностью от 2,0—3,0 до 8,0 м. Угли этого месторождения каменные, с теплотворной

способностью около 8000 килокалорий. Геологические запасы углей по месторождению оцениваются в 160—170 млн. тонн, а уже разведанные составляют 21 млн. тонн; часть этих запасов может быть извлечена через штольни.

Тихонское месторождение расположено по среднему течению р. Индигирки на ее правом берегу. В разведанной части месторождения выявлено до 20 пластов угля мощностью от 0,6 до 1,6 м. Угли каменные, коксующиеся с теплотворной способностью около 7500 килокалорий. Разработка угольных пластов возможна штольнями и шахтами. Разведанные промышленные запасы углей месторождения превышают 17 млн. тонн, а геологические — превышают 100 млн. тонн.

На территории бассейна выявлены также Селенняхское, Силяпское, Мятисское и другие месторождения каменных углей. Кроме того здесь известны многочисленные выходы пластов угля по долинам рек и речек. Выходы угольных пластов мощностью 2—3 и более метров зафиксированы на Селенняхском месторождении, которое находится на одноименном левом притоке Индигирки. Угли этого месторождения имеют теплотворную способность выше 7000 к/калорий, спекаются и пригодны для производства металлургического кокса. Не меньший интерес представляет и Силяпское месторождение, расположенное в 100 км западнее Зырянского, где обнаружены выходы мощных пластов каменных углей, богатых первичными смолами. В целом тектоническая обстановка на территории Колымо-Индигирского бассейна во второй половине мезозоя и в начале кайнозоя благоприятствовала интенсивной углефикации торфяников, а следовательно, и образованию коксующихся углей.

Суммарные геологические запасы углей по Колымо-Индигирскому бассейну исчисляются в 102 млрд. тонн. Из них на угольный баланс страны отнесено 81,26 млрд. тонн. Опираясь на данные из истории геологического развития бассейна, автор полагает, что истинные запасы углей превышают названные цифры на порядок, т. е. в десять раз.

На крайнем западе Якутии у границ Красноярского края находится Верхне-Виллойская угленосная площадь, представляющая собой часть одного из крупнейших

угольных бассейнов Советского Союза — Тунгусского. В пределах этой площади А. В. Александров выделяет пять отдельных районов. Угленосность приурочена к нижнепермским отложениям. До 3—5 пластов каменных углей при средней мощности 1,5—2 м местами залегают близко к поверхности. Одно из крупных месторождений площади — Чона-Чохчуольское расположено по Виллю у устья реки Чоны и, безусловно, имеет промышленное значение.

Известны и другие пункты с выходами угольных пластов, представляющих промышленный интерес.

За последнее время годовая добыча угля в Якутской АССР превысила 1,5 млн. тонн. До 400 тыс. тонн бурых углей добывается в открытом карьере Кангаласского рудника под Якутском. Около 400 тысяч тонн отличных газовых и длиннопламенных углей поставляют из закрытых выработок Джебарики-Хайский рудник в Томпонском районе. Почти такое же количество высококачественных каменных углей добывает и Сангарский рудник Кобяйского района. Суммарная добыча каменных углей из Чульманской штольни и Нерюнгринского карьера в Алданском районе превышает 200 тыс. тонн. На Зырянском месторождении открытым способом добывается 100 тыс. тонн каменных углей. Столько же, но только бурых углей, дает и Согинский рудник, расположенный рядом с центром Булунского района портом Тикси.

Полукустарная добыча угля ведется в районах Житанска, Нюрбы, Ытык-Келя и других населенных пунктов республики.

Основная масса добываемых углей используется для обеспечения собственных потребностей Якутской АССР; но часть (около 450 тыс. тонн) вывозится водным путем в Магаданскую и Иркутскую области. В ближайшие годы на всех угольных предприятиях (кроме Кангаласс) ожидается постепенное, а для Южной Якутии — многократное увеличение добычи, но к этому волнующему вопросу мы еще вернемся в заключительной главе.

Как каменные, так и бурые угли, залегают в земле в виде пластов, перемежающихся со слоями глин, песков и песчаников. Иногда эти пласты располагаются почти горизонтально, распространяясь на площади в десятки

и сотни квадратных километров, но чаще они находятся под некоторым углом к поверхности (5—20°) и только в горных районах сминаются в крутые складки с углами падения до 60—70%. Мощность, или толщина, угленосных отложений, состоящих из чередования угольных пластов и слоев пустой породы (аргиллиты, песчаники и др.), на многих месторождениях Якутии превышает тысячу метров.

По времени образования месторождений якутские угли можно разделить на несколько групп. К самым древним относятся угли, найденные по верхнему течению реки Вилюй и в Западном Верхоянье: они отлагались в заболоченных озерных и лагуновых водоемах пермского периода, т. е. 240—280 миллионов лет тому назад.

Юрский и меловой возраст имеют угольные залежи Южной Якутии (Чульмакан, Нерюнгра и др.) и бассейнов Колымы, Алдана и Индигирки. Сюда же относятся месторождения средней Лены (Кильдемское, Сангарское, Жиганское, Чечумское и др.) и бассейнов рек Вилюй и Оленька. Наконец, самые молодые третичные угли, со времени отложения которых прошло всего 15—60 миллионов лет, найдены около бухты Тикси по реке Сога, а также в бассейне нижнего течения реки Алдана и по реке Ожогойной.

При поисках угольных месторождений нужно иметь в виду, что процессы угленакопления и углеобразования обычно развиваются на больших площадях, или, как говорят геологи, носят региональный характер. Это значит, что если где-то найден выход угольного пласта, то в соседних местах также можно рассчитывать на подобные находки.

Наличие кусков угля в речных наносах является прямым признаком близости залежи, так как уголь не выдерживает дальнего переноса водой. Размельченные частицы угля иногда выносятся подземными источниками, что также свидетельствует о близком залегании пласта.

При поисках углей следует обращать внимание на наличие углистого материала под корнями вывороченных деревьев, в выбросах земли из нор сусликов и на так называемые горелки — ярко окрашенные, иногда

оплавленные камни, изменившиеся под воздействием подземных пожаров углей.

Детальная разведка и подсчет запасов угольных месторождений осуществляется, как правило, при помощи колонкового бурения.

Почти все известные сегодня угольные месторождения в нашей республике найдены по выходам верхних пластов на поверхность земли. Такие выходы углей особенно хорошо заметны в обнажениях (обрывах) по берегам рек и оврагов. А для того чтобы узнать, где находятся нижележащие пласты, есть ли они вообще и сколько их, приходится бурить скважины на глубину 400—500 и более метров. Обширную и полезную информацию об угленосности осадочного чехла могут давать нефтяные и газовые скважины.

Среди угольных пластов, представляющих практическую ценность, встречаются и тонкие маломощные — в полметра — метр толщины и большие — 10—15-метровые, и, наконец, настоящие богатыри мощностью 30—40 метров. С таким пластом-гигантом мы уже познакомились в Южной Якутии на Нерюнгринском месторождении.

В ходе полевых работ по разведке угольных пластов необходимо систематическое изучение их радиоактивности, т. к. в углях иногда содержится значительное количество урановых соединений, делающее выгодной переработку таких углей для извлечения урана. Одно из таких ураноносных месторождений угля известно в Венгрии.

Значительно чаще в углях присутствует германий — редкий элемент, обладающий чудесными свойствами непосредственного превращения тепловой и атомной энергии в электрическую. Немалая доля германия получается из ископаемых углей. В углях некоторых месторождений Якутии также установлено наличие этого замечательного металла.

Как каменные, так и бурые угли, широко используются в промышленности искусственного жидкого топлива для получения многочисленных и чрезвычайно нужных в хозяйстве продуктов их химической переработки. Путем гидрогенизации (насыщения водородом) и последующей разгонки полученных соединений даже из низкосортного угля можно получить хорошее топливо и

смазочные масла для дизельных, бензиновых и реактивных двигателей. Так, одна тонна сангарского угля при заводской обработке дает 30 кг дизельного топлива, 20—25 кг автобензина, 1 кг смазочных масел, 105 кг высококачественного воска и целый ряд других ценных продуктов. Если для этой же цели взять угли из месторождений по нижнему течению р. Оленек (Таймыльское, Буолколахское, Чарчикское и др.), то они дадут в несколько раз больше жидкого топлива, чем угли Сангарского месторождения.

Постепенно возрастающее использование углей для переработки на бензин и дизельное топливо объясняется сравнительно ограниченными мировыми запасами нефти и отчасти ее географическим распределением. В то время как на уголь приходится 95% общих разведанных на сегодня мировых запасов топлива, на долю нефти падает менее 0,5%, т. е. известные запасы нефти почти в двести раз меньше угольных ресурсов.

Еще более широкое развитие имеет коксохимическая промышленность, осуществляющая химическую переработку некоторых видов каменных углей методом коксования, то есть путем их нагревания без доступа воздуха до температуры 900—1100°. В результате коксования из углей выделяются летучие вещества и остается твердый остаток — кокс, в огромных количествах потребляемый металлургическими предприятиями для выплавки чугуна и стали.

Летучие вещества, выделившиеся при коксовании, подвергаются дальнейшей химической переработке и на разных стадиях процесса дают азотистые удобрения (сульфат аммония), лекарственные препараты (сульфинид, пирамидон, аспирин и др.), бензин, толуол, нафталин, антрацен, фенолы и другие продукты, являющиеся сырьем для производства красок и пластмасс. При этом значительная часть газов, образовавшихся в ходе коксования, используется в качестве топлива.

Якутская АССР имеет неисчисляемые миллиардами тонн запасы высококачественных коксующихся углей (Чульмакан, Нерюнгра и др.), на базе которых, в сочетании с местной железной рудой, намечается строительство крупного металлургического комбината рядом с поселком Чульман; одним из основных предприятий этого комбината должен стать коксохимический завод.

Разработанный недавно новый способ получения горючего газа из самых низкосортных углей открывает большие перспективы для газоснабжения городов Советского Союза. По этому методу процесс газификации углей проводится в специальных генераторах на парокислородном дутье под высоким давлением до 20—25 атмосфер и при температуре до 1000°. В результате реакции между образующимися в генераторе окисями углерода и водорода появляется высококалорийный газ — метан, содержание которого определяет сравнительно высокую теплотворную способность генераторного газа, достигающую 4000 к/калорий.

По такому принципу под Москвой и в других городах на базе местных бурых углей были построены газовые заводы. Возможно, что такой же газовый завод был бы построен под Якутском на крупном месторождении бурых углей у Кангаласского мыса, но открытие газовых месторождений в устье реки Вилюй позволило найти другое, во всех отношениях более выгодное решение проблемы бытового и промышленного газоснабжения города Якутска.

Строительство заводов по получению угольного газа, к сожалению, экономически оправдывается только в случаях газоснабжения крупных населенных пунктов. Для небольших городов с числом жителей до 20—30 тысяч генераторный газ в быту пока остается недоступной роскошью, даже если эти населенные пункты расположены в непосредственной близости к угольным месторождениям.

В связи с этим, а также для решения ряда других вопросов добычи и переработки угля перед советской наукой стоит большая и благородная задача — осуществить идею великого русского химика Д. И. Менделеева о подземной газификации углей. Лучше всего суть этой замечательной идеи передается словами самого Д. И. Менделеева, который еще в 1888 году писал, что «настает, вероятно, со временем такая эпоха, что угля из земли вынимать не будут, а там, в земле, его сумеют превращать в горючие газы и их по трубам будут распределять на далекие расстояния».

Высоко оценивая это предложение, развитое позже английским химиком Рамсеем, В. И. Ленин в 1913 г. писал, что осуществление подземной газификации углей

вызовет огромный переворот в промышленности и будет означать гигантскую техническую революцию, связанную с исключительно высоким ростом производительности труда.

Широкое осуществление этой идеи позволит получать горючие газы непосредственно из угольных пластов, залегающих на глубине сотен метров, с полным устранением тяжелого подземного труда. При этом, естественно, отпадает и надобность в сооружении дорогостоящих и энергоемких газовых заводов, что также будет способствовать снижению себестоимости газа и увеличивать возможности его использования для бытовых нужд.

В результате упорных многолетних исканий советские инженеры В. А. Матвеев, П. В. Скафа и другие специалисты смогли приблизиться к решению этой важнейшей народнохозяйственной задачи. В Донецком и Подмосковном угольных бассейнах уже несколько лет работают опытнопромышленные станции подземной газификации, снабжающие газом ряд предприятий.

На подмосковной станции газ из угольных пластов извлекается по следующей схеме: на глубину залегания пласта, то есть на 100—120 метров, бурится ряд скважин, из которых одни служат для подачи воздуха, другие для отбора газа. У основания дутьевой скважины поджигается уголь и по стволу этой же скважины под давлением подается необходимый для горения воздух, обогащенный кислородом. Ход подземной газификации регулируется изменением количества воздуха, вдуваемого в нагнетательные или дутьевые скважины.

Можно надеяться, что экономические показатели станций этого типа в ближайшее время будут повышены до величин, делающих рентабельными их сооружения даже для небольших населенных пунктов. И тогда оживут дремлющие в земле запасы «черного золота», а жители многих райцентров и сел Якутской республики, удаленных от месторождений природного газа, получат другой удобный вид топлива — горючий угольный газ.

Изучением угольных богатств Якутии самоотверженно занимались тысячи людей. Только перечисление этих скромных поклонников солнечного камня заняло бы немало страниц.

Но стоит ли уделять сколько-нибудь серьезное внимание угольным ресурсам Земли, и в частности якутским, в наш атомный век, когда природа раскрывает человеку свои самые сокровенные энергетические тайны, в век, когда умелое использование энергии массы вещества в несколько граммов способно обеспечить многотысячекилометровый путь корабля, на который всего полвека тому назад требовались тысячи тонн угля?

Не обольщайтесь! Велики и многообразны пути и возможности человечества в открытии и освоении новых энергетических ресурсов планеты. Но они не беспредельны.

Так будем же мудрыми и бережливыми наследниками кладовых солнца, где углю по праву принадлежит одно из первых мест. Он грел наших предков, помогал им преодолевать первые самые тяжелые ступени технического прогресса, он таит в себе еще не познанный до конца энергию новых и полезных химических преобразований.

И это обязывает нас мысленно пожать руки всем подлинным землепроходцам, отважным разведчикам черного золота Якутии и назвать хотя бы несколько имен: А. В. Александрова, И. С. Бредихина, А. И. Гусева, Н. А. Игнатченко, Т. А. Ишину, С. С. Каримову, И. А. Кобеляцкого, М. Н. Лубяновского, М. М. Маландина, В. В. Мокринского, А. С. Стругова, Ш. А. Сяндюкова.

ЖЕЛЕЗО

Много сотен лет тому назад коренные жители Якутской земли уже плавляли железную руду в примитивных печах, ковали оружие и различные изделия хозяйственного обихода. Это подтверждается результатами археологических исследований и сообщениями казаков, вышедших на Лену в начале XVII века.

В ходе раскопок по рекам Буотоме, Лютенге, Вилюю, по Лене около Якутска (у села Мархи) и на юге у села Мухтуй археологи находили следы рудных выработок, остатки литейного производства в виде шлаков и остовы плавильных печей. По мнению А. П. Окладникова, мухтуйские находки относятся к середине первого тысячелетия нашей эры.

Первый железодобывательный завод в Якутии был построен в 1732 году для снабжения железными частями и якорями строившихся на Лене кораблей знаменитой Великой Северной экспедиции Витуса Беринга.

Этот завод находился под Якутском в низовьях реки Тамги недалеко от Каигаласского мыса и получал руду с Тит-Аринского месторождения, расположенного на правом берегу Лены выше пос. Покровска. Тамгинский завод успешно справился с задачей обеспечения экспедиции Беринга; потом, после двадцатилетнего перерыва, он снова начал плавить железо, но в конце XVIII века был окончательно заброшен.

Руда Тит-Аринского месторождения представлена бурым железняком, который образовался на дне древнего водоема в результате оседания железа, приносившегося с суши ручьями и реками. Рудные запасы этого месторождения точно не установлены, но они, по-видимому, не велики.

Почти такое же происхождение имеет и Буотомское месторождение, также известное с глубокой древности. Оно расположено в восточной части Лено-Буотомского водораздела. Бурые железняки залегают здесь близко к поверхности в виде линз площадью до одного квадратного километра; возраст их определяется как нижнеюрский. Общая мощность рудного горизонта местами достигает 3,5 метров. Среднее содержание железа в руде 37—38%. Запасы не подсчитывались, но, по имеющимся данным, их достаточно для создания небольшой металлургической базы местного значения. В целом для Буотомского района запасы железных руд оцениваются И. Д. Вороной в первые сотни миллионов тонн.

Во всяком случае, это месторождение нужно доразведать хотя бы потому, что там же находится марганцевая руда — пиролюзит, важный компонент металлургического процесса, обеспечивающий значительное повышение качества стали.

Железные руды осадочного типа обнаружены в ряде пунктов по Лене: у Табагинского мыса под Якутском, у мыса Ченоко около Жиганска, в устье реки Бахынай и в долине рек Лютенги и Тёры между Покровском и Якутском.

Известны они и в других районах республики: по рекам Вилюю, Мархе, Амге, притокам Колымы (Рассоха; Зырянка) и по нижнему течению Алдана. Месторождения указанного типа, по мере дальнейшего геологического изучения Якутии, несомненно, будут выявляться в больших количествах и многие из них в будущем станут объектами промышленной разработки.

Значительно больший интерес представляют сегодня железорудные месторождения, возникшие в результате воздействия расплавленной магмы на древнейшие кристаллические и осадочные породы архейского возраста.

Магма с выделяющимися из нее парами и растворами вступала в химическое взаимодействие с облегающими ее горными породами, причем при разных значениях температуры и давления происходили процессы замещения одних минералов другими с соответственной концентрацией железа в виде магнетита. Этот процесс называется метасоматозом.

Конечным его результатом, при соответствующем составе вмещающих пород, взаимодействовавших с магма-

группы имеют сходное с Таежным геологическое строение и близки к нему по содержанию железа в рудах.

К Сиваглинской группе относятся месторождения Сивагли, Пионерское, Комсомольское и др.

Они расположены в 80—85 километрах к северу от Чульмана, недалеко от Амуро-Якутской автомагистрали. Месторождение Сивагли находится по среднему течению реки того же названия. Здесь обнаружено семь крупных рудных тел, имеющих выход на поверхность, залегающих под углом 30—35° и прослеженных до глубин 200—300 м, где они выклиниваются. Максимальное содержание железа достигает 72% (среднее 53,4%). В малых количествах присутствует сера (1,18%) и фосфор (0,09%). Научный и, возможно, промышленный интерес представляет присутствие меди и кобальта, но в целом по месторождению минерализация этих металлов изучена слабо. В отличие от руд Таежного, представленных магнетитами, на Сивагли преобладает их окисленная и в силу этого немагнитная разновидность, имеющая более светлую окраску и называемая мартитом, являющимся почти готовым сырьем для мартеновского производства. Промышленные запасы богатейших железных руд Сиваглинского месторождения невелики и составляют 26,4 млн. тонн. Открытым способом (в карьере) здесь можно ежегодно добывать до 1,2—1,4 млн. тонн руды.

Разведанные запасы железных магнетитовых руд Пионерского месторождения составляют 138 млн. тонн, из них 104 млн. тонн по категориям А+В+С₁. Половина этих запасов может быть извлечена открытым способом из карьера производительностью до 2,8 млн. тонн в год.

Таким образом, только по трем месторождениям (Таежное, Сиваглинское, Пионерское) разведанные запасы железных руд составляют 1452 млн. тонн, включая 837 млн. тонн по промышленным категориям.

Третья, Дёсс-Савгельская группа железорудных месторождений расположена к западу от Сивагли. В ее пределах выявлены крупные магнетитовые тела с промышленным содержанием железа. Прогнозные запасы наиболее крупного из известных там—Дёссовского месторождения оцениваются в 275 млн. тонн.

Кроме того, на территории Южно-Якутской провинции установлено большое количество железорудных про-

явлений, часть которых несомненно имеет промышленное значение. Особый интерес представляют Чаро-Токкинская и Тас-Миелэхская зоны. По мнению И. Д. Ворони, запасы железных руд в этих зонах могут достигать до 7 млрд. тонн, включая 1850 млн. тонн кварц-магнетитовых и артитовых руд уже околтуренного Ималыкского месторождения.

В Дальневосточном экономическом районе, куда входит и Якутская АССР, имеется несколько железорудных районов (Гаринский, Мало-Хинганский, Удский и др.), но их суммарные прогнозные и разведанные запасы почти в два раза меньше, чем в Южно-Якутской провинции, а качество руд значительно ниже.

Опираясь на приведенные факты, мы вправе констатировать, что, несмотря на крайне ограниченные объемы поисковых и геологоразведочных работ на юге Якутии усилиями коллектива разведчиков открыта крупнейшая железорудная провинция, в пределах которой уже выявлены и разведаны промышленные запасы железных руд, достаточные для обеспечения многолетней работы мощного металлургического комбината.

В этом важном деле большая заслуга принадлежит И. Д. Вороне, И. А. Кобеляцкому, В. Ф. Козлову, Д. С. Коржинскому, Л. В. Пустовалову, А. И. Пухареву, В. А. Перваго, И. А. Шабынну и многим другим сотрудникам славного коллектива Южно-Якутской экспедиции Министерства геологии РСФСР.

Наличие колоссальных запасов коксуемых углей почти рядом с месторождениями первосортных железных руд в районе Чульмана, вместе с имеющимися здесь различными видами вспомогательного минерального сырья для выплавки железа, образуют уникальные условия к созданию крупного металлургического предприятия, целиком базирующегося на местном сырье.

Высокую оценку перспектив Чульмана, как будущей металлургической базы на Востоке Советского Союза, дали академик И. П. Бардин, побывавший в Южной Якутии, и другие виднейшие металлурги страны.

Сравнительные экономические расчеты показывают, что якутская сталь будет стоить дешевле, чем аналогичная продукция металлургических заводов, построенных в других пунктах Забайкалья.

Положительное решение вопроса о строительстве металлургического комбината на юге Якутии окажет самое благотворное влияние на развитие других отраслей народного хозяйства республики. Наряду с комплексом предприятий по добыче и переработке угля и железных руд возникнет мощное энергетическое хозяйство. Будут построены кирпичные, лесопильные, бетонные и иные заводы, поставляющие различные стройматериалы и минеральное сырье для металлургического процесса. Появятся совхозы и предприятия местной промышленности для обеспечения нужд населения новых городов и поселков продуктами сельского хозяйства и промышленными товарами. Постройка железной дороги до Чульмана и Томмота, а затем до г. Якутска свяжет не только Алдан, но и центральные районы республики с Транссибирской магистралью. Недалеко время, когда все это должно стать реальной действительностью.

Из других районов Якутии, представляющих интерес с точки зрения перспектив на выявление крупных запасов железных руд, особого внимания заслуживает бассейн среднего течения р. Лены. У поселка Дабан, в 70 километрах выше г. Олекминска, в 1952 г. Якутским геологическим управлением найдены выходы магнетитовых руд с содержанием железа около 60%.

В междуречье Лены и Нюи геофизики обнаружили и оконтурировали область больших магнитных аномалий, свидетельствующих о наличии мощных железорудных тел. Если в результате разведочных работ будут установлены крупные промышленные запасы железа в этом районе, то появится реальная возможность создания металлургической промышленности на Лене, ибо в долине этой реки имеется все необходимое для выплавки чугуна и стали.

Угольные рудники Луихубуя и Чечумы, находящиеся в Кобяйском районе, поставят коксующиеся угли высокого качества, марганцевая руда будет доставляться с устья реки Буотомы, необходимое минеральное сырье для доменного процесса, а также все виды строительных материалов в изобилии имеются на побережье Лены в Олекминском и Ленском районах.

Многочисленные выходы железных руд обнаружены геологами на территории Анабарского массива, по рекам Догдо и Малому Ходорону, в горах Тас-Хаяхтаха, в Восточном Верхоянье, в горах Орулгана и в других местах на

востоке Якутии, но ограниченный и часто отрывочный геологический материал по этим находкам не дает возможности говорить об их промышленном значении.

Окончательная и полная картина железорудных перспектив Якутии остается делом недалекого будущего. Что же касается роли железа и путей его использования в народном хозяйстве, то такие вопросы достаточно ясны читателям и справка в этой области будет излишней.

СЛЮДЫ И ГОРНЫЙ ХРУСТАЛЬ

Слюдами называются минералы, содержащие соединения кремния и алюминия, а также калий, магний, железо и некоторые другие элементы. Отличительная особенность их заключается в способности расщепляться на очень тонкие пластинки-листочки. Различают несколько разновидностей этого минерала, из которых промышленное значение имеют две: светлая, полупрозрачная, алюминиевая слюда — мусковит и темная, богатая магнием — флогопит.

Из других слюд можно назвать часто встречающийся в виде примесей во многих горных породах магнезиально-железистый сравнительно богатый калием биотит, а также гидрослюда — вермикулит, образующийся из биотита и флогопита и при нагревании дающий легкую пористую массу с низкой теплопроводностью и поэтому широко применяемый в производстве современных строительных материалов.

Мусковит и флогопит в больших количествах используются в ряде отраслей промышленности, и особенно в электро- и радиотехнике, где их широкое применение определяется высокими электроизолирующими свойствами. Эти слюды являются составной частью гранитов и других горных пород кислого состава. В пегматитовых жилах наряду с мелкими иногда встречаются весьма крупные кристаллы мусковита, весом до ста и более килограммов и до двух метров в поперечнике. Из таких жил мусковит добывается при помощи горных выработок различного типа.

В отличие от мусковита, магнезиальная слюда-флогопит не связана с гранитными пегматитами. Она образуется в результате воздействия газообразных выделений

гранитной магмы на доломиты и некоторые другие породы в условиях высокой температуры и давления (на большой глубине).

Обладающий более высокими качествами мусковит получил свое название от английского слова «Московия» — Древняя Русь, где он применялся вместо оконного стекла. В XVII и XVIII веках эта слюда добывалась в Якутии в бассейнах рек Алдана и Олекмы, но после открытия мусковита на Витиме промыслы были заброшены и об их местонахождении сохранились только неясные и путанные сведения в документах Якутской воеводской канцелярии.

После Октябрьской революции мусковит был обнаружен в Тимптонском районе по верхнему течению р. Чульман (В. Н. Зверев) и в бассейне реки Альгома (А. И. Кукс и Е. П. Медведев); найденные в этих районах кристаллы слюды имеют до 20 см в поперечнике, а мощность пегматитовых жил достигает 7 метров.

Однако, поисковые работы последних лет не принесли новых обнадеживающих открытий, позволяющих рассчитывать на создание предприятий по добыче мусковита в бассейнах верхнего течения рек Алдана и Олекмы.

Иначе обстоит дело с флогопитом. Еще в 1931 г.

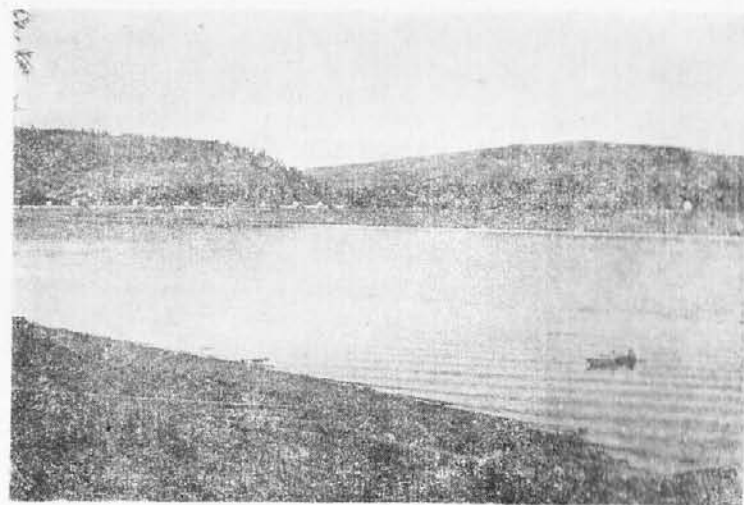


Рис. 52. Река Алдан близ Томмота (фото С. П. Мурзаева).

Д. С. Коржинский высказал предположение о флогопитоносности архейских пород Алданского массива. Вскоре после этого в 1935 г. партией В. Н. Зверева и Ю. К. Дзевановского были сделаны первые находки флогопита около прииска Незаметного, за которыми последовал ряд новых крупных открытий. К настоящему времени на площади около 100 тысяч квадратных километров, расположенной южнее Томмота между реками Учуром и Олекмой, известно около 100 месторождений флогопита (рис. 52).

Слюда в виде прослоев и рудных тел залегает среди диоксидовых пород, концентрируясь на отдельных, обычно небольших площадях. Иногда она встречается вместе с железными рудами (месторождения Таежное и Леглиерское).

Алданская флогопитоносная провинция по своим ресурсам занимает первое место в Советском Союзе и одно из первых мест в мире. В ее пределах геологи выделяют пять групп, или районов, промышленного ослюденения: Куранахский, или Центрально-Алданский, Неокунинско-Гоновский, Тимптонский, или Федоровский, Эмельджакский и Чуго-Амедичский.

К востоку от перечисленных пяти районов, представ-

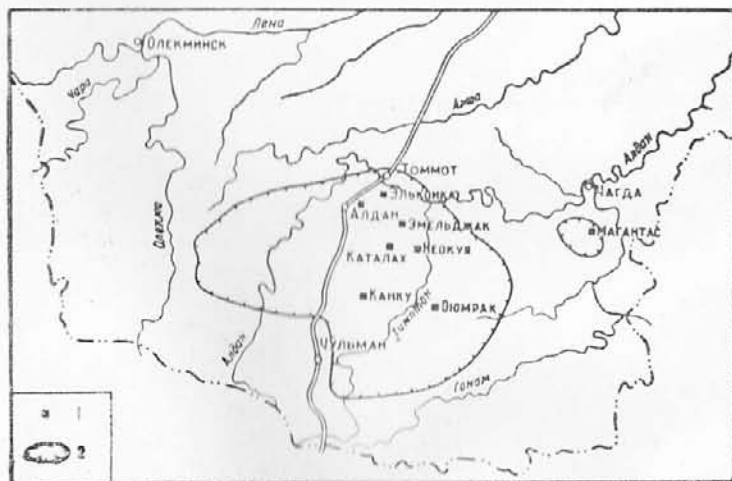


Рис. 53. Обзорная карта месторождений слюды Южной Якутии.

1—месторождение слюды, 2—флогопитоносная площадь.

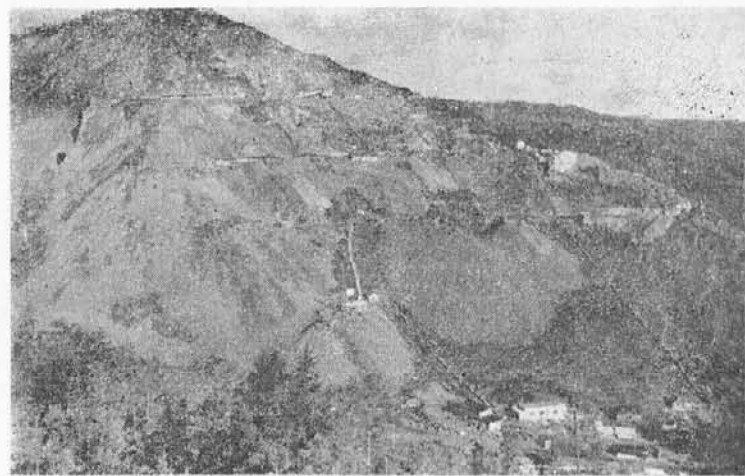


Рис. 54. Эмельджакское месторождение флогопита (фото С. П. Мурзаева).

ляющих единый, разновозрастной флогопитовый бассейн, расположена группа Учурских месторождений, приуроченная к породам более молодой Желтулинской серии архея (рис. 53).

Куранахская группа, насчитывающая более 20 месторождений, расположена в окрестностях города Алдана. Значительная часть запасов в этом районе извлечена комбинатом «Алданслюда». Количество ранее разведанного, но еще не извлеченного флогопита невелико. Тем не менее здесь имеются реальные перспективы прироста запасов за счет открытия новых слюдоносных участков и разведки в глубину.

В Тимптонском слюдоносном районе, охватывающем большую площадь в бассейнах рек Курунга, Ханку и Леглиера, известно около 30 месторождений и выходов флогопита.

К числу наиболее крупных месторождений относятся Федоровское, Леглиерское и Снежное, включающие в себя по нескольку слюдоносных участков, а также Любкайское, Дур, Таежно-Медведевское и др. Первые три месторождения находятся в разработке.

Расположенная к северу от Тимптонского района Неокунинско-Гоновская группа включает в себя Тас-Ханкин-

ское, Гоновское, Неокуинское, Дессовское и другие месторождения флогопита. До последнего времени добыча слюды производилась в основном на Неокуинском месторождении.

Эмельджакский район, открытый в 1940 г. якутом-охотником В. Н. Захаровым, охватывает бассейн реки Ыллымах — притока Тимптона, расположенный к востоку от г. Алдана.

Здесь известно более 20 месторождений флогопита, часть которых разрабатывается (рис. 54). Несмотря на длительную эксплуатацию, район все еще располагает крупными запасами флогопита и возможностями по их приросту.

В Чуго-Амедичском (междуречье Алдана и Олекмы) и Учурском районах найдено несколько месторождений с промышленным содержанием флогопита. Добыча не производится. Эти районы разведаны крайне недостаточно, хотя и имеют значительные перспективы (рис. 55).

Благодаря неглубокому залеганию жил на месторождениях Алдана открытый способ добычи до последнего времени имел большой удельный вес, но теперь соотношение между открытыми и подземными выработками изменилось в сторону значительного превышения объема подземных работ. Слюдяная промышленность Якутии пока еще занимает первое место в общесоюзной добыче флогопита. Но в дальнейшем постоянно растущая потребность в поставках этого важного сырья для различных отраслей промышленности, по-видимому, будет покрываться за счет производства искусственной слюды и расширения добычи флогопита на недавно открытом Кавдорском месторождении (Кольский полуостров). С учетом этих факторов добыча слюды-флогопита в Южной Якутии временно стабилизируется на достигнутом уровне и ее рост возобновится после строительства железной дороги Бам — Чульман — Томмот, открывающего новую яркую страницу в индустриальном развитии не только Алдана, но и других богатых природными ресурсами районов Якутии.

Там же на территории Алданского щита найден и в небольших количествах добывается другой еще более ценный минерал — горный хрусталь. Это — чистая и прозрачная разновидность кварца, обычно бесцветная, но иногда имеющая фиолетовую или дымчатую окраску.

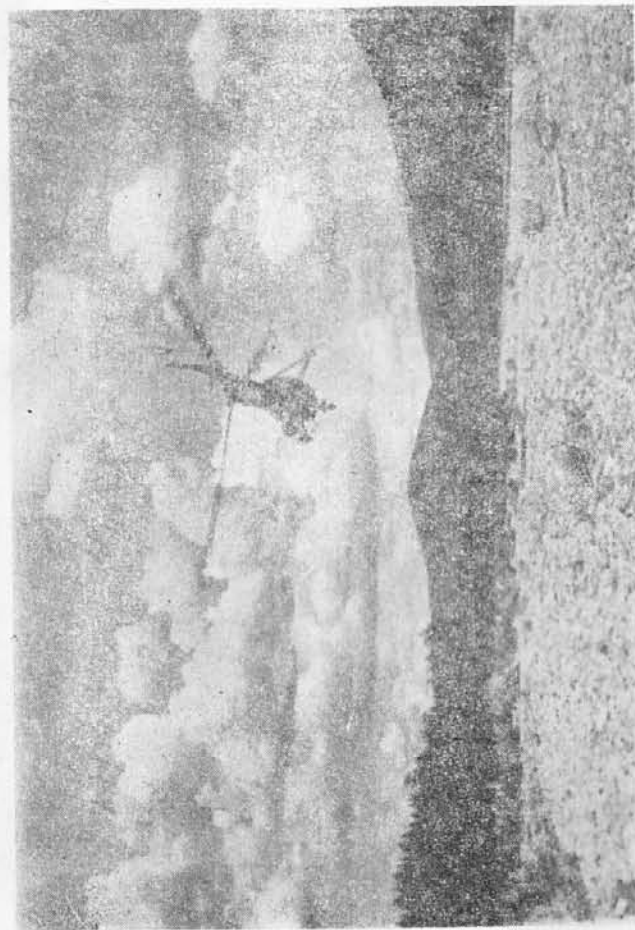


Рис. 55. В верховья Учюра на полевые работы (фото В. А. Яркова).

Дымчатый хрусталь называется морионом, а фиолетовый — аметистом. Горный хрусталь встречается в пустотах гранитных, пегматитовых и кварцевых жил. В таком природном погребении шестигранные, заостренные на концах кристаллы горного хрусталя располагаются на его стенках причудливыми группами, которые называются друзами. Отдельные кристаллы этого минерала иногда достигают огромных размеров и весят по нескольку тонн.

Интересным и важным свойством горного хрусталя является его способность при сжатии или растяжении заряжаться электричеством. В технике это качество называется пьезоэлектрическим эффектом и находит широчайшее применение. Отсюда и возникло новое наименование горного хрусталя — пьезокварц. Если в недалеком прошлом этот замечательный минерал использовался главным образом для поделок художественных изделий (вазы, бокалы и пр.), то теперь он получил большое значение в современном приборостроении. Горный хрусталь применяется в призмах спектрографов, в стабилизаторах частот радиоволн, в фильтрах многоканальной телефонии, в акустике для получения ультразвуковых колебаний и т. д.

В Якутии первые находки горного хрусталя были сделаны на реке Индигирке около Зашиверска. В 1669 году местные жители обнаружили здесь месторождение горного хрусталя и добыли несколько килограммов кристаллов.

На Алдане месторождение горного хрусталя впервые открыто в 1939 г. в бассейне реки Малый Нимгер геологом Шупинским. В последующие годы в Южной Якутии были найдены десятки небольших месторождений пьезокварца.

Некоторые месторождения (Холодное, Чампудинское, Николаевское, Китемеляхское, Северное, Пустынное и др.) в процессе разработки давали или еще дают небольшое количество горного хрусталя высокого качества.

Хорошие друзы горного хрусталя найдены в бассейне р. Учур, в Томпонском районе и Северном Верхоянье, но эти находки, по-видимому, не имеют пока промышленного значения.

СУРЬМА, НИКЕЛЬ, КАМЕННАЯ СОЛЬ И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Эти полезные ископаемые отнюдь не являются прочими, второстепенными представителями ископаемых богатств Якутии. Часть из них уже добывается, а многие со временем несомненно станут объектами самостоятельной добычи в самых крупных масштабах. И сведенными вместе они оказались здесь только потому, что в рамках нашей книги, с учетом известных на сегодня фактических материалов и данных исследований, трудно выделить, не нарушая общего плана, по отдельной главе или разделу для каждого из этих минералов, или даже разделив их на группы.

Сурьма. Этот серебристо-белый с сильным блеском металл удельного веса $6,62 \text{ г/см}^3$ встречается в природе в соединениях с серой, с которой он образует и главный промышленный минерал сурьмы — антимонит, или сурьмяной блеск. Несколько тысячелетий назад наши предки уже использовали сурьму в качестве краски. Ее современное применение значительно шире. Присутствие сурьмы придает твердость сплавам металлов, которые употребляются в аккумуляторах, подшипниках, оболочках кабелей и типографских шрифтах. Кроме того, сурьма применяется в производстве красок, резины, спичек и боеприпасов. Почти половина мировой добычи сурьмы (без СССР) приходится на долю Китайской Народной Республики.

В Восточной Якутии найдены выходы антимонита в южной части Хараулахских гор по р. Джетынье, в западной части хребта Полоусного по р. Танчекану и в районе Куйги; в Западном Верхоянье известны специфические сурьмяные месторождения Эндибальское, Советанское, а также Джоотыхканское, расположенное у истоков реки

Нельгехе. Все они не разведаны. До последнего времени только по одному коренному золото-сурьмяному месторождению на реке Малтан были подсчитаны небольшие запасы сурьмы.

Совсем недавно в районе Усть-Неры найдены богатейшие сурьмяные руды с промышленным содержанием золота. Начата детальная разведка этого нового высокоперспективного месторождения, в ходе которой уже добыты первые тысячи тонн ценной руды. Несмотря на слабую геологическую изученность Верхояно-Колымской складчатой системы, уже накопленные сведения позволяют нам поставить эту новую сурьмяносную зону в ряд крупнейших провинций мира.

Никель. Металл серебристо-белого цвета с мало заметным коричневым оттенком, тягучий и ковкий, удельный вес $8,8 \text{ г/см}^3$. Обладает магнитными свойствами. Добавка никеля резко повышает качество стали и делает ее морозостойкой. Применяется также в качестве катализатора для изготовления щелочных аккумуляторов и для антикоррозийных и декоративных покрытий (никелирование). Основные никельсодержащие минералы — пентландит (никележелезосернистое соединение), миллерит (сероникелевое) и др.

В Якутской АССР никелевые руды найдены в северо-западных пограничных с Красноярским краем районах. Эти рудопроявления связаны с траппами. Промышленное значение никелепроявлений в Западной Якутии можно установить только после детального исследования и разведки.

Каменная соль. Этот всем известный минерал является соединением элементов натрия и хлора; в чистом виде при отсутствии примесей он бесцветен и прозрачен. Каменная соль отлагается в условиях сухого жаркого климата на дне усыхающих, обмелевших морских заливов, лагун или озер в виде осадков, выпавших из перенасыщенного водного раствора. Соль употребляется в пищу, для консервирования рыбы, мяса и др. продуктов, а в химической промышленности используется для получения соляной кислоты, металлического натрия и некоторых синтетических материалов.

Якутская АССР занимает одно из первых мест в Советском Союзе по запасам каменной соли. Мощные соляные пласты залегают на большей части территории

Сунтарского, Олекминского и Ленского районов. Обычно они находятся глубоко в земле, но в ряде пунктов приближаются к поверхности и становятся доступными для разработки.

В Сунтарском районе по р. Кемпендюю соль в виде крупных куполов иногда выходит на поверхность, но здесь она сильно засорена различными примесями (месторождения Кемпендяйское, Кюндяй, Кыгыл-Тус). В долине р. Кемпендяй и по ее притоку Баге имеются соляные источники, вода которых содержит большое количество растворенной соли (до 300 г на литр). На Кемпендяйском солязаводе путем выпаривания и вымораживания рассола ежегодно добывается до 5 тысяч тонн соли.

Выходы соляных источников в бассейне Лены известны по рекам Чаре, Нюе, Большому Мурбаю, а также Пеледую, где находится второй небольшой завод по выпарке соли (рис. 56).

Залежи каменной соли найдены и на крайнем северо-западе республики — в Анабарском районе, где из-за отдаленности и отсутствия транспортных связей трудно рассчитывать на организацию промышленной разработки в ближайшее время.

Верхние соляные пласты в Сунтарском районе и вся соленосная толща на крайнем северо-западе республики

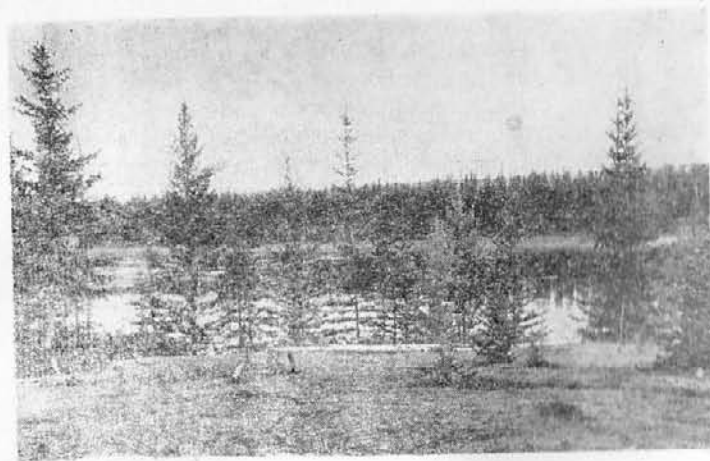


Рис. 56. Река Нюя в среднем течении (фото Б. А. Каряеля).

отлагались на мелководных участках девонского моря, а все другие огромные запасы соли в бассейне Лены обязаны своим происхождением великому кембрийскому океану, воды которого 500—600 млн. лет тому назад покрывали почти всю территорию современной Якутской АССР.

Наибольший промышленный интерес представляет крупное месторождение высококачественной соли, расположенное на побережье Лены в местности Солянка, в 30 км ниже гор. Олекминска. В результате детальной разведки колонковым бурением на глубине 300—500 метров здесь установлено наличие 9 пластов соли мощностью от 4 до 15 метров. Только по трем наиболее мощным (свыше 10 м) пластам утвержденные запасы соли составляют 545 миллионов тонн, а общие запасы соли по этому месторождению оцениваются почти в миллиард тонн.

Соль Олекминского месторождения отличается своим высоким качеством и относится к лучшим сортам. Расчеты показывают, что соляной рудник на Солянской площади при годовой добыче 300 тыс. тонн будет давать соль себестоимостью не свыше 5—6 руб. за тонну.

При правильном решении задачи обеспечения Восточной Сибири и Дальнего Востока, получающих соль в основном из южных районов Советского Союза, нельзя не учитывать огромные потенциальные ресурсы Якутии, тем более, что к востоку от озера Байкал, кроме Якутской республики, крупные соляные месторождения в СССР еще не найдены.

Изучая этот вопрос, К. Г. Кондаков пришел к выводу, что даже при отсутствии железной дороги наиболее выгодным источником снабжения солью указанных районов нашей страны является Олекминское месторождение.

Калийные соли. Калий относится к числу наиболее распространенных элементов; его содержание в земной коре достигает 2,5%. В силу своей способности вступать в соединения с большинством неметаллов чистый калий в природе не встречается. Калий необходим для жизни растений, в золе которых он составляет более 20%.

Но для получения удобрений пригодны только легко растворимые в воде соединения этого элемента, ибо минеральные соли могут усваиваться растениями только через водный раствор. Таких калийсодержащих минера-

лов немного: сильвин, карналлит, каннит, полигалит и три-четыре других менее распространенных. В отличие от богатых калием, но трудно растворимых в воде полевых шпатов, слюд, нефелина и других минералов, образовавшихся при магматических процессах, сильвин, карналлит и их собратья обязаны своим происхождением древнему морю.

По теории развития морских солеродных бассейнов, получившей наиболее полное выражение в трудах академика А. Л. Яншина, все они отлагались в мелководных лагунах или заливах с ограниченным, но постоянным подтоком обогащенной солями воды. И если последовательное и длительное опускание дна такой лагуны или залива хотя бы частично компенсировалось нарастанием толщи выпадавших соляных осадков, то здесь накапливались огромные запасы сначала гипса и ангидрита, затем каменной соли с сульфатами кальция и магния и, наконец, калийных солей. На последующих этапах геологической истории было разрушено и размывто немало богатейших кладовых ценных для человека солей, но значительная часть их сохранилась и до наших дней.

В Советском Союзе богатые залежи карналлитов и сильвинитов разрабатываются в районе Соликамска. Крупные запасы калийных солей найдены и в других районах страны: Казахстане, Туркменин, Узбекистане, Украине и Белоруссии.

В Якутии скопления калийных солей, имеющих промышленное значение, неизвестны, и специальные поиски этого агрохимического сырья здесь не проводились. Вместе с тем, наличие солей калия в толще карбонатных пород кембрия в Олекминском районе подтверждается данными испытаниями глубоких скважин. Так, в Дельгейской разведочной скважине с глубины 2720—2730 м получен мощный приток (до 100 т в сутки) высокоминерализованной воды, содержащей 42,7 г/литра калия. Пластовые воды, вскрытые скважинами на Намангской площади, также содержат до 4 граммов калия на литр.

Опираясь на теоретические положения академика А. Л. Яншина, а также учитывая особенности образования калийсодержащих пород и уже известные признаки калиеносности в кембрийских отложениях по среднему течению р. Лены, мы полагаем, что здесь будут найдены крупные промышленные запасы калийных солей. Не

меньший интерес представляют и соленосные толщи девона, которые уже вскрыты скважинами в Сунтарском районе, известны в Анабаро-Хатангском междуречье и несомненно будут найдены в других районах Якутии.

Апатиты. В переводе с греческого это значит — обманчивый. Такое название апатит получил в XVIII веке, когда его часто путали с аквамаринном, турмалином, флюоритом и другими минералами, похожими на него по цвету или форме кристаллов. Сейчас трудности определения отпали, но название этого полупрозрачного минерала, имеющего зеленую, реже желтую и фиолетовую окраску, осталось. Удельный вес апатита 3,05—3,40, чаще 3,20.

По химическому составу он является сложной солью фосфорной кислоты. Основными компонентами апатита являются фосфорная кислота P_2O_5 (до 40%) и кальций, а в малых количествах фтор, хлор и реже другие элементы. Месторождения этого замечательного минерального удобрения возникают в результате магматической деятельности.

Две трети мировых запасов апатита заключены в недрах Хибинских гор на Кольском полуострове. В Якутской АССР случайные находки апатита известны в Алданском районе на разрабатываемых месторождениях слюды-флогопита.

Промышленные запасы апатита выявлены на Арбастахском месторождении в бассейне р. Идиом.

Фосфориты. В отличие от апатитов, происхождение которых связано с магмой, эти осадочные породы образовались в результате выпадения богатых фосфором материалов на дне океанов и морей. Обычно фосфориты представляют смесь песчинок и глинистых частиц, сцементированных фосфатным веществом, но часто встречаются в других породах в виде включений, похожих на черные или темно-серые шары. В редких случаях фосфориты содержат до 30—35% фосфорной кислоты, но их промышленная разработка выгодна даже при 10—15% содержании P_2O_5 . По характеру залегания в осадочном чехле различают фосфориты пластовые, желваковые, карстовые и др.

В Советском Союзе многочисленные месторождения фосфоритов известны на огромной территории от Урала до Днестра.

В Якутской АССР целенаправленные поиски фосфоритов не проводились. Тем не менее, как в литературе, так и в геологических отчетах, есть немало ценных сообщений, позволяющих рассчитывать на успешное выявление промышленных запасов этих агрохимических руд. Так, еще в тридцатых годах нашего века Г. Э. Фришфельд установил фосфоритосодержащие породы в бассейнах рек Вилюя и Анабара. По р. Мархе, около речки Чегяк, в обнажении среднеюрских морских отложений им найдены фосфориты, содержащие до 15% P_2O_5 , а на р. Анабар — стяжения фосфоритов из глауконитового песчаника с содержанием от 13 до 32% фосфорной кислоты.

В. Н. Сакс, А. С. Запорожцева и др. сообщают о находках фосфоритов в юрских и триасовых отложениях Анабаро-Хатангского междуречья. В Юдомо-Майском районе на сравнительно обширной площади известны фосфатизированные породы нестроцветной свиты нижнего кембрия.

По среднему течению р. Лены (Половинная — Нюя) в мощной 100-метровой пачке глин и песчаников ордовика З. М. Старостина и К. С. Андрианов выделили несколько фосфоритных горизонтов с содержанием P_2O_5 от 4 до 11%.

По данным Н. П. Хераскова, в системе Верхоянского хребта найдены глинистые сланцы триаса, содержащие до 7% P_2O_5 .

В 1963 г. группой сотрудников Института геологии ЯФ СО АН СССР были открыты фосфориты в широкой полосе пересечения Хараулахских гор рекой Леной. Установлена фосфоритоносность нижекембрийских (мощность около 150 м), каменноугольных (около 100 м), нижнетриасовых (25—30 м), среднеюрских (70—80 м) и нижнемеловых отложений. В отдельных пластах содержание фосфорного ангидрида достигает 16% к объему породы, а в желваках до 24%. Выделенные здесь фосфоритосодержащие пласты прослеживаются в береговых обнажениях р. Лены на десятки километров, имеют значительную мощность (от 5—10 до 40 м) и в ряде случаев доступны для открытой разработки. По мнению специалистов, к первоочередным объектам промышленной разведки относятся следующие пласты или горизонты Нижне-Ленского фосфоритоносного района:

а) в отложениях нижней юры (лейас) пласт фосфатизированного песчаника и 30—40-метровая толща аргиллитов, богатая желваками фосфоритов с содержанием P_2O_5 до 21%;

б) в средней юре (байос) пачка аргиллитов мощностью около 40 м с многочисленными крупными включениями фосфоритов;

в) пласт конгломератов, сложенный галькой фосфоритов с содержанием P_2O_5 до 20% в нижневолжском ярусе (прослежен по правому берегу Лены ниже устья р. Менкере);

г) аргиллиты нижнего мела (валаджин), где установлены прослои желваковых фосфоритов с содержанием P_2O_5 до 24%.

Можно полагать, что разведочные работы в Нижне-Ленском фосфоритоносном районе уже через 1,5—2 года приведут к открытию крупных промышленных запасов фосфоритов.

Одновременно с разведкой фосфоритов в рассматриваемом районе необходимо организовать поиски в географически более благоприятном бассейне нижнего течения реки Мархи, где по мнению Г. Т. Семенова, также будут найдены промышленные скопления этой ценной агрохимической руды.

Мы уверены, что при целенаправленных поисках фосфоритов за несколько лет может быть обеспечена сырьевая база для производства минеральных удобрений в масштабах, обеспечивающих не только внутреннее потребление республики, но и вывоз в другие районы Сибири и на Дальний Восток.

Селитра. Один из немногих минералов земной коры, в составе которых участвует азот. Известны два вида селитры: натриевая или чилийская ($NaNO_3$) белая, реже красноватая или серая удельного веса 2,25—2,30 и сравнительно редкая калийная селитра (KNO_3) удельного веса 2,0—2,1, отлагающаяся на поверхности горных пород, образуя тонкие бесцветные корки и налеты.

О происхождении селитры в науке нет единого мнения. Мировые запасы крайне ограничены и не обеспечивают потребности в этом ценном удобрении. В СССР небольшие месторождения натриевой селитры известны в Таджикской ССР и Закавказье, а калийной — в Средней Азии.

В XVII и XVIII веках селитра добывалась по рекам Олекме и Лене для производства пороха.

Во второй половине XVIII века месторождения селитры в Якутии были обследованы академиком К. Г. Лаксманом, который в 1798 г. писал: «Селитряные скалы или крутые утесы, состоящие из известкового и песчаного сланца, покрытые селитряною скорлупою, находил я часто в берегах Лены и Вилюя».

К настоящему времени сведения о точном местонахождении старых разработок селитры утеряны, а новых находок пока еще не сделано.

Ртуть. Жидкий серебристого цвета тяжелый металл удельного веса 13,6, получивший широкое применение во многих отраслях производства. 2500 лет до н. э. китайцы уже использовали ртуть для лечебных целей. Разработка ныне действующего ртутного рудника Альмаден в Испании была начата греками 2300 лет назад. Основные запасы ртути связаны с рудными телами киновари, для которой характерна пятнистая бордово-красная или алая окраска. Значительно реже встречаются скопления самородной жидкой ртути. Три четверти мировых запасов ртути находятся в Испании.

Ртутную руду — киноварь в Якутии впервые нашли в 1959 году в горах хребта Полоусного геологи П. Д. Лазарь и Г. М. Королев. Последующие годы принесли открытие новых рудопроявлений и месторождений ртути не только в Полоусненской зоне, но и в Западном Верхоянье. Эти открытия, имеющие большое народнохозяйственное значение, осуществлены коллективом молодых разведчиков Якутского геологического управления, возглавляемым М. А. Галкиным, Ю. Е. Шпаком и др. Добыча якутской ртути становится реальным делом ближайших лет.

Бор. Являясь сильным поглотителем нейтронов, этот элемент широко применяется в ядерной физике. Некоторые соединения бора обладают высокой твердостью и используются как заменители алмаза. Кроме того, бор используется в медицине и в сельском хозяйстве.

В Якутии бор найден в рудах Таежного месторождения, а также по верхнему течению р. Туостях и по реке Халим в хребте Тас-Хаяхтах, но промышленное значение этих открытий еще не выяснено.

Исландский шпат. Так называются чистые прозрачные кристаллы минерала кальцита, из которого состоят известняки. Исландский шпат встречается в пустотах излившихся магматических пород или пластов известняка и является важным сырьем для оптической промышленности. В Якутии многочисленные находки этого ценного полезного ископаемого известны в Сунтарском районе по рекам Вилюю, Чоне, Ахтараиде, Декюиде и др.

В Булууском районе по нижнему течению р. Оленек (речки Нойда, Юркекет и др.) также найдены гнезда и линзы исландского шпата, представляющие промышленный интерес (рис. 57). Единичные находки кристаллов прозрачного кальцита сделаны В. П. Олениным в бассейне р. Наманы.

Кобальт. Этот серовато-белый металл, подобно железу, обладающий магнитными свойствами, встречается как в кислых, так и в основных породах. Кобальт широко применяется в промышленности для получения специальных сталей, необходимых в машиностроении, для



Рис. 57. Река Оленек.

получения сплавов быстрорежущих инструментов, в производстве синих красок и для других целей.

Промышленное содержание этого металла установлено в рудах оловянных месторождений Алыс-Хая, Илин-Тааса и Кадарского. Там же на северо-востоке Якутии находятся два самостоятельных месторождения кобальта: Элин-Эмнекенское и Кандидатское (хр. Улахан-Сис), масштабы которых выяснены еще недостаточно.

В 1957 г. на северных отрогах хребта Тас-Хаяхтах по границе с Селенняхской впадиной разведчиками Явского геологоразведочного управления были найдены новые месторождения кобальта и молибдена. По ручью Икки-Сала здесь обнаружена серия разрозненных зон с видимым молибденитом и с кобальтовой рудой — эритрином. Эти зоны образуют общую полосу шириной 1—2 километра и длиной до 5 километров.

Молибден. Это — важнейший металл для ряда отраслей промышленности. Добавки молибдена резко увеличивают пластичность и прочность стали; из его сплавов изготавливаются быстрорежущие инструменты, а в чистом виде он находит применение в электропромышленности (обмотки электропечей и пр.). Молибден в природе связан с горными породами кислого состава (граниты, пегматиты и др.).

Эти породы часто сопровождаются жилами кварца, из которых добывается главный промышленный минерал молибдена — молибденит. В 15—30 км к востоку от г. Алдана обнаружены коренные месторождения молибденита по ключам Туруку, Беспризориному и другим. Выходы молибденовой руды были найдены по притоку Тимптона реке Курум-Канку. Вместе с золотом он встречается в россыпях по реке Тырканде. На северо-востоке Якутии иногда встречается вместе с вольфрамом (Кадарское и др.) и кобальтом (по ручью Икки-Сала, о котором мы уже говорили). На Крайнем Севере республики рудопроявления молибдена обнаружены в бассейне реки Хромы.

Титан. Этот легкий (удельный вес 4,5) и очень твердый металл имеет большое значение для металлургии и авиации. Добавка титана придает стали твердость и эластичность, делает ее устойчивой против коррозии (образование ржавчины). Титан используется также для

получения высококачественной белой краски (титановые белила).

В алмазных россыпях по Мархе и Вилюю содержится большое количество минерала ильменита, в состав которого входят железо и титан. Ильменит присутствует во всех коренных месторождениях алмазов, причем в отдельных трубках его содержание настолько велико, что делает выгодным его попутную добычу при переработке кимберлитовой массы в процессе извлечения алмазов.

В 1957 г. богатое по содержанию россыпное месторождение титана было открыто геологом Ю. И. Юнусовым по нижнему течению реки Сюрюктях (левый приток Индигирки). Источниками россыпного ильменита являются габбро-диабазы, которые прорывают толщу палеозойских известняков и выходят на поверхность в виде мощного штока.

Результаты обследования позволяют считать, что Сюрюктяхское месторождение ильменита представляет промышленный интерес.

В центральной части Алазейского нагорья экспедиция И. Н. Карбивниченко обнаружила ильмениты в целом ряде небольших россыпей. Промышленное значение этих титанопроявлений осталось невыясненным.

Возможно также открытие месторождений ильменита на территории Анабарского массива, где уже известно несколько находок этого ценного минерала.

Другой, не менее важный минерал титана — рутил — найден в золотоносных россыпях Алдана.

Магний. Легкий серебристо-белый металл (уд. вес 1,74); плавится при температуре 651° и кипит при 1120°.

Магний является одним из важнейших стратегических металлов и имеет широкое разностороннее применение в промышленности. Он — обязательный компонент большинства легких и сверхлегких сплавов, используется для обессеривания чугуна и стали, в фотоделе и для многих других целей.

Металлический магний получают путем переработки минералов — магнезита, карналлита и доломита, а также из рассолов, обогащенных солями этого металла. В Якутии по Лене, Вилюю и Алдану имеются огромные запасы доломитов, пригодных для извлечения магния. Есть основания рассчитывать и на открытие про-

мышленных запасов магнезита в карбонатной толще кембрия по Алдану-Амгинскому междуречью.

Торий — блестящий, почти белый металл (уд. вес 11,5) с температурой кипения 5200°. Применяется в рентгенотехнике и как сырье для получения изотопа урана 233, способного к цепной реакции. Окись тория используется в электропромышленности.

Главный минерал этого металла — монацит известен в ряде пунктов Южной Якутии и в горных районах северо-востока республики, но в промышленных содержаниях этот важный минерал на территории Якутской АССР пока не найден.

Флюорит. Этот минерал называется также плавиковым шпатом и представляет собой соединение кальция и фтора. После освещения лучами солнца или нагревания флюорит может светиться. Обычно он окрашен в темные цвета, реже встречаются прозрачные кристаллы, которые употребляются в оптике.

Флюорит используется, главным образом, в металлургии, так как служит хорошим флюсом для плавки руд. В химической промышленности используется как сырье для получения плавиковой кислоты.

Промышленное значение имеет флюоритовое оруденение, обнаруженное в Самодумовском золоторудном месторождении, в 8 км от поселка Якокут Алданского района. Найденные здесь флюоритовые известняки кембрия содержат от 10 до 80% этого минерала, а общие геологические запасы флюорита на площади оцениваются в 50—60 тысяч тонн.

Выходы руд с высоким содержанием флюорита найдены также в бассейне рек Элькон и Юхта и в некоторых других пунктах Алданского района. Промышленная ценность этих находок еще не выяснена. В связи с постановкой вопроса о строительстве металлургического комбината в Южной Якутии, открытие алданских флюоритов приобретает особый интерес.

Два месторождения флюорита известны в горах Тас-Хаяхтаха. Одно из них расположено по реке Беложилюной и промышленного значения, по-видимому, не имеет.

Второе, более интересное, находится в верховьях реки Чубукулах, притока Туостаха, впадающего в Адычу. Здесь найдены мощные жилы флюорита (1,5—2 метра), прослеженные на 200 и более метров.

Марганец. Это хрупкий, серебристо-белый металл удельного веса 7,2—7,4. Почти все количество добываемых руд марганца расходуется в черной металлургии при производстве различных сортов стали, в том числе и легированных. Металлический марганец применяется при изготовлении нежелезных сплавов и для других целей.

В Якутии представляющее промышленный интерес месторождение марганца найдено по правому притоку Лены — реке Буотоме. Марганцевые руды (пирролюзит) залегают здесь в юрских отложениях вместе с бурыми железняками. В аналогичных условиях рудопроявления марганца обнаружены в ряде пунктов Алдано-Амгинского междуречья.

Асбест. (Удельный вес 2,5). Так называются минералы зеленовато-серого или голубого цвета, которые легко расщепляются на тонкие, гибкие и вместе с тем прочные волокна длиной до 5 см. В состав асбеста входят водные силикаты магния, железа и отчасти кальция и натрия.

В природе асбест концентрируется в изверженных ультраосновных породах, чаще всего в серпентинитах (змеевиках) и амфиболах. Различают две разновидности асбеста: хризотил-асбест, залегающий в виде прожилков в змеевиках, и значительно реже встречающийся амфибол-асбест, иначе называемый голубым, которому свойственны более высокая кислотоупорность, стойкость под действием морской воды и некоторые другие качества.

Из минералов асбеста можно делать ткани; они отличаются огнестойкостью (плавятся при температуре 1500°), низкой теплопроводностью, механической прочностью и другими важнейшими свойствами. На базе асбеста создана специальная асбестоцементная промышленность, производящая кровельные и стеновые материалы, трубы, термобезопасные материалы и др. В других отраслях промышленности из него изготовляют ткани, картон, бумагу, тормозные ленты и пр. Кроме того, амфибол-асбест используется для производства кислото- и щелочеупорных изделий.

Общий перечень всего, что делается из асбеста, превышает тысячу названий.

В 1957 г., проверяя сделанные ранее заявки о находках асбеста, Алданская экспедиция Якутского геологического управления в пределах Алданского щита обнару-

жила три группы амфибол-асбестовых проявлений: Томмотскую, Якокутскую и Инаглинскую.

Томмотская группа расположена в верховьях реки Томмот, впадающей в Б. Немныр, и по ее притокам — ручьям Малая и Большая Юхта. В скалах, на контакте кембрийских карбонатных пород с изверженными, найдены обильные включения и мелкие прожилки бледно-голубоватого асбеста с длиной волокон до двух сантиметров.

В Якокутскую группу, которая охватывает большую площадь в бассейне реки Якокут, входят пока три участка, давшие интересные находки, — Тектонический, Золотой и Ленский (гольцы).

В близких к первой группе условиях здесь также были обнаружены мелкие гнезда и множество прожилков бледно-голубоватого асбеста.

В третьей — Инаглинской — группе, расположенной по верхнему течению реки Инагли, асбестоносные породы связаны с третичными дайками, прорывающими мощную толщу древнего дунитового массива.

Здесь имеются две точки амфибол-асбестовой минерализации, представленной ломковолокнистыми разновидностями голубого и местами почти синего цвета. По своему химическому составу алданский амфибол-асбест наиболее близок к аналогичным минералам Анатольского месторождения Урала и Робертстаунского в Южной Австралии.

Анализируя первые и далеко не полные данные асбестопроявлений на Алдане, И. А. Кобеляцкий приходит к выводу, что в Центрально-Алданском районе возможно будут найдены имеющие промышленное значение месторождения асбеста.

Не исключена возможность, что ценные находки минералов асбеста будут сделаны и на обширной, но слабо изученной территории Анабарского массива, где для таких открытий имеются благоприятные геологические условия.

В пользу такого предположения свидетельствуют находки асбеста в отложениях реки Вилюй — ниже впадения Тюнга, о которых сообщает П. Х. Староватов.

Корунд — это минерал, состоящий из окиси алюминия и по твердости уступающий только алмазу. Про-

зрачные, ровно окрашенные в красный (рубины) или синий цвет (сапфиры) разновидности корунда относятся к драгоценным камням. Корунд применяется в абразивной (точильные камни и пр.) и огнеупорной промышленности, а также для изготовления резцов по металлу. В Якутии корунд был найден в 1929 г. Д. С. Коржинским по нижнему течению реки Чайныта, в 9 километрах от его впадения в р. Иенгру (приток Тимптона).

Сера. Учитывая исключительно разнообразное применение серы в производстве, академик А. Е. Ферсман назвал ее основой химической промышленности.

Сернокислые соединения и прежде всего серная кислота применяются во многих отраслях химической промышленности, в машиностроении, цветной металлургии, легкой и пищевой промышленности и сельском хозяйстве.

Сера широко распространена в природе. Она содержится в различных газах, нефти, углях, гипсе, почти во всех рудах цветных металлов и железа, с которым образует серный колчедан, или пирит, а также нередко встречается в виде крупных скоплений чистых кристаллов, так называемой самородной серы. Основные виды сырья для получения серной кислоты — самородная сера, серный колчедан (пирит) и сероводород из коксовых и нефтяных газов. Организация производства дешевой серной кислоты для связанного с этим создания лесохимических предприятий — одна из основных задач промышленности Якутской АССР. В такой связи поиски источников серного сырья приобретают особое значение.

Прежде всего нужно детально обследовать месторождение самородной серы в долине р. Олекмы (Саралахские горы), где в XVII веке серу добывали для изготовления пороха (рис. 58).

Самого серьезного внимания заслуживают сообщения известного якутского краеведа П. Х. Староватова о наличии залежи самородной серы по нижнему течению речки Чебыды и выходах серы в двух пунктах по левому притоку Вилюя реке Тюкян в 300—400 км от ее устья и около селения Батулинцы, где находится «потухший вулкан».

По данным И. Я. Некрасова, представляющие промышленный интерес рудные тела с высоким содержанием серного колчедана найдены в хребте Салтага-Тасс

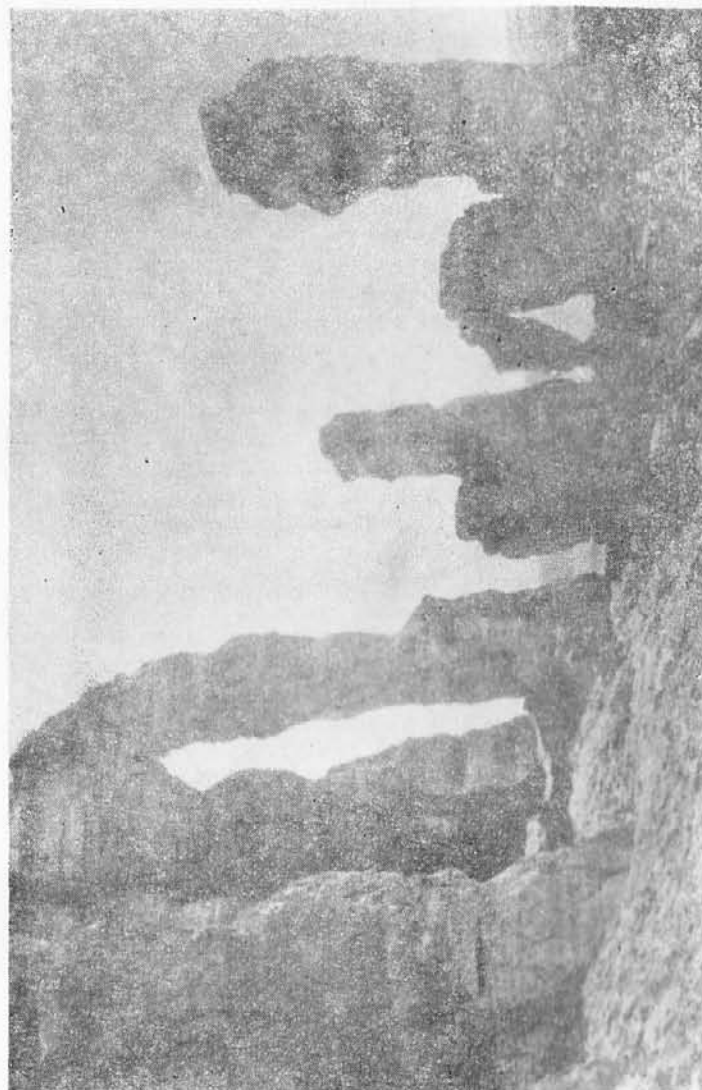


Рис. 58. Олекминские «Столбы».

в 120—150 км к юго-востоку от Депутатского прииска и в хребте Тас-Хаяхтах (бассейн р. Догдо). В работах А. Г. Ржонсницкого и В. Г. Дитмара описаны месторождения серного колчедана по рекам Мархе и Улахан-Вае в бассейне Вилюя.

На базе перечисленных и других месторождений колчеданных руд Якутии при наличии достаточных запасов пирита также можно организовать производство серной кислоты, но экономическая целесообразность такого мероприятия требует специальных расчетов.

Мышьяк. Ядовитые соединения этого буровато-черного металла, обладающего чесночным запахом, применяются в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями. В небольших количествах мышьяк используется также в стеклянной промышленности, в производстве красок и некоторых лекарств.

В Восточной Якутии выходы и высыпки кварцевых жил, содержащих вкрапления соединений мышьяка, найдены по реке Яне, на ее притоках Правый Куягус, Ольджо и Адыча. Представляют промышленный интерес, но недоразведаны месторождения мышьяковых руд: Чочимбальское, Джонкандинское (Западное Верхоянье), Менкюлинское (Восточное Верхоянье) и некоторые другие.

В значительных количествах мышьяк содержится в рудах Алыс-Хайского, Илин-Таасского, Бургавинского и других оловянных месторождений.

Надо полагать, что в условиях Якутии попутная добыча мышьяка при переработке оловянных и полиметаллических руд окажется более выгодной, чем эксплуатация более богатых им самостоятельных месторождений.

Тальк. Под этим названием известен минерал, главными составными элементами которого являются магний, кремний и кислород. Он белого или зеленоватого цвета, жирный наощупь; обычно имеет пластинчатое строение, но встречается и в виде плотной массы. Тальк широко применяется как наполнитель в бумажной, мыловаренной, красочной, резиновой и других отраслях промышленности, а также при производстве огнеупоров и в медицине.

Месторождение талька найдено на северо-востоке республики по левому берегу среднего течения реки Уяндины, в верховье ручья Белого. Оно представлено зоной

интенсивно переработанных основных пород на границе с гранитным массивом. Ширина зоны тальковых и оталькованных пород колеблется от 40 до 150 метров, а по долине эта зона прослеживается на один километр. Судя по имеющимся данным, это месторождение в будущем может явиться объектом разработки.

Другое месторождение талька выявлено в Тимптонском районе Южной Якутии по ручью Чайныту, притоку реки Иенгры. Промышленное значение найденных здесь тальковых пород не выяснено.

Янтарь. Янтарем называют ископаемую желтую или красноватую смолу хвойных деревьев третичного периода (палеоген и неоген). Обычно он встречается в виде зерен или небольших кусков, а употребляется для приготовления медицинских препаратов и различных изделий (бусы, мундштуки и пр.).

В Якутии находки янтара были сделаны по нижнему течению реки Лены, а также по северному склону хребта Полоусного в междуречье Индигирки и Хромы.

Охры. Так называются смеси окислов железа и глинистых минералов, среди которых главную роль играет окись алюминия.

Охры образовались в результате разложения железных руд в зоне выветривания или за счет отложения окислов железа из минеральных источников в глинистых породах. Они употребляются для приготовления желтых и красных красок. При наличии в охре соединений марганца получают краски коричневого цвета.

В Якутии месторождения охры найдены по правобережью реки Витима, в Абыйском районе в окрестностях озера Ожогоино и в Верхоянском наслеге Верхоянского района.

По сообщению П. Х. Староватова, месторождение охры найдено местными жителями «в устье реки Барыкан, при впадении его в Чебыду», а в 3—4 километрах от города Вилюйска обнаружена «краска, напоминающая сурик».

Торф. Так называется горючая смесь полуразложившихся остатков современной четвертичной болотной растительности, употребляемая в качестве топлива после частичного обезвоживания прессованием или сушкой. Теплота сгорания торфа при влажности 25—50 % изменяется от 2500 до 3700 килокалорий.

Промышленные запасы торфа в Якутской АССР разведаны в бассейне р. Яны (залежи Кумахская, Батагайская, Столбы и др.), в долине р. Адычи (залежь Сардатская) и ее притока Туостаха (Былаах и Хотогор), по реке Бургачану (залежь Дербекинская) и в других пунктах на северо-востоке республики. Пласты торфа различной мощности и нередко на большой площади (тысячи гектаров) выявлены в Алданском районе, а также на Западе Якутии в бассейнах рек Оленека, Анабара, Мархи и Далдына.

Переработка торфа дает полукокс, горючий газ, аммиак, уксусную кислоту, деготь, а из последнего можно получить воск, парафин, фенолы, спирты и фурфурол (ценный полупродукт для производства пластических масс, повышающий термостойкость изделий, увеличивающий сопротивление материалов воздействию агрессивных сред и обеспечивающий значительную экономию другого важного компонента — фенола).

Горючие сланцы — близкие родственники ископаемых углей образовались в виде осадков в мелких морях и озерах. Они представляют собой плотный камневидный горючий материал, состоящий из смеси мелких частиц растительного и животного происхождения и различных минералов, совместно оседавших на дно водоема. Но в отличие от углей, одиночные линзы или гнезда которых появляются только в силурийских и более молодых отложениях, основная масса горючих сланцев сформировалась много раньше в периоды бурного расцвета водорослей в кембрийских и ордовикских морях, т. е. 400—500 миллионов лет тому назад.

Горючие сланцы используются в промышленности как сырье для получения топливного газа, бензина, битумов, смазочных масел и целого ряда химикатов. Часто применяются в качестве топлива для электростанций, хотя они очень невыгодны в транспортировке в связи с большим содержанием золы и низкой теплотворной способностью.

Огромные запасы горючих сланцев известны по реке Лене в устье ее притока Синой у села Синского, где суммарная мощность сланцевых прослоев, залегающих в чередовании с известняками близко к поверхности, составляет 5—6 метров. Выходы горючих сланцев обнаружены в долинах рек Май и Юдомы, где они образуют

огромные залежи при мощности продуктивного горизонта до 40—50 м. В бассейне реки Оленек также найдены месторождения горючих сланцев (Джелинде, Арга-Сала и др.).

Для химической переработки наиболее интересны сланцы по р. Мае, содержащие до 5 % смол. На реке Силяп, впадающей в левый приток Колымы реку Ожогину, также найдены горючие сланцы, по высокому содержанию смол близкие к богхедам.

Заканчивая краткий обзор полезных ископаемых Якутии, нельзя обойти молчанием загадочный минерал, который не относится к полезным, но тем не менее заслуживает внимания.

Речь идет об ахтарандите. Впервые правильные белые двенадцатигранники этого минерала были найдены академиком К. Г. Лаксманом на левом притоке Вилюя речке Ахтаранде в 1790 году. Открытие ахтарандита поставило перед наукой сразу две загадки, до сих пор не получившие решения.

Во-первых, ахтарандит на земном шаре нигде, кроме давшей ему имя реки, не найден. Во-вторых, по своему составу он представляет разнородную массу из мельчайших зерен других уже известных минералов (каолинит, гроссуляр). Это обстоятельство послужило основанием для оригинального предположения, высказанного немецким геологом В. Кимбером. По его мнению, современные кристаллы ахтарандита — это только форма некогда существовавших минералов, которые затем были растворены подземными водами, а образовавшиеся пустоты заполнены другим материалом. Будем надеяться, что в разгадке тайны минерала-призрака примут участие и якутские ученые.

МИНЕРАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Читатель уже познакомился с известными на сегодня основными представителями ископаемых сокровищ Якутии. Большинство из них продолжает лежать нетронутыми в недрах земли. Для того чтобы извлечь эти дремлющие богатства и поставить их на службу народному хозяйству, потребуется строительство жилья и бытовых объектов.

Нужна энергия, которую должны дать электростанции, построенные на базе местного топлива: угля, нефти или газа. Нужны заводские и фабричные корпуса, в которых будет установлено оборудование, и, прежде всего, нужны дороги, чтобы связать таежную глушь с транспортными артериями страны. Все это необходимо построить в ходе промышленного освоения месторождений.

Но далеко не все можно сделать из дерева. Понадобится большое количество различных минеральных строительных материалов, которые нужно найти возможно ближе к местам строек и с наименьшими затратами добыть, обработать и превратить в дорожные покрытия, стены зданий, в фундаменты под машины и многое другое, без чего немислимо создание любого промышленного центра — крупного или малого. К сожалению, при поисках алмазов, золота, олова и других металлов геологи часто проходят мимо строительных камней и глин, а когда дело доходит до разработки найденных руд и россыпей, строительные материалы начинают искать заново и снова тратят время, труд и средства.

В качестве строительных материалов используются многие горные породы, представляющие собой крупные скопления одного, но чаще нескольких минералов. Неко-

торые из них (гипс, керамзитовые глины и т. п.) получили широкое применение в современной строительной технике в качестве сырья для производства стеновых блоков и крупных деталей для сборки домов и других сооружений, поэтому их поискам и промышленному использованию должно уделяться большое внимание. Это обстоятельство учтено нами при составлении краткого описания наиболее распространенных в Якутии минеральных строительных материалов, которое дается в этой главе.

Известняки и доломиты. Эти породы на территории республики часто встречаются совместно. Известняк состоит из минерала кальцита, в состав которого входит углекислый газ и окись кальция, иначе называемая известью.

Доломит отличается от него содержанием углекислого магния. Оба минерала отлагались в виде осадков на дне теплых древних морей; суммарная мощность образований ими слоев по среднему течению Лены и в других районах местами достигает двух и более километров.

Под воздействием раскаленной магмы и горного давления известняки могут превращаться в мрамор — замечательный отделочный камень и хороший флюс в доменном процессе, находки которого известны в Алданском районе по рекам Учур, Уяну и Тырканде, а также у ключа Золотого, где имеются крупные запасы красного темно-розового мрамора.

В 1956 г. крупное месторождение первоклассных флюсовых мраморов — Марийка было обнаружено в бассейне Тимптона, в 12 км от Дессовской железорудной площадки. Запасы мрамора по Марийке оцениваются в 20 млн. тонн. Выходы мрамора найдены и в других пунктах республики: в хребте Тас-Хаяхта, по реке Лисьей — притоку Березовки в Средне-Колымском районе, по реке Мае выше устья Хахоры, по рекам Агдай-Салату и Селеняху, а также в Ленском и Момском районах (рис. 59).

Крепкие известняки и доломиты применяются в качестве бутового камня для фундаментов зданий и кладки стен.

Их можно дробить в щебень и использовать для приготовления бетона. Путем обжига из этих минералов

получают известь — вяжущее вещество, широко применяемое в штукатурных и других строительных работах. Известняк является составной частью цементного сырья и используется в качестве добавок при выплавке чугуна. Доломиты также используются в металлургических процессах и служат рудой для извлечения магния. Кроме того, эти горные породы применяются для производства минеральной ваты.

В Якутии известняки и реже доломиты встречаются везде, где на поверхность выходят отложения кембрия, ордовика и силура. Они почти повсеместно распространены в бассейне Лены от пос. Покровска вверх до юго-западных границ республики (рис. 60). Вместе с доломитами они в изобилии имеются в осадочных породах, обрамляющих Алданскую кристаллическую плиту, и образуют промышленные залежи в ее центральной части. В Алданском промышленном районе в пределах Якокут-Куранахского водораздела найдено и частично разведано несколько крупных месторождений флюсового известняка: Бурное, Дельбиинское, Куранахское и др. Самое крупное из них — Бурное, запасы которого оцениваются в 200 млн. тонн.

Значительные запасы доломитов выявлены на Пю-



Рис. 59. Река Колыма в 30 км выше пос. Зырянка.



Рис. 60. Выход известняков по р. Олекме.

нерском железорудном месторождении, где они непосредственно перекрывают рудное тело, и у трассы АЯМ, в 150 км севернее поселка Чульман (Юхтинское м-ние). Уже известные данные о карбонатных породах Южной Якутии позволяют сделать вывод, что имеющиеся здесь запасы известняков и доломитов полностью обеспечат нужды металлургического комбината и других потребителей Алданского района.

Для Ленского и Олекминского районов перечень всех выходов и месторождений этих минералов занял бы целую страницу. Поэтому мы ограничимся указанием, что в названных районах имеются запасы доломитов и известняков, достаточные при любом размахе строительства. Требуется только организовать детальную разведку по определению запасов и выяснению физических свойств отдельных пластов и залежей.

В Орджоникидзевском районе в 5—15 км выше пос. Покровск уже разведаны два месторождения кембрийских известняков — Сасаабытское и Мохсоголохское. На базе этих месторождений и расположенных рядом зале-

жей глинистого материала строится и в 1971 г. начнет давать продукцию первый в Якутии цементный завод.

В бассейне Вилюя также найдены многочисленные выходы рассматриваемых карбонатных пород. В районе г. Мирного (бассейны рек Ирелях и Малая Ботуобия) выявлено и частично разведано несколько небольших месторождений известняков и доломитов, но их чистые разновидности, представленные пластами большой мощности, встречаются здесь сравнительно редко. На ближайшем к г. Мирному участку верхнего течения р. Вилюй между поселками Крестях и Чернышевский качество этих строительных материалов значительно выше. Здесь известны Верхнеукугутское, Укугутское, Верхнемеицкое месторождения известняков, Тэтийгское доломитовое и другие.

В бассейне верхнего течения р. Мархи (район трубок Удачная и Айхал) найдены многочисленные залежи известняков и реже доломитов. К числу лучших относятся Устричное и Дьаханское месторождения известняков, Ханниинское и Пироповое — доломитов. Возможно, что крепкие кирпично-красные доломиты из долины р. Ханни найдут применение и в качестве облицовочного материала. В верховьях р. Муна также обнаружены выходы кембрийских известняков. Большая часть карбонатных пород из названных и других месторождений имеет промышленное значение в качестве сырья для получения извести, цемента и, выборочно, бутового камня.

В бассейне верхнего течения реки Оленек, где также сделаны находки алмазов, судя по геологическим данным, могут быть разведаны огромные запасы нижнепалеозойских известняков и доломитов. В северной части Верхоянского хребта и в Хараулахских горах, являющихся его продолжением, также известны многочисленные выходы мощных пластов известняка.

Значительно хуже обеспечены этими строительными материалами северо-восточные районы республики. Известняки и доломиты здесь также имеются, но они обычно залегают глубоко под мощной толщей более молодых отложений и сравнительно редко обнажаются на поверхности. Для этих районов, имеющих огромные перспективы промышленного развития, обеспечение карбонатными строительными материалами в ряде случаев связано с серьезными затруднениями и дальними перевозками.

Выходы пластов известняка установлены в Момском районе по реке Индигирке и в междуречье ее притоков Селеннях и Уяндины, в ряде пунктов Верхоянского района и по Колыме у г. Среднеколымска. Многочисленные выходы и крупные запасы известняков известны в труднодоступных горах Тас-Хаяхтаха (бассейн р. Догдо и др.). Добыча известняков производится во многих районах республики, но общий объем ее пока не превышает 15—20 тыс. тонн в год.

Гипс. Этот минерал, в состав которого входит сернистая соль кальция и вода, в качестве вяжущего вещества был хорошо знаком нашим далеким предкам; он применялся в Египте строителями пирамид еще 5—6 тысяч лет назад. Слои гипса образовывались и накапливались на дне усыхающих тепловодных морей в результате выпадения составляющих его солей из испаряющихся водных растворов.

Гипс является ценным строительным материалом. Если гипсовый камень подвергнуть обжигу, то он теряет часть воды и приобретает новые важные свойства. Такой обожженный строительный гипс, или, как его иначе называют, алебастр, при небольшом весе обладает малой тепло-, звукопроводностью, быстро схватывается и твердеет на воздухе.

Алебастр широко применяется при штукатурных работах и в растворах при кладке кирпичных стен, а также для лепных изделий и прочих архитектурных украшений. Из полученного при специальной обработке высокопрочного гипса изготавливаются стеновые блоки, листы сухой штукатурки, детали перекрытий.

В недрах республики хранятся огромные запасы гипса. Все они образовались на мелководных участках морских бассейнов кембрийского, ордовикского, силурийского и, в меньшей степени, девонского периодов. В долине Лены крупные месторождения этого минерала с пластами мощностью до 10—15 метров известны около города Олекминска, у села Харьялах и в устье реки Бирюк. Выходы промышленно интересных пластов гипса найдены у г. Ленска, в 40 км от г. Олекминска по реке Доңарай (мощностью более 10 м), в низовьях р. Наманы (до 3 метров) и в долинах рек бассейна средней Лены: Олекмы, Чары и Токко.

В пределах алмазной провинции на западе Якутии небольшие запасы гипса обнаружены в долинах рек Мархи, Моркоки, Ыгетты и Вилюя (у пос. Верхний Меик и в других пунктах). К этой же зоне тяготеют и месторождения по правому притоку Вилюя реке Кемпендйя. К наиболее крупным относятся: Верхнемеикское, представленное пластом мощностью 10—12 м, и Джелиндинское на р. Мархе, где вскрыто несколько пластов чистого гипса мощностью от 0,4 до 7 м. На юге республики, в Алданском горнопромышленном районе, крупных скоплений гипса не обнаружено.

В Восточной Якутии выходы гипса найдены по реке Собопол и его притоку Кемюс, в верховьях левого притока Индигирки — Чыбагалаха, в среднем течении Индигирки около Зашиверска, по левому притоку Колымы — реке Рассохе, а также по рекам Тыре и Хандыге. В настоящее время эксплуатируются только Олекминское и Верхнемеикское месторождения гипса, откуда снабжаются стройки Якутска, Мирного и других населенных пунктов.

Поиски новых и детальная разведка уже найденных месторождений гипса наряду со строительством карьеров для его добычи — одна из важных задач наших дней.

Глины. Глины являются продуктом разрушения различных горных пород и представляют собой смесь мельчайших частиц (не более 0,01 мм) минералов, среди которых преобладают кварц, полевой шпат, каолинит и слюды. Различное содержание этих основных компонентов в составе глин, а также присутствие более крупных частиц — песков определяют их физические свойства.

В зависимости от температуры плавления глины разделяются на легкоплавкие (ниже 1350°), тугоплавкие (1350—1580°) и огнеупорные (выше 1580°). Для производства обычного стенового кирпича, черепицы и гончарных изделий, а также цемента применяются легкоплавкие глины. Из этих же глин, при наличии в них 6—12% окислов железа, путем ускоренного обжига приготавливается пористый материал — керамзит, который находит все возрастающее применение в производстве легкого бетона и железобетонных изделий.

Вторая группа глин используется по преимуществу в цементной промышленности, где ее сначала обжигают вместе с известняком и получают так называемый клин-

кер, который затем размалывают на мельчайшие частицы, образующие силикатный цемент.

Но не всегда на цементный завод нужно везти эти исходные материалы из двух различных пунктов. В природе нередко встречаются горные породы, состоящие из смеси глинистого и известкового материалов. Такая порода называется мергелем и может служить готовым сырьем для приготовления цемента. Крупные залежи мергелей известны по среднему течению р. Вилюй и в бассейне р. Мархи, но из-за высокого содержания окиси магния для производства цемента они непригодны.

Огнеупорные глины применяются для производства специального кирпича и керамических изделий, они входят в состав формовочных земель и в больших количествах потребляются в литейном деле. Белая огнеупорная глина, богатая окисью алюминия, называется каолином. Она используется для изготовления фарфоровых изделий, в качестве наполнителя в производстве бумаги и линолеума, а также для других целей.

Около города Якутска, на Капгаласском месторождении, имеются значительные запасы огнеупорных глин, которые частично используются для производства огнеупорного кирпича. По реке Буотоме, в низовьях рек Олекмы, Чары и Наманы и в районе бухты Тикси известны выходы огнеупорных глин, но они все еще остаются неразведанными.

В Западной Якутии месторождения огнеупорных глин найдены в районе г. Мирного, по нижнему течению Мархи (юрские каолины), по реке Чебыде (местность Ченгере) и в долине р. Вилюй.

В Южной Якутии к северу от поселка Чульман, недалеко от Сивагли, найдены Кирпичнозаводское и Эргинское месторождения огнеупорных глин.

Этим кратким перечнем исчерпываются имеющиеся в специальной литературе далеко неполные сведения об огнеупорных глинах на территории Якутской АССР.

Немногим лучше обстоит дело и с изученностью значительно чаще встречающихся в природе легкоплавких кирпичных глин. Несколько месторождений этих глин найдено и частично обработано в окрестностях города Якутска.

Выше по Лене, у пос. Покровска, имеются большие запасы глин, там же находится крупнейший в республи-

ке кирпичный завод. Около гор. Олекминска и в других местах по Лене также обнаружены глины, запасы которых не подсчитаны.

В Западной Якутии месторождения глин известны по реке Вилюю у поселков Сунтар и Нюрба и в других местах. Геологами Амакинской экспедиции установлено наличие запасов кирпичного сырья по рекам Мархе, Далдыну, Муне и Ирэляху. В районе г. Мирного разведаны месторождения кирпичных глин: Староаэродромное, Мирнинское, Новоозерное и др.

На востоке республики месторождения глины найдены в ряде пунктов по р. Яне (Юттахское, Столбинское и др.), в бассейне рек Дербек и Адычи, по Алдану в Джебарики-Хая, в горах Тас-Хаяхтаха, около Абыя на Индигирке и в других местах. В Южной Якутии скольконибудь значительных запасов кирпичных глин в зоне железорудных месторождений пока не обнаружено.

Глины, пригодные для производства керамзита, несомненно, имеются во многих или почти во всех районах республики. Но специальные исследования в этом плане проведены только по отдельным месторождениям. Поэтому нам придется ограничиться краткой информацией о том, что такие глины найдены в районах г. Мирного и бухты Тикси, по среднему течению р. Вилюй, в низовьях рек Мархи и Далдына и, наконец, под Якутском.

Кроме того, для производства керамзита большой интерес представляют глины Кирпичнозаводского месторождения, расположенного вблизи сиваглинских железных руд в Алданском районе, так как в составе этих глин содержится значительное количество окислов железа.

Песок и гравий. Эти строительные материалы являются продуктами длительного процесса разрушения горных пород выветриванием и последующего переноса, размельчения, окатки и отложения водными потоками в руслах древних и современных рек или на морском побережье.

Песок и гравий часто встречаются вместе, образуя гравийно-песчаные залежи. Они состоят из мелких обломков различных минералов и различаются по величине частиц.

В состав песка входят частицы размером от 0,1 до 2 миллиметров, а гравий содержит в себе угловатые и окатанные зерна минералов от 2 до 10 миллиметров в по-

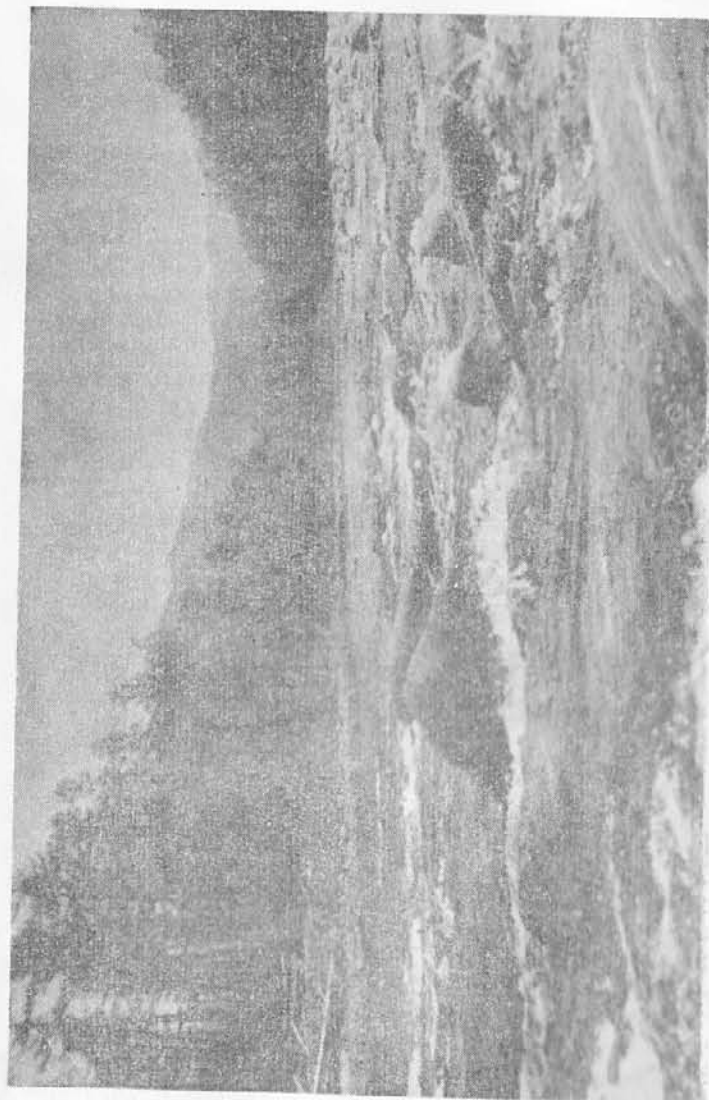


Рис. 61. Река Игэмджа (Южная Якутия).

перечнике. Еще более крупные окатанные обломки горных пород размером от 1 до 10 сантиметров называются гальками, а скопление таких обломков — галечником.

Крупнозернистый песок с размером зерен более 0,5 мм, а также гравий в огромном количестве расходуются на приготовление бетона, в котором их смесь занимает до 50—60% объема. Гравий и галька используются в качестве балласта при строительстве дорог. В состав штукатурных и других вяжущих растворов обязательно добавляется мелкий чистый песок, из которого изготавливается также и силикатный кирпич. Чистые кварцевые пески при отсутствии железистых примесей являются основным сырьем для производства оконного стекла.

В горнопромышленном Алдане на юге республики по долинам рек и ручьев имеются сравнительно мощные слои песков, гравия и галечника, запасы которых после дополнительной разведки должны обеспечить нужды будущего строительства промышленных узлов черной металлургии и других отраслей народного хозяйства (рис. 61).

Древние и современные долины рек Западной Якутии богаты гравийно-песчаными и песчано-галечниковыми отложениями. Потребности Мирнинского промышленного узла в песчано-гравийных материалах покрываются за счет месторождений в бассейне р. М. Ботуобия (Ботуобинское, Иреляхское и др.).

Крупные запасы песков, гравия и галечников выявлены в долине среднего течения Вилюя от устья Малой Ботуобии до устья Мархи (месторождения Вилюйчанское, Нижне-Вилюйчанское, Кокновское и др.). Часть обследованных здесь песков пригодна для производства силикатных изделий.

В долине нижнего течения Мархи также известны крупные месторождения песчано-гравийно-галечных материалов (Кырынгдинское, Улахан-Джюктельское, Собонское и др.), но в верховьях Мархи и в бассейне Далдына запасы песка и гравия крайне ограничены. В верховьях Муны из рассматриваемых пород в промышленных концентрациях обнаружены только галечники.

Крупные залежи песков и гравийно-галечных материалов обнаружены и частично разведаны в окрестностях г. Якутска и в Орджоникидзевском районе. Отмечается низкое качество песков поймы и первой террасы р. Ле-



Рис. 62. Таяжными тропями.

ны (современные и верхнечетвертичные), в составе которых много органики и слюды. Наиболее крупные запасы песков, пригодных для производства силикатных и силикатных изделий (кирпич, крупные блоки, панели), сосредоточены на Покровском, Табагинском, Бестяхском и Вилюйском (8—18 км от Якутска) месторождениях (рис. 62).

В бассейне Лены выше Якутска также найдены промышленные запасы рассматриваемых материалов. Песчаные и гравийно-галечные отложения промышленного

значения известны в бассейне Яны (Янское, Тенкелийское, Дербекинское, Батыгайское, Бургочанское и др.), по Индигирке и Колыме, но запасы отдельных месторождений, за малыми исключениями, остаются не разведанными.

Кварцевые, стекольные пески найдены по реке Конек — левому притоку Лены и у озера Чабыда — под Якутском.

Прежде чем перейти к описанию других строительных материалов, следует сказать несколько слов и о песчаниках, которые также относятся к горным породам осадочного происхождения. Песчаники — это пески, сцементированные природой в плотную, часто очень прочную массу. Они применяются в качестве бутового камня для фундаментов и стен, дробятся на щебень и добавляются в состав бетона, а также применяются в абразивной промышленности.

Крепкие красивые песчаники иногда используются для облицовки зданий. Хорошим строительным материалом будут служить юрские песчаники, большие запасы которых имеются в районе Чульмана. Этот вид строительных камней найден также и в Восточной Якутии.

Кварцевые песчаники, у которых разлом проходит не между зёрнами, а через зёрна, с их разрывом, называются кварцитами. Они применяются в качестве обычного строительного камня (бута, щебня) и для изготовления dinasового огнеупорного кирпича. Такие кварциты архейского возраста имеются на Алдане (месторождения Холодниканское и Керакское).

Кварцевые песчаники, пригодные как сырьё для стекольно-силикатной промышленности, найдены на Лене около устья Ньюи и Жербы, а также по ее притокам Коньку и Хламанде.

Изверженные горные породы. Это название присвоено породам, образовавшимся при застывании огненножидкой массы, иначе говоря магмы, поднявшейся к поверхности из недр земли. В строительном деле применяются граниты, базальты, диабазы, траппы и некоторые другие изверженные породы.

Гранит используется для изготовления архитектурных деталей (колонны, пилястры и пр.), в качестве облицовочного камня, а также в качестве бута и щебня.

Базальты и их более древняя разновидность — диа-

базы — в условиях платформы часто называемые траппами, — твердые тяжелые породы (удельный вес свыше 3), обычно черного цвета; применяются в качестве строительных камней и для облицовки зданий. Из базальтов готовятся литые каменные изделия (трубы, изоляторы и пр.), отличающиеся высокой прочностью.

Траппы занимают большую территорию на западе Якутии в бассейнах верхнего и среднего течения Вилюя и Оленька, а также притоков Вилюя: Чоны, Улахан-Вавы и Мархи (рис. 62).

Крупные запасы диабазов известны по р. Мархе, Колыме и в других районах республики.

Выходы гранитов найдены по рекам Адыче, Сартапгу, Индигирке, Колыме, Догдо, Куранаху, Учур, Тимпону, Алдану, Олекме и др. Ближайшие к г. Якутску месторождения диабазов — Тит-Арынское и Спское — расположены на берегах Лены выше пос. Покровск.

Естественные шлаки, или горелые породы, образовались из подстилающих и перекрывающих угольные пласты пород, оплавленных в результате подземного горения углей.

Они используются в качестве материалов для утепления зданий и как сырьё для изготовления крупных кирпичей — шлакоблоков. Залежи этих пород найдены по левобережью Лены — между селом Марха и Кангаласским мысом.

В горном районе (бассейн реки Тюгене) в 1956 году А. А. Попов нашел крупные залежи горелых пород около озера Хахынайдах и у горы Кюнгюй.

В бассейне р. Вилюй известно три месторождения горелых пород: Кемпендяйское (в 15 км от сользавода), Вилюйское (выше устья Мархи) и Мархинское (в 40—45 км выше устья Мархи). Кроме того, выходы этих пород обнаружены в ряде пунктов на территории Сунтарского и Нюрбинского районов.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ И ГРЯЗИ

На протяжении многих тысячелетий на территории Якутской республики земля скована могучей броней мерзлых пород. На юге республики толщина слоя многолетнемерзлых пород в основном не превышает 30—40 метров, в районе города Якутска она увеличивается до 250—320 метров, а в некоторых пунктах бассейна реки Вилюя отрицательные температуры зарегистрированы до глубины 1500 метров.

Короткое северное лето отогревает тонкий слой земли только у самой поверхности, и глубина протавнения в зависимости от географической широты, растительного покрова и состава грунтов колеблется от 0,5 до 2-х метров.

В этом, так называемом деятельном слое происходят многообразные процессы, связанные с ежегодным промерзанием и оттаиванием, обеспечивающие жизнь и развитие растительности. А непосредственно под ним залегают мощные толщи постоянно мерзлых горных пород, ниже которых встречаются подземные воды различного состава — пресные и обладающие высокой минерализацией.

Подмерзлотные воды, залегающие на различной глубине и часто находящиеся там под давлением в 200—300 атм., находят слабые места в ледяной броне и пробиваются на поверхность в виде ключей и источников. Это движение подземных вод к поверхности обычно происходит по трещинам глубоких разломов или в таликах под руслами крупных рек.

От пресных вод рек и большинства озер подмерзлотные воды, как указывалось выше, часто отличаются

высокой минерализацией, т. е. содержат большое количество различных солей.

Это легко понять, если учесть, что прежде чем выйти на поверхность, вода таких источников на протяжении тысяч и миллионов лет проходит длинный путь, перемещаясь в порах и трещинах глубоко залегающих пластов.

Во время такого крайне медленного движения, соприкасаясь с различными горными породами, она обогащается химическими соединениями, часть которых обладает целебными свойствами.

Иногда этот процесс протекает значительно быстрее, и поверхностные воды, попадая в пористые и хорошо проницаемые слои пород, через короткий промежуток времени снова выходят на поверхность, но уже насыщенными различными солями.

Лечебные свойства воды определяются наличием газов (углекислого, сероводорода), а также степенью радиоактивности и присутствием ионов мышьяка, йода, брома, железа и некоторых других элементов.

Лечебные грязи в большинстве случаев образуются на дне горько-соленых озер в результате взаимодействия торфа, илов, органических веществ и минерализованных вод при участии различных бактерий.

Область применения лечебных грязей и вод настолько широка, что для их изучения и использования создана самостоятельная отрасль медицины — бальнеология. В Советском Союзе бальнеология получила большое развитие, и лечение целебными водами и грязями применяется во все возрастающих масштабах. Об этом свидетельствует быстрое расширение сети специальных курортов на базе различных минеральных источников. Но в отдельных районах страны вопросам бальнеологии еще не уделяется должного внимания.

Это особенно заметно на примере Якутии. В пределах республики уже зарегистрированы сотни минеральных источников, часть которых, несомненно, обладает целебными свойствами. Только в районе среднего течения реки Лены Н. П. Анисимовой и другими исследователями выявлено и обследовано свыше 100 различных источников и глубинных водопоявлений в скважинах. Некоторые из них, безусловно заслуживают внимания бальнеологов.

Так, из бурившихся на нефть скважин по р. Туолбе с глубин от 200 до 400 метров были получены сульфатные и хлоридные воды с суммарным содержанием минеральных веществ до 81 грамма на литр, в том числе четырехоксида серы до 1,5 г/литр и хлора — до 5 г/литр.

По мнению Н. П. Анисимовой, кроме высоко минерализованных кембрийских вод, вскрытых скважинами, бальнеологический интерес представляют естественные сероводородные источники по рекам Пеледую, Намане, Солянке, Туолбе и др.

Особого внимания заслуживают источники реки Олекмы у устья ее притока Тикана и около горы Сералах, где содержание сероводорода достигает 53 мг/литр. В Олекминском районе найдены и минеральные грязи на выходах сероводородных источников (вблизи поселков Первый Нерюктей, Балаганнах и Солянка). Предполагается, что эти грязи можно использовать для лечебных целей.

В устье реки Наманы П. И. Мельников обнаружил сульфатно-хлоридные источники, содержащие emanation радия (радоп). В одном из этих источников радиоактивность достигает 4,2 единиц Махе, что при наличии других благоприятных свойств делает возможным использование его воды для лечения некоторых заболеваний.

К рассматриваемому району тяготеет группа кемпедийских озер с большим содержанием рапы и грязей, целебные свойства которых издавна были известны местному населению. Общие запасы имеющихся здесь целебных грязей определяются в 50 000 тонн. Наряду с высоким содержанием хлора и натрия для них характерно присутствие соединений серы и железа.

После Октябрьской революции в этом районе на озере Мохсоголах был построен небольшой, примитивно оборудованный курорт местного значения. Отсутствие благоустроенных помещений, хороших дорог затрудняет его работу и мешает притоку больных из центральных районов республики.

Кроме того, в бассейне среднего течения р. Лены отдельные минеральные источники и вскрытые скважинами глубинные воды могут иметь или уже имеют промышленное значение. Так, из соляных источников Кемпендяя и Пеледую на протяжении двух столетий вымораживанием и выпариванием добывается хорошая питьевая соль,

В скважине по нижнему течению Наманы на глубине свыше 1000 метров обнаружены хлоркальцевые подземные воды с общей минерализацией более 350 г/литр (А. К. Бобров). Благодаря высокому содержанию брома (3,63 г/литр) в будущем эти воды могут стать объектом промышленной переработки для его извлечения.

Еще больший интерес представляют самоизливающиеся воды, вскрытые скважиной по Лене против с. Инных в Олекминском районе на глубине 2723 м. При исключительно высокой общей минерализации (до 372 г/литр), в водах этого горизонта содержится 42,7 г/литр калия и 3,51 г/литр метаборной кислоты.

По правобережью Лены в Мегино-Кангаласском районе, на расстоянии около 100 км от города Якутска, находится пока самый крупный в республике курорт Абалахский. Он базируется на озере Абалах, грязи и рапа которого содержат большое количество углекислой и двууглекислой соды (до 60 г/литр), хлористого натрия (соль), а также некоторые соединения серы и железа. Близкий к указанному химический состав имеют грязи расположенного неподалеку озера Тураннах.

Суммарные запасы бальнеологических грязей в районе Абалахского курорта, так же, как и для Кемпендяйской группы, оцениваются в 50 000 тонн. По общему мнению специалистов, целебными свойствами своих грязей Абалах не уступает другим аналогичным курортам Советского Союза. Здесь успешно излечиваются ревматизм, невриты, гинекологические и другие болезни.

Там же на берегу озера Абалах из колонковой скважины был получен значительный самоизливающийся приток воды с содержанием сероводорода 204 мг/литр. По мнению специалистов, эта вода также должна быть использована для лечебных целей.

К сожалению, и этот основной курорт Якутской АССР размещается в явно непригодных зданиях, не имеет медицинского оборудования и, по существу, его нужно строить заново. Читатели, вероятно, помнят, что Министерство здравоохранения РСФСР в ответ на настойчивые многократно повторяемые просьбы общественных организаций и Министерства здравоохранения Якутии, начиная с 1958 года, обещает выделить средства на строительство в Абалахе благоустроенной здравницы.

Немало интересных бальнеологических открытий сделано и в других, менее изученных районах Якутской АССР. Так, в Оймяконском районе в верховьях р. Индигирки известен источник Сытыган-Сылба, вода которого даже при морозе в 40° ниже нуля имеет температуру плюс 25—26°. Этот замечательный источник используется местными жителями для лечения ревматизма и кожных болезней, но его целебные свойства до сих пор не изучены.

За последние 20 лет большое количество радиоактивных источников было найдено в пределах Алданского массива сотрудниками Института мерзлотоведения Сибирского отделения Академии наук СССР.

Выходы радиоактивных вод, связанные с кислыми изверженными породами, обнаружены в долинах рек Тит, Муркегу и по ручью Гольцовому в бассейне реки Тимптона. П. И. Мельников указывает, что содержание радона в этих водах колеблется от 5 до 55 единиц Махе, а для более глубоких горизонтов повышается до 140,4 тех же единиц (скважина № 101 на месторождении Магнетитовом в Алданском районе).

Судя по имеющимся геологическим материалам, есть основания полагать, что радиоактивные воды Алдана распространены на значительной площади, а их общие запасы исчисляются миллионами кубометров. Во всех случаях это важное открытие заслуживает самого тщательного изучения и внимания со стороны органов здравоохранения.

В 1955 году из разведочной скважины в бассейне нижнего течения реки Алдана (по речке Менкече, впадающей в реку Дыбы) с глубины 134 метра был получен значительный приток сильно газированной воды, под пластовым давлением переливавшейся на поверхность через обсадную трубу. При общей минерализации до 5,1 г/литр, вода из скважины на реке Менкече содержит 1,2 г/литр углекислоты и большое количество солей различных металлов, обладающих целебными свойствами.

Характеризуя ее качества, П. В. Любимов и П. И. Мельников в записке, адресованной Совету Министров Якутской АССР, писали: «Из биологически активных микроэлементов в воде обнаружено железо 30 мг/литр.

В бальнеологическом отношении эта вода является минеральной углекисло-гидрокарбонатно-магниево-кальциевого состава и может быть использована для лечения ряда заболеваний. Показанными являются сердечно-сосудистые заболевания: а) болезни миокарда; б) пороки сердца; в) расстройство нейро-гуморальной регуляции; г) комбинированные заболевания сердечно-сосудистой системы и другие».

Поскольку целебная вода обнаружена в Томпонском районе на территории крупного Верхне-Менкеченского полиметаллического месторождения, которое является одним из первоочередных объектов промышленной разработки, можно полагать, что в ближайшее время будет организована ее добыча и снабжение населения республики этой целебной водой, а в будущем здесь возникнет хороший, благоустроенный курорт.

На этом мы заканчиваем краткий, далеко не полный обзор минеральных вод и грязей Якутии, заслуживающих тщательного изучения и большего внимания всех исследователей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая краткий обзор ископаемых сокровищ Якутии, необходимо сделать некоторые выводы и попытаться хотя бы приблизительно оценить пути и перспективы индустриального развития республики на ближайшие 10—20 лет.

Прежде всего нужно отметить, что за годы Советской власти проделана важная и плодотворная работа по выявлению минеральных богатств Якутской АССР. Это — огромная заслуга многочисленного коллектива энтузиастов-геологов, в самоотверженной борьбе с природой отнимающих у нее самые сокровенные тайны недр.

В результате героических усилий этих скромных тружеников сделаны крупнейшие открытия общесоюзного и мирового масштаба. По отдельным месторождениям подсчитаны промышленные запасы ценнейших полезных ископаемых и в целом по республике уже доказано наличие потенциальных ресурсов, открывающих самые радужные перспективы создания новых крупных рудников и заводов.

Вместе с тем в работе разведчиков недр еще не изжиты отдельные недостатки, часто от них независимые, но ощутимо сдерживающие развитие действующих и создание новых отраслей промышленности. Так, из-за мизерных объемов глубокого бурения до сих пор не открыты промышленные залежи нефти, хотя их существование в Вилюйской впадине, Предверхоанском прогибе и некоторых других районах не вызывает сомнений. Не уделяется внимания поискам полиметаллов, строительных материалов, самородной серы и агрохимического сырья (селитра, калийные соли).

Техническое вооружение геологоразведочных работ

также оставляет желать много лучшего. Но этот недостаток не замыкается рамками Якутского геологического управления, он в равной или близкой степени сказывается на работе всех предприятий Крайнего Севера и его устранение является важной государственной задачей. Дело в том, что в северные районы Сибири, Среднюю Азию и Крым засылаются одинаковые машины, механизмы и материалы, часть которых, мягко выражаясь, представляет технику вчерашнего дня. Такая система материально-технического обеспечения Крайнего Севера, естественно, связана с огромными непроизводительными затратами, исчисляемыми сотнями миллионов рублей в год. Срок работы автомашин, тракторов, бульдозеров, экскаваторов и других механизмов, не приспособленных к низкотемпературной среде, сокращается в 2—3 раза, а это приводит к убыткам не только от износа машин, но и от простоев на производстве. Некоторые материалы — сталь ЗКП, резина на полистироловой основе, отдельные марки труб и др. — разрушаются при температуре ниже минус 50°C и их завоз на север Сибири должен быть запрещен.

За последние годы проделана значительная работа по созданию специально приспособленной техники для Севера, особенно в области наземного транспорта, но масштаб этих мероприятий явно недостаточен и непроизводительные затраты в строительстве и промышленности, связанные с недооценкой роли мороза, пока еще не снижаются (рис. 63).

Вместе с тем ускоренное индустриальное развитие районов Крайнего Севера, где сосредоточены богатейшие природные ресурсы страны, становится непреложным фактом и требует рационального решения целого ряда технических и экономических проблем строительства и эксплуатации создаваемых здесь предприятий — от небольших приисков до гигантских комбинатов.

Обязательными условиями высокой экономической эффективности промышленного производства Севера являются: максимальная энерговооруженность всех работ, предельное использование возможностей автоматики и кибернетики, применение самой передовой техники и технологии и, как следствие, наивысшая производительность труда.

Нам, конечно, скажут, что соблюдение этих условий



Рис. 63. Геологи на привале.

определяется всем ходом технического прогресса, оно необходимо везде, в каждой отрасли производства, как в высоких, так и в низких широтах. И такое замечание будет правильным. Но нельзя забывать, что техническое перевооружение промышленности не может происходить сразу и одновременно по всей стране; что оно требует времени и стратегия экономического развития заключается в правильном выборе направления, где должна быть сосредоточена самая передовая техника.

По нашему глубокому убеждению, передний край борьбы за обеспечение природными ресурсами материально-технической базы коммунизма проходит по северным районам Советского Союза. Здесь сконцентрированы основные запасы важнейших полезных ископаемых, деловой древесины, гидроэнергии, а также чистой пресной воды и хорошего не загрязненного воздуха. Обеспечение жизни людей чистой водой и воздухом уже теперь становится серьезной, трудно разрешаемой проблемой для многих стран и для отдельных районов европейской части Советского Союза. Но уже в ближайшие годы эти

трудности резко возрастут и устранение воздушного и особенно водного «голода» потребует колоссальных затрат, закрытия или передислокации ряда химических и металлургических предприятий в густонаселенных районах.

На современном этапе в условиях Крайнего Севера развитие производительных сил с объективных экономических позиций должно осуществляться по принципу «Мало людей, много продукции». Необходимость такого подхода к решению задачи ускоренного освоения Севера определяется более высокими затратами на проживание здесь человека, чем в европейских районах страны. По расчетам специалистов Совета по развитию производительных сил при Госплане СССР, для обеспечения нормальных жилищно-бытовых и культурных условий для одного человека на Крайнем Севере нужно затратить 15—17 тысяч рублей капитальных вложений против 3—5 тыс. рублей в Подмоскovie. С учетом всех льгот заработная плата здесь в два и более раза выше, чем в районах первого пояса.

Однако, несмотря на сравнительно невысокий уровень производительности труда и более чем скромное техническое оснащение, себестоимость продукции горнодобывающей промышленности Крайнего Севера не превышает средних показателей в целом по стране, а в ряде случаев оказывается более низкой. Это объясняется исключительно высокой концентрацией и огромными запасами разрабатываемых полезных ископаемых. Вместе с тем это обстоятельство открывает широчайшие возможности для дальнейшего многократного снижения себестоимости продукции при организации производства на самом высоком техническом уровне и при умелом сочетании экспедиционного и сезонного способов разработки ископаемых сокровищ, с созданием постоянно действующих крупных промышленных узлов и культурных центров, где условия жизни как бы стирают грани между безмолвием полярной ночи и бурным цветением солнечного юга.

Таков единственно правильный и наиболее рациональный путь развития производительных сил Советского Севера. Добавим, что в данном случае автор не пытается блеснуть оригинальностью мышления и склонностью к парадоксам: он только дает концентрированное выражение взглядов и представлений крупнейших ученых-эко-

номистов нашей страны (А. Г. Аганбегян, Н. Н. Некрасов и др.), которые полностью разделяет.

Исходя из приведенных положений и реальных планов на ближайшие годы, рассмотрим как будет протекать дальнейшее развитие горнодобывающей промышленности в Якутской АССР, как будут расти действующие и создаваться новые промышленные центры и какие изменения в связи с этим произойдут в транспорте, энергетике и других отраслях производства.

Первенцем индустриальной Якутии была и остается золотодобывающая промышленность, которая несомненно будет расти и расширяться. В Алданском районе еще много неоткрытых тайников рудного и погребенного россыпного золота и до конца тысячелетия он, по-видимому, останется одним из крупных поставщиков этого драгоценного металла. В ближайшем пятилетии будет набирать темпы и совершенствовать технологию извлечения золота Куранахский горнообогатительный комбинат; развернется добыча золота из древних погребенных россыпей.

В Джугджурском районе после 1975 г. наряду с освоением новых россыпных месторождений начнется добыча рудного золота в бассейне р. Аллах-Юль.

Комбинату Индигирзолото вместе со специалистами Якутского ордена Ленина геологического управления и научно-исследовательских институтов предстоит сложная и интересная работа по расшифровке древней речной сети и открытию новых месторождений золота. По мнению специалистов, география золота в бассейне р. Индигирки претерпит существенные изменения, но уровень его добычи не только сохранится надолго, но и будет расти.

В следующей пятилетке дальнейшее развитие получат золотодобывающие предприятия объединения Якутзолото в районе Кулара. В суровых условиях заполярной лесотундры через несколько лет здесь вырастет крупный центр золотодобычи, имеющий хорошие перспективы дальнейшего развития.

Можно полагать, что до 1980 года в Томпонском районе начнется добыча рудного золота на Нежданском горнообогатительном комбинате и получит широкое развитие разработка золотоносных россыпей Тыры-Дыбинского междуречья.

Автор надеется, что в ближайшее десятилетие большое золото будет найдено в бассейнах Вилюя и других рек Западной Якутии. В это же время или несколько позже получит свое окончательное решение и проблема якутского витватерсранда (см. главу «Золото и платина»).

Алмазодобывающая промышленность Якутии за 13 лет своего существования прошла большой славный путь от полукустарных установок до крупнейших обогатительных фабрик и продолжает уверенно набирать темпы. Отличная автомобильная дорога связывает ворота алмазного края г. Ленск с его центром г. Мирным. Далее она проходит через г. Чернышевский, плотину Вилюйской ГЭС и, разрезая тайгу, устремляется на север до Полярного круга к Айхалу и Удачной. В том же направлении на сотни километров протянулись и мачты высоковольтной линии электропередачи. Сегодня Мирный — самый благоустроенный город Якутии, а Чернышевский, пожалуй, самый красивый.

Пройдет несколько лет, на Айхале и Удачной по соседству с фабричными корпусами вырастут прекрасные благоустроенные города, строители которых впервые претворят в жизнь смелые замыслы зодчих — создателей нового типа градостроения для Крайнего Севера.

В ближайшие годы, наряду с совершенствованием процессов извлечения алмазов из кимберлитовых руд, получит дальнейшее развитие и дражная разработка россыпных месторождений этого драгоценного камня, преимущественно тяготеющих к действующим кимберлитовым рудникам.

До конца текущего тысячелетия в Якутской алмазодобывающей провинции могут появиться и новые алмазодобывающие предприятия. Но об их размещении можно говорить только сугубо предположительно и окончательное решение этого вопроса мы предоставим времени. Создание мощного энергетического хозяйства и строительной индустрии в Западной Якутии обеспечит не только добычу алмазов, но и окажет самое благотворное влияние на развитие Вилюйских сельскохозяйственных районов, которые уже в следующем пятилетии получают дешевую электроэнергию и прогрессивные строительные материалы.

Как уже отмечалось, оловодобывающая промышлен-

ность имеет богатейшую сырьевую базу, обеспечивающую создание самых крупных предприятий. Ближайшие 15—20 лет добыча олова будет расти не только за счет строительства крупных горнообогатительных комбинатов, но и в результате отработки богатых россыпей касситерита. При соответствующем техническом оснащении и правильной организации работ экспедиционная добыча россыпного олова в 1971—1975 гг. резко увеличится и расширится по площади как в южном, так и в северном направлении вплоть до побережья Северного Ледовитого океана.

Крупным событием ближайшей десятилетки будет строительство и ввод в эксплуатацию крупнейшего горнообогатительного комбината на Депутатском рудном месторождении олова. В ближайшие годы намечено завершить модернизацию и реконструкцию Эге-Хайской обогатительной фабрики, работающей на касситеритах Кёстерского и Улахан-Эгеляхского месторождений.

Следующим крупным этапом развития оловодобывающей промышленности Якутии является строительство оловянного комбината на базе Илин-Таасского и других месторождений Южно-Янской группы. По нашему мнению, с учетом климатических, транспортных и некоторых других факторов Южно-Янский комбинат следовало бы строить раньше Депутатского, но пересматривать намеченную очередность строительства, по-видимому, уже поздно.

Создание названных промышленных узлов оловодобывающей потребует решения сложных и трудных задач транспортных связей, энергоснабжения и обеспечения строительными материалами и конструкциями. Но все эти трудности, конечно, будут преодолены и, наряду с крупнейшей оловодобывающей промышленностью, Якутская АССР через 8—10 лет будет иметь в бассейне р. Яны надежную базу строительства новых заводов и фабрик для получения целого ряда цветных металлов.

Учитывая перспективы открытия новых месторождений и значение олова в технике будущего, можно рассчитывать на интенсивную последовательно растущую добычу этого металла в Якутии до конца второго тысячелетия и за его рубежом.

Сегодня Якутия еще сохраняет за собой роль основного поставщика слюды-флогопита для народного хозяй-

ства страны. Но уже в ближайшие годы в результате расширяющегося производства искусственной слюды и освоения Кавдорского месторождения флогопита удельный вес южно-якутской слюды в поставках этого ценного минерала будет снижаться. Однако после выхода железной дороги в Алданский район можно ожидать дальнейшего расширения добычи флогопита, особенно ощутимого в случае открытия новых месторождений, обеспечивающих разработку слюды карьерами.

Самая молодая отрасль промышленности в Якутской АССР — газовая. Она рождена в годовщину 50-летия Великой Октябрьской революции и у нее большое и яркое будущее. Мы уже отмечали, что создание и развитие газовой промышленности окажет самое благотворное влияние на развитие производительных сил и материально-бытовые условия жизни населения Якутии, а также сопредельных районов страны.

В предстоящем пятилетии газ получают все возможные потребители г. Якутска, Покровска, Бестяхского промышленного узла, Табаги, Хатасского и Якутского совхозов, Магана, Кокуя, Кобяйцев и Намского района, включая райцентр. На уровне 1975 г. подача газа по действующему газопроводу достигнет 600—800 миллионов кубометров, а при сооружении крупной межрайонной электростанции на газовых турбинах превысит миллиард кубометров. Не позже 1972 г. должен быть газифицирован пос. Кызыл-Сыр, стоящий буквально над газоносными горизонтами Средне-Вилуйского месторождения, а до конца пятилетки при достаточной настойчивости можно подать газ в г. Вилуйск с расположенных рядом Барыканских залежей.

В феврале 1970 г. Председатель Совета Министров СССР товарищ Косыгин А. Н. принимал представителей японских деловых кругов и в ответ на их просьбу о поставках газа, указал на возможность получения жидкого метана через Магаданский порт Ногаево. Если экспорт газа сочетать с его использованием для топливно-энергетического обеспечения Магаданской области и восточных районов ЯАССР, то при отказе от строительства Колымской гидроэлектростанции это мероприятие станет выгодным для нашей страны. При положительном решении этого вопроса строительство газопровода Якутия — Магадан может быть начато в 1972 г. Наиболее вероятная

трасса газопровода: Кызыл-Сыр — устье Алдана — Хандыга и далее вдоль автодороги на Магадан. Годовая производительность этой 2000-километровой магистрали с учетом экспорта газа определяется в 8—10 млрд. м³ (рис. 64).

Независимо от решения Магаданской газовой проблемы строительство газопровода на Дальний Восток должно быть начато до 1980 года. По расчетам А. Д. Кириллина и других специалистов, эта мощная газовая магистраль, протяженностью свыше 3500 км и годовой производительностью не менее 20—25 млрд. м³ газа будет выгодным мероприятием и окупится в короткий срок.



Рис. 64. Схема развития газодобывающей промышленности Якутии.

При отрицательных результатах нефтегазопроисковых работ в Иркутской области и на примыкающей к ней территории до конца следующего десятилетия начнется строительство газопровода от Вилюйских месторождений Якутии в район г. Иркутска. При протяженности магистрали 2000—2500 км она должна подавать не менее 10—15 млрд. м³ газа в год. Другое дело, если газопроисковые работы на Средне-Вилюйской площади, уже обеспечившие получение промышленного притока газа в первой скважине, приведут к открытию крупной газовой залежи с запасами 100 и более миллиардов кубометров. В этом случае благодаря значительному сокращению протяженности газопровода его строительство на Иркутск начнется раньше названных нами сроков.

Таким образом, в интервале 1980—1990 гг. добыча газа в Якутии достигнет 30—60 млрд м³ в год, и в этом же десятилетии потоки якутского газа волею в единую газовую систему СССР.

С увеличением добычи газа будет расти количество бензина, дизельного топлива и пропан-бутановой смеси, получаемых от переработки попутно извлекаемого конденсата. Многие специалисты считают, что в условиях Якутии, где дальнепривозное жидкое топливо очень дорого, уже теперь, не ожидая строительства дальних газопроводов, целесообразно добывать газ и после отбора конденсата снова закачивать его в пласт. Это прогрессивное предложение получает широкую поддержку.

Большие перспективы имеет производство канальной сажи в Якутии. Расчеты показывают, что такое производство с учетом переработки попутно добываемого конденсата выгодно даже, если не считать экономию от высвобождения газа, который сейчас расходуется на сажу в других районах страны и может быть использован с большим эффектом для покрытия топливно-энергетических нужд. Производство продуктов переработки конденсата и выпуск канальной сажи можно организовать на базе Средне-Вилюйского месторождения до конца предстоящей пятилетки, и мы не теряем надежды на положительное решение этих важных народнохозяйственных проблем.

На исходе второго тысячелетия нашей эры в Якутской АССР появится немало химических заводов и фабрик по переработке природного газа. Но не будем строить пред-

положения и догадки о технологии и возможностях этих предприятий, от которых нас отделяет ступень технического прогресса, равная или близкая к уже пройденной человечеством за всю его предыдущую историю. Мы ограничимся утверждением, что уже в недалеком будущем в районе г. Якутска вырастет крупный газохимический комбинат по производству резино-технических изделий (автомобильные, самолетные шины и др.), спиртов, азотных удобрений и некоторых других материалов. Создание такого комбината определяется быстрорастущими потребностями Якутской АССР и других районов Восточной Сибири и Дальнего Востока в названных материалах и изделиях.

— «А как же с нефтью и ее использованием?», — конечно, спросят любознательные читатели. И мы с полной уверенностью ответим, что Якутия — одна из величайших нефтеносных провинций мира; огромные запасы «черного золота» таятся в ее недрах и особенно в бассейне р. Лены. Но разведка нефтяных месторождений требует больших затрат, чем разведка газовых, а сегодня все усилия страны направлены на освоение богатейшей Западно-Сибирской провинции, при самых скромных объемах буровых работ якутская нефть будет найдена в ближайшие годы.

Где произойдет первое открытие большой нефти, в зоне Кемпендяйских складок, или на бортах Вилюйской впадины, сказать трудно, но реальность такого открытия бесспорна. Это дает нам основание утверждать, что первый нефтеперерабатывающий завод в Якутии начнет работать в девяностых годах нашего века.

На приленских нефтехимических и других заводах того времени будет более совершенная технология, там будут трудиться люди высокой коммунистической морали и глубокого понимания интересов общества. Мы уверены, мы знаем, что там не повторится трагедия Байкала — величайшего пресного водоема мира, загрязняемого в наши дни. К людям Якутии девяностых годов, конечно, не понадобится вызывать в тревоге за судьбу потомков — «Берегите Лену! Спасайте одну из трех величайших рек нашей планеты, еще не загрязненных человеком!» Напомним читателю, что тезис о защите природы и заботе о потомстве с огромной убеждающей силой и глубоким прозрением будущего был сформулирован в докладе

Л. И. Брежнева на торжественном собрании, посвященном 50-летию Великой Октябрьской революции.

А теперь вернемся к основной теме и рассмотрим перспективы использования крупнейших на земле запасов ископаемых углей Якутии. В 1970 г. добыча якутских углей еще не достигла 2 млн. тонн. В 1976 году она возрастет до 8—10 млн. тонн в основном за счет разработки Нерюнгринского месторождения коксующихся углей Южной Якутии. На этом месторождении в 1972—1975 гг. будут построены мощный карьер и обогатительная фабрика. Железная дорога Бам — Чульман свяжет угольные и другие предприятия Южной Якутии с Транссибирской магистралью.

В той же пятилетке намечено построить Зырянский рудник производительностью до миллиона тонн угля в год. На всех остальных действующих предприятиях треста «Якутуголь», кроме Кангаласского карьера, за пять лет произойдет постепенное увеличение добычи на 40—50%.

После 1975 года в Южной Якутии начнется шахтная разработка Чульмаканского и Муостахского месторождений коксующихся углей. Увеличится добыча угля на Джебарики-Хайском, Сангарском, Согинском и Ытык-Кельском рудниках. В целом по Якутской АССР в 1980 г. будет добываться 15—16 млн. тонн ископаемых углей.

Добыча и переработка железных руд Южной Якутии непосредственно связана с разработкой угольных богатств этого района, которые вместе с железом обеспечивают географически уникальную базу для создания крупнейшего металлургического комбината. Если намечаемая программа освоения коксующихся углей будет осуществлена в указанные сроки, то первую якутскую сталь на новом металлургическом комбинате можно надеяться получить не позже 1982—1983 гг. В результате дальнейшего расширения Южно-Якутский гигант черной металлургии станет одним из крупнейших поставщиков стали и проката в нашей стране. Разветвленная сеть местных автомобильных и железных дорог, дешевая электроэнергия крупной тепловой станции, работающей на отходах обогащения углей, заводы по производству стройдеталей и конструкций — все это появится на Алдане в ходе строительства угольных карьеров и шахт, железных рудников, обогатительных фабрик, коксохими-

ческого и металлургического заводов. Наличие такой базы резко улучшит экономические показатели всех действующих предприятий по добыче золота и слюды и сделает выгодной организацию многих новых отраслей производства, включая и сельское хозяйство. К концу нашего века Южная Якутия должна выйти на уровень современного индустриального Урала.

В других районах Якутской АССР уже в следующем пятилетии также предполагается создание новых отраслей горнодобывающей промышленности. Недалеко от пос. Усть-Нера начнется разработка богатейшего сурьмяно-золотого Саралахского месторождения. В горах Полоусного хребта и в Западном Верхоянье появятся первые ртутные рудники.

Мы полагаем, что до 1980 г. начнется освоение Агылкинского медно-вольфрамового и Верхне-Менжеченского полиметаллического месторождений. С учетом уже рассматривавшихся перспектив строительства Южно-Янского оловянного и Нежданнинского золоторудного комбинатов центр Томпонского района пос. Хандыга станет основной базой формирования и развития крупнейшего промышленного узла, что приведет к необходимости ускоренной прокладки очередного участка давно запроектированной северо-восточной железнодорожной магистрали в интервале Алдан — Томмот — Якутск — Хандыга. При наличии благоприятных экономических условий в зоне деятельности Томпонского промышленного узла, несомненно, будут развиваться другие отрасли горнодобывающей промышленности и цветной металлургии.

Если в Иркутской области в ближайшие годы геологи не найдут достаточных запасов каменной соли, то снова возникнет вопрос о строительстве рудника на базе крупного и детально разведанного месторождения высококачественной соли около г. Олекминска.

В дальнейшем на Востоке Якутии начнется широкая разработка многих месторождений полиметаллов, редких и рассеянных элементов, других полезных ископаемых как уже найденных, так и тех, которые будут открыты в ближайшие годы. Сейчас трудно сказать, где и когда построят эти новые предприятия, но они, безусловно, появятся и станут давать продукцию до конца нашего века.

Бурное развитие производительных сил Якутии немыслимо без создания мощного энергетического хозяйства, без самой современной промышленности строительных материалов, без надежных транспортных связей и, наконец, без местного производства продуктов животноводства и овощеводства.

Транспортная проблема, по-видимому, будет решаться при умелом сочетании строительства железных и автомобильных дорог, с использованием водных артерий и воздушных путей сообщения.

Нам представляется, что железная дорога до 2000 года достигнет Магадана и пройдет дальше на Чукотку, но широкого развития на территории Якутии не получит. С крупными постоянно действующими предприятиями ее свяжут автомобильные дороги, а с сезонно действующими — авиация и автозимники. Резко возрастет роль воздушного флота, транспортные возможности которого неуклонно растут. Энергоснабжение будет обеспечиваться за счет строительства атомных, тепловых и гидроэлектрических станций.

В недалеком будущем, но еще до конца нашего века, будут построены первые гидроэлектростанции на Лене. Энергия ленской воды, превратившись в электрический ток стоимостью около одной десятой копейки за киловаттчас, создаст исключительно благоприятные условия для всестороннего развития производительных сил Якутии. В центральных районах республики появятся многочисленные предприятия по добыче и переработке различных полезных ископаемых. Среди них будут заводы сложной лесохимии, заводы по получению металлического магния из доломитов и многие другие.

Так выглядят перспективы промышленного развития Якутской республики в свете современных представлений о богатствах ее недр. Ближайшее будущее, несомненно, принесет новые открытия крупных и богатых месторождений различных полезных ископаемых. Перспектива превращения Якутии в край высокой индустриализации станет тогда еще ближе и богаче.

Наша неотложная задача — всячески ускорить этот процесс. Нужно резко увеличить объем геологопоисковых и разведочных работ, добываясь комплексного и всестороннего изучения всех важнейших минералов на рудных месторождениях.

Должны быть организованы специальные исследования по изучению состава руд и углей на содержание в них редких и рассеянных элементов, ибо эти элементы будут играть важную, если не сказать решающую, роль в технике будущего.

Необходимо всячески расширять применение новых прогрессивных геофизических методов разведки, умелое сочетание которых позволяет с наименьшими затратами и в кратчайший срок решать самые сложные задачи в деле изучения недр.

Нужно в ближайшее время разведать и подготовить к эксплуатации нефтяные залежи, а для этого необходимо увеличить объем бурения в несколько раз.

Научно-исследовательские институты и другие учреждения обязаны в тесном сотрудничестве со специалистами производства разрабатывать новые и совершенствовать уже известные методы поисков и разведки полезных ископаемых, выявлять закономерности их размещения на площади отдельных регионов, устанавливать поисковые критерии, обобщать накопленные факты в монографических трудах и прогнозных картах.

Большую помощь в деле выявления минеральных природных богатств республики может оказать местное население. С его помощью в Якутии уже найдено немало месторождений золота, свинца и других металлов.

И если сегодня Якутскую Автономную Советскую Социалистическую Республику в целом еще можно назвать краем дремлющих сокровищ, то ее славное и близкое завтра встает перед нами в огнях многочисленных горнообогатительных фабрик, крупных заводов, электростанций и больших городов.

ЛИТЕРАТУРА

Александров А. В., Желинский В. М., Коробицына В. Н., Лубяновский М. Н., Сяндюков Ш. А., Фролов В. И. Угленосные бассейны. В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. Изд-во «Наука», М., 1969.

Андреанов В. Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. Изд-во «Наука», М., 1966.

Анодин Т. И. Нерудные полезные ископаемые Западной Якутии. Изд-во «Наука», М., 1965.

Архангельский А. Д. Где и как искать нефтеносные области СССР. Нефтяное хоз-во, 1929, № 6.

Бабаян Г. Д., Бархагов Г. В., Бобров А. К., Бондаренко В. И., Васильев В. Г., Кобеляцкий И. А., Николаевский А. А., Тихомиров Ю. П., Чешиков К. Р., Черский Н. В., Чикмарев В. Г. Геологическое строение и нефтегазоносность Якутской АССР. Гостоптехиздат, 1960.

Боксерман Ю. И. Пути развития новой техники в газовой промышленности. М., «Недра», 1964.

Васильев В. Г., Ковальский В. В., Черский Н. В. Тайна образования алмазов. Изд-во «Знание», М., 1967.

Васильев В. Г., Ковальский В. В., Черский Н. В. Происхождение алмазов. Изд-во «Недра», 1969.

Горништейн Д. К., Гудков А. А., Косолапов А. И., Лейпциг А. В., Мельников В. М., Мокшанцев К. Б., Фрадкин Г. С., Черский Н. В. Основные этапы геологического развития и перспективы нефтегазоносности Якутской АССР. М., Изд-во АН СССР, 1963.

Громов В. И. Из прошлого земли. М., 1951.

Дружинин А. Н. Животный и растительный мир прошлого земли. Госгеолиздат, 1947.

Еловских В. В. Геология и полезные ископаемые Дербек-Нельгехинской рудной зоны. Труды ЯФ СО АН СССР, 1959, № 3.

Зверев В. И. Условия золотоносности Вилюйского района. Изв. Геолкома, 1925, № 5.

Ивсен Ю. П. Этапы магматического процесса и магматические формации Якутии. В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. Изд-во «Наука», М., 1969.

Каширцев А. С. Биостратиграфия отложений пермской системы северо-востока СССР. В кн.: Труды совещания по стратиграфии северо-востока СССР. Магадан, 1959.

Кицул В. И., Зедгенцов А. Н., Копылов П. А., Лазебник К. А. Архей. В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. Изд-во «Наука», 1969.

Кортунов А. К. Газовая промышленность СССР. М., «Недра», 1967.

Косыгин Ю. А. Тектоника. Изд-во «Недра», 1969.

Магакьян И. Г. Рудные месторождения. М., 1955.

Марков К. К. Палеогеография. М., 1960.

Матвеев В. Д., Горшенин Ю. Д. Лено-Вилуйская область — новый нефтегазоносный район. — Материалы по геологии и нефтегазоносности. Восточной Сибири. — Труды СНИИГГИМС, вып. 63, 1967.

Мокшанцев К. Б., Черский Н. В. Основные черты геологического строения и перспективы нефтегазоносности Восточной Якутии. Якутск, 1961.

Мокшанцев К. Б., Горшштейн Д. К., Гусев Г. С., Деньгин Э. В., Штех Г. И. Тектоническое строение Якутской АССР. Изд-во «Наука», М., 1964.

Нужнов С. В. Протерозой. В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. Изд-во «Наука», М., 1969.

Пейве А. В. Связь осадконакопления, складчатости, магматизма и минеральных месторождений с глубинными разломами. Главнейшие типы глубинных разломов. Изд-во АН СССР, М., серия геол., 1956, № 3.

Пуцаровский Ю. М. Приверхоанский краевой прогиб и мезозойды северо-восточной Азии. — Тектоника СССР, т. 5. Изд-во АН СССР, 1960.

Рожков И. С. Закономерности размещения россыпей и их коренных источников на территории Якутии. В сб.: Геология россыпей Якутии. Изд-во «Наука», 1964.

Русаков Б. С. Биостратиграфия кайнозойских отложений Южной Якутии. Изд-во «Наука», 1968.

Русаков Б. С., Бороденкова Э. Ф., Гриненко О. В., Лазарев П. А. Геоморфология Восточной Якутии. Якутск, 1964.

Сакс В. Н. Геологическая история Северного Ледовитого океана на протяжении мезозойской эры. В кн.: Региональная палеогеография. М., Госгеолтехиздат, 1960.

Смирнов С. С. Рудные месторождения и металлогения восточных районов СССР. Изд-во АН СССР, М., 1962.

Соболев В. С. Условия образования месторождений алмазов. — Геология и геофизика, 1960, № 1.

Староватов П. X. Минеральные богатства бассейна реки Вилюй. — Советское краеведение, 1936, № 4.

Тимофеев В. И. О россыпной золотоносности бассейна среднего течения р. Вилюй. Развитие и охрана недр. 1965, № 6.

Трофимук А. А. Нефтегазоносность Сибирской платформы. — Геология и геофизика, 1960, № 7.

Трофимук А. А., Васильев В. Г., Черский Н. В., Ворона И. Д., Гурари Ф. Г., Конторович А. Э., Мокшанцев К. Б., Сидоров Д. П., Фрадкин Г. С. Нефтегазоносность и перспективы открытия новых месторождений нефти и газа в палеозойских и мезозойских отложениях Лено-Вилуйской провинции. В кн.: Лено-Вилуйская нефтегазоносная провинция. Изд-во «Наука», М., 1969.

Трушков Ю. Н. Условия образования и размещения россыпей золота в верхнем течении р. Индигирки. Сов. геология, 1965, № 12.

Ферсман А. Е. Избранные труды. Изд-во АН СССР, М., 1960.

Флеров Б. Л., Индолев Л. Н., Яковлев Я. В. Рудные формации олова, вольфрама и полиметаллов. В кн.: Строение земной коры Якутии и закономерности размещения полезных ископаемых. Изд-во «Наука», М., 1969.

Черский Н. В. Богатства недр Якутии. Издание II. Якутск, 1958.

Черский Н. В. В глубины прошлого Якутии. Издание II. Якутск, 1962.

Черский Н. В. Перспективы развития химической промышленности в Якутской АССР. Якутск, 1962.

Шатский Н. С. Проблемы нефтеносности Сибири. — Нефтяное хозяйство, 1932, № 9.

Шило Н. А. Геологическое строение и коренные источники Яно-Колымского пояса россыпной золотоносности. Магадан, 1960.

Штех Г. И. Глубинное строение и история тектонического развития Вилуйской синеклизы. Изд-во «Наука», М., 1965.

Яншин А. Л. Тектоническое строение Евразии. — Геотектоника, 1965, № 5.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию	3
Введение	9
Очерк геологической истории Якутии	17
Полезные ископаемые, их образование, поиски и разведка	793
Алмазы	109
Золото и платина	128
Олово, полиметаллические руды, медь и вольфрам	142
Редкие и рассеянные элементы, полупроводники	152
Газ и нефть	159
Ископаемые угли	184
Железо	202
Слюды и горный хрусталь	210
Сурьма, никель, каменная соль и некоторые другие по- лезные ископаемые	217
Минеральные строительные материалы	238
Минеральные источники и грязи	252
Заключение	258
Литература	273