

им 5,4
музей

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

Профессор
А. А. ЧЕРНОВ

**МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА
СЕВЕРО-ВОСТОКА
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ ССР**



Издательство
Академии Наук СССР
1 9 4 8

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

С О В Е Т П О И З У Ч Е Н И Ю П Р О И З В О Д И Т Е Л Ь Н Ы Х С И Л
С Е В Е Р Н А Я К О М П Л Е К С Н А Я Э К С П Е Д И Ц И Я

Профессор

А. А. ЧЕРНОВ

**МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВАЯ БАЗА
СЕВЕРО-ВОСТОКА
ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР**

(АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ)



ФОНД А. А. ЧЕРНОВА
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ
ИМ. А. А. ЧЕРНОВА
ИГ Коми НЦ УРО РАН

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

Москва 1948 Ленинград

І. ВВЕДЕНИЕ

Выделяемая в настоящем очерке область в административном отношении обнимает Архангельскую область с Ненецким национальным округом, Вологодскую область и Коми АССР. Площадь этого района составляет около 11% всего Европейского материка.

По геологическому строению она обнимает различные структурные единицы. На востоке в ее состав входит западная часть Печорского Урала с Пай-хоем, Новоземельской дугой и с теми ответвлениями Урала, которые отходят от него в бассейне Печоры. Далее к западу мы находим древнее сооружение Тимана, постепенно отходящее от Урала, благодаря чему образуется расширяющаяся к северу территория, получившая, по образному выражению академика А. Е. Ферсмана, наименование Печорского клина. К западу от Тимана лежит обширная равнинная область, орошаемая Мезенью, Северной Двиной и Онегой и составляющая северную часть Русской плиты.

Разнообразие геологического строения области влечет за собой и многообразие комплексов минерального сырья. Мы ограничиваем наш очерк, оставляя без анализа некоторые, хотя и широко распространенные, полезные ископаемые. На западе рассматриваемой области оставлено без описания Заонежье, примыкающее по геологическому строению к Балтийскому щиту и Карело-Финской ССР. Оно освещено в работе Н. Г. Судовикова «Полезные ископаемые Карело-Финской ССР».

В дореволюционный период исследования северо-востока России шли очень медленными темпами даже сравнительно с другими областями страны. Царское правительство относило север к гиблым местам, не заслуживающим внимания. Несмотря на то, что поступали многократные указания на нахождение в бассейне Печоры угля, нефти и других полезных ископаемых, к ним не только не проявлялось интереса, но

ставились всевозможные препятствия и для развития частной инициативы в этом направлении.

Наряду с необыкновенной косностью, которую проявило правительство царской России в отношении использования естественных богатств края, нужно отметить все же ряд научных исследований, заложивших основу для дальнейшего изучения этой обширной территории. Упомянем экспедиции Гофмана (1856 г.) на Северном Урале и Пай-хое, Е. С. Федорова (1896 и 1897 гг.) на Сев. Урале, Шренка (1855 г.) в области Большеземельской тундры и Пай-хоя, Кейзерлинга (1846 г.) на Тимане и в южной части Печорского клина, Ф. Н. Чернышева (1891 и 1915 гг.) на Тимане и Барбот-де-Марни (1868 г.) в области С. Двины с Вычегдой. Работы этих выдающихся ученых до сих пор не утратили своего значения.

После революции в крае проводились систематические геологические исследования, в которых приняли участие крупные учреждения страны: Геологический комитет, Северное геологическое управление, Академия Наук СССР (в лице ее Северной базы, Совета по изучению производительных сил), Арктический институт (с 1921 г. Северная научно-промысловая экспедиция), геологические отделы других крупных организаций. В результате этих работ геологическая изученность области неизмеримо поднялась по сравнению с дореволюционным периодом. Однако степень изученности рассматриваемого района далеко не достаточна, если ее сравнить со степенью исследованности соседних, значительно более доступных областей. Показателем геологической изученности страны служат прежде всего геологические карты, составление которых начинается с мелких масштабов и постепенно переходит на все более крупные. Для нашей территории мы не имеем даже всех листов карты в масштабе 1 : 500 000 и можем в настоящее время дать для нее только миллионную геологическую карту. Карты более крупных масштабов представляют изолированные площади, располагающиеся большей частью у объектов промышленного значения.

В связи с геологической съемкой начались систематические поиски и разведки полезных ископаемых, которые к настоящему времени уже дали весьма значительные результаты. В 1924 г. были открыты крупные залежи пермских углей в бассейне р. Косью в Печорском крае. Это положило начало установлению обширного угленосного бассейна, сосредоточенного по притокам р. Усы. С 1925 г. начались разведки на уголь, но первые годы они шли в небольших масштабах, пока в 1930 г. не был открыт район Воркуты с его высококачественными паровично-жирными углями. С тех пор разведочные работы вступили в новую фазу и началась добыча углей,

вызвавшая к жизни сооружение железнодорожной магистрали Котлас — Воркута.

В 1929 г. по инициативе товарища Сталина на Ухту была направлена специальная экспедиция, которая начала разведки на нефть. Ее работы увенчались открытием нефтеносных площадей, уже введенных в эксплуатацию, созданием крупной добычи высококачественных асфальтитов и открытием весьма перспективного газоносного района на верхней Ижме.

Наконец отметим крупный сдвиг в проблеме поисков каменной соли на севере Европейской части СССР. Этот вопрос был поднят в 1936 г. Северной базой Академии Наук СССР, для чего ею была проведена работа по изучению многочисленных соляных источников края. В результате было намечено 10 структурных буровых скважин для поисков каменной соли в нижнепермских отложениях. Первая же из них, пройденная в 1939 г. у Коряжмы в районе Котласа, встретила пласты каменной соли в нижней свите пермских отложений на глубине свыше 666 м. В настоящее время есть основания, опираясь на точное знание стратиграфического залегания соли, искать ее на глубинах уже только 100—200 м.

Таким образом за советское время в горной промышленности произошли очень большие сдвиги: из отсталой области с небольшими чугуноплавильными заводами на р. Сысоле и с кустарной добычей точильного камня на Печоре, Север Европейской части СССР выходит на широкий путь индустриализации, чему крайне способствуют богатейшие залежи каменных углей Печоры и крупные нефтяные и газовые месторождения Ю. Тимана с широкими перспективами распространения нефтеносных площадей в бассейн Средней Печоры. Сооружение Северо-Печорской железной дороги и создание других путей сообщения в районе Европейского севера, несомненно, вызовет здесь открытие новых месторождений и создание новых центров промышленности.

II. ОБЗОР ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР ПО РАЙОНАМ

Обзор геологического строения территории мы проведем с востока на запад по крупным структурным геологическим единицам, уже указанным во введении. Для удобства чтения этого раздела следует пользоваться геологической картой Европейской части СССР.

1. ПЕЧОРСКИЙ УРАЛ С ЕГО ОТВЕТВЛЕНИЯМИ

Начиная с 1921 г. на Печорском Урале были проведены систематические исследования мелкого масштаба, которые, однако, дают общее представление о геологическом строении этой части хребта, оставшейся до того очень мало известной. Наиболее значительные результаты производившихся съемок заключаются в установлении широкого распространения здесь силурийских отложений, выраженных как нижним, так и верхним отделом их, и в открытии обширного угленосного бассейна среди пермских отложений.

Центральные части хребта сложены кристаллическими сланцами с многочисленными интрузиями кислых и основных пород. Изверженные породы, особенно основные и средние, местами тоже очень сильно метаморфизованы и превращены в различные зеленые сланцы: хлоритовые, амфиболитовые, эпидозитовые и пр. Возраст кристаллических сланцев определяется условно большей частью как кембрийский, иногда как допалеозойский. Общая мощность сланцев местами достигает 4 км и более. В состав их входят, кроме зеленых сланцев, серицитово-кварцитовые и слюдисто-кварцитовые сланцы, филлиты, кварциты, конгломераты, изредка мраморизованные известняки и доломиты. Относительно возраста интрузий взгляды исследователей иногда расходятся. В бассейне Верхней Печоры с Илычем В. А. Варсанюфьева различает две горообразовательных фазы: в конце кембрия и

в конце перми. К первой — салаирской — фазе складчатости она относит основные породы (габбро-диабазы) некоторых массивов, ко второй — герцинской — фазе складчатости — граниты Мань-Хан-Хам-нера [9]. С кристаллическими сланцами и интрузиями связаны месторождения красных, магнитных и хромистых железняков, платины, золота, молибденовых и вольфрамовых руд, пьезокварца и пр.



Фиг. 1. Каюк-нырт. Скала верхнесилурийского известняка, омываемая с двух сторон р. Кожимом.

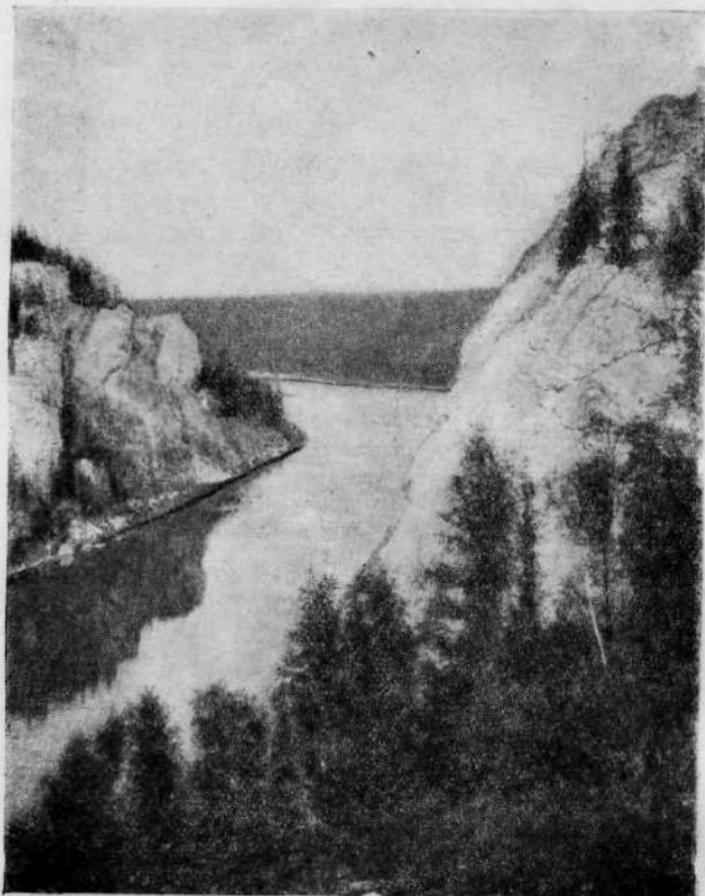
Западные предгорья Урала или его увалистая полоса существенно образованы уже осадочными отложениями палеозоя, начиная с силура и с кембрия.

На севере в бассейне р. Косью к силуру отнесена мощная свита кварцитов и кварцевых конгломератов, залегающих в ядрах хребтов Саледы и (рбе. Кварциты постепенно переходят в свиту тонкозернистых песчаников и глинисто-серицитохлоритовых сланцев, может быть уже нижнесилурийского возраста. Выше залегает свита сланцеватых известняков, покрываемая мощной толщей органогенных известняков

¹ В последние годы в центральной части хребтов обнаружены небольшие площади кембрийских отложений с археоцитадами и остатками водорослей.

с фауной нижнего силура. Верхний силур состоит из доломитов и доломитизированных известняков органогенного типа, общая мощность которых достигает 1200 м (фиг. 1) [82].

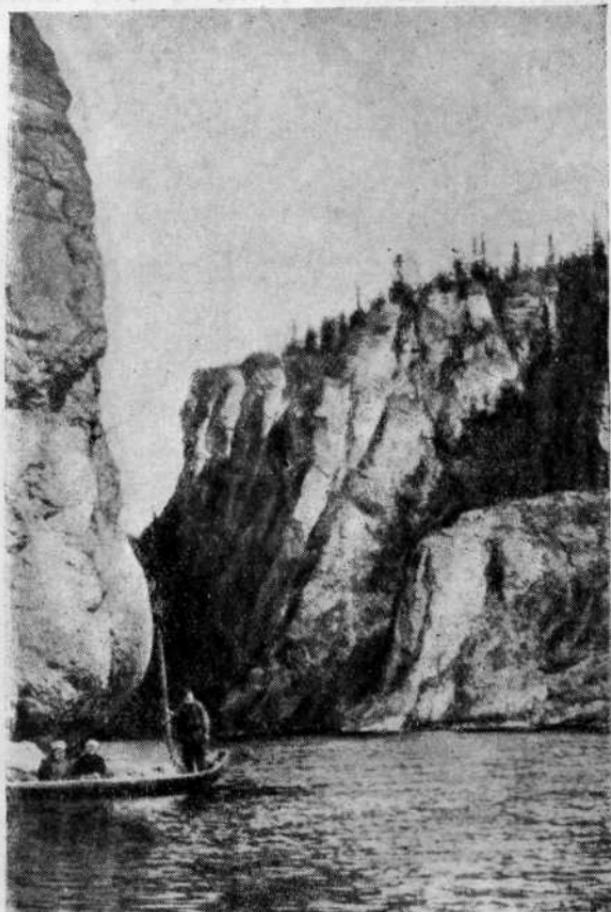
В бассейне Щугора и Подчерема силурийские отложения имеют литологически сходные черты с тем исключением,



Фиг. 2. Река Б. Сяня. Верхнее ворота. Ущелье в верхнедевонских известняках, стоящих на головах. Вид сверху.

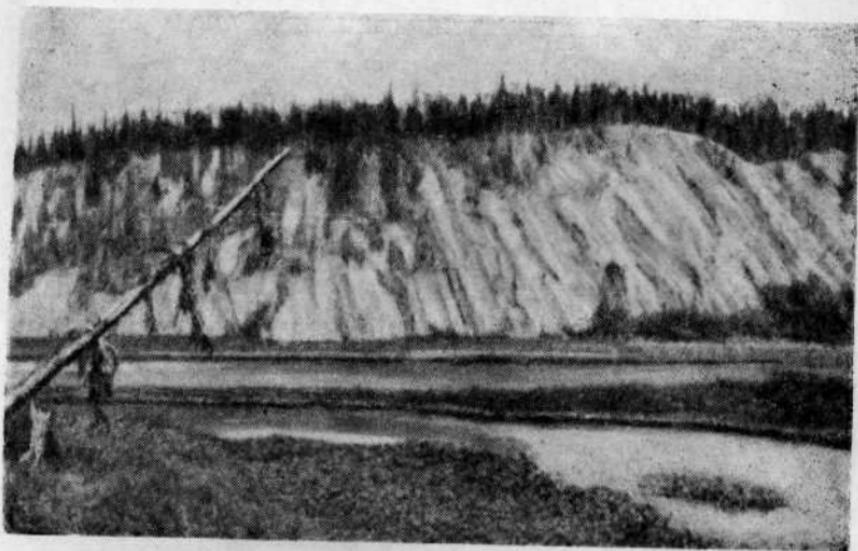
что среди известняков и доломитов наблюдаются известково-серицитовые и иные сланцы [21]. В бассейне Верхней Печоры сланцы принимают еще более значительное участие в составе силура, наблюдаются также небольшие интрузии метаморфизованных габбро-диабазов [9]. С брекчиевидными доломитами верхнего, силура на Илыче связаны месторождения полиметаллов.

Девонские отложения представлены разнообразными фациями и наиболее полно распространены в бассейне Шугора, Подчерема и Верхней Печоры. Здесь известны отложения всех трех отделов девона, нередко с богатой фауной и с

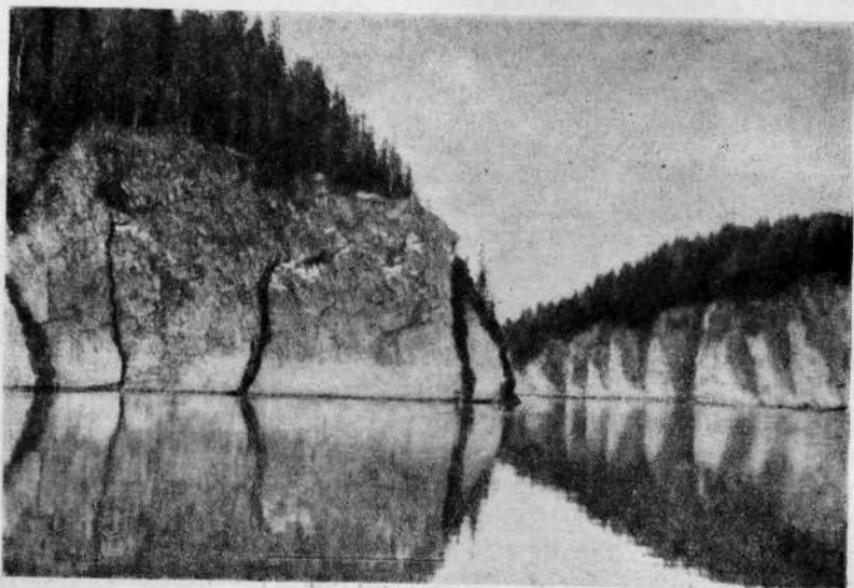


Фиг. 3. Река Б. Сня. Там же. Вид снизу.

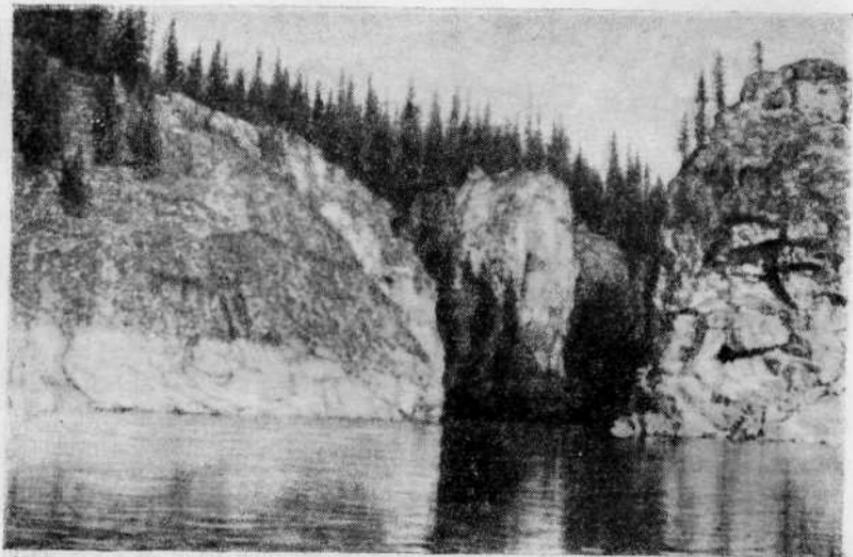
подразделениями на ярусы, представленные известняками, доломитами, известково-глинистыми и глинистыми сланцами, песчаниками. В бассейне Подчерема мощные толщи кварцитовидных песчаников залегают в верхах нижнего девона и в низах среднего, где они пронизаны дайками и пластовыми залежами диабазов. В бассейне Верхней Печоры отложения эйфельского яруса сложены мощными песчаниками, которым подчинены глинисто-филлитовые сланцы. Песчаники



Фиг. 4. Скалы девонских известняков и сланцев на р. Б. Сыне выше волока на Вангыр.



Фиг. 5. Нижние Ворота р. Шугора. Скалы каменноугольных известняков.



Фиг. 6. Верхние Ворота р. Шугор. Скалы каменноугольных известняков.



Фиг. 7. Река Косью выше Войпендана. Выход верхнепермских косона- слоенных песчаников с глыбой торфа, принесенной в половодье.

обыкновенно образуют в рельефе возвышенные гряды. С низами верхнего девона в бассейне Средней Печоры, а также, повидимому, и на Воркуте, связаны месторождения нефти.

С большой полнотой и весьма различными фациями представлены в западных отрогах Печорского Урала каменноугольные отложения. В практическом отношении наибольший интерес представляют отложения нижнего карбона. Он сло-



Фиг. 8. Морена, срезающая головы нижнепермских сланцев на р. Б. Инте.

жен преимущественно органогенными известняковыми фациями, но среди них есть глинисто-песчаниковая фация. В западной части она является угленосной (средняя Печора), частью содержит также, повидимому, вторичные месторождения нефти; в восточной части та же фация содержит железные руды (р. Кожим). В отложениях среднего карбона наблюдаются мощные толщи брекчиевидных известняков.

Отложения пермской системы занимают обширные пло-

шади в западных отрогах Урала и состоят преимущественно из очень мощных обломочных осадков. Нижняя пермь сложена еще морскими осадками, верхняя же пермь состоит из различных отложений континентального типа. В верхних надартинских горизонтах нижней перми в бассейне Усы широко распространены угленосные фации с промышленными углями паралического типа. В верхней перми в тех же районах залегают угленосные фации лимнического типа. В южной части Печорского клина угленосные фации выклиниваются и на верхней Печоре имеются уже слабые признаки соленосных отложений. В западной части клина в области средней Печоры встречаются нефтеносные участки.

В тектоническом отношении описываемая территория западного склона Урала образовалась в конце пермского периода. Складчатый процесс был очень интенсивным и сопровождался опрокидыванием складок к западу в сторону Тимана и надвиговыми явлениями. Поднятия типа антиклиналей обыкновенно образуют в рельефе гряды, наиболее высокие в восточной части описываемой территории и более низкие на западе. К северу эти гряды обычно тоже понижаются и погружаются под ледниковые наносы Большеземельской тундры, например гряда Чернышева и Воя-Кожвинская гряда левобережья средней Печоры.¹ К мезозойской эре должны быть отнесены некоторые дизъюнктивные процессы, например образование усинского грабена и сбросов в западной части гряды Чернышева. В Большеземельской тундре с трещинами и сбросами верхнего мела (сантонского яруса) есть основания связывать излияния небольших базальтовых потоков, залегающих на верхнепермских отложениях.

2. НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ ДУГА

На крайнем северо-востоке Европейской части СССР находится Новоземельская дуга, начинающаяся еще на материке Пай-хоем, затем образующая остров Вайгач и двойной остров Новой Земли. Общность сооружения Новоземельской дуги не вызывает сомнений, хотя в ее отдельных слагающих и наблюдаются некоторые различия. Из структурных единиц дуги наиболее исследованы за последние годы Пай-хой и Вайгач. Новая Земля издавна привлекала к себе внимание, но некоторые систематические исследования были проведены только после революции, главным образом Арктическим институтом. Более изучена южная часть ост-

¹ Указанные гряды, отходя от Урала, наиболее далеко вдаются в область Печорского клина.

рова, так как северная часть менее доступна и к тому же на значительной площади покрыта ледяным щитом.

Новоземельская дуга состоит из сложного и очень полного комплекса палеозойских толщ, отложившихся в условиях геосинклинали и достигающих очень больших мощностей. Представление о составе этих отложений может дать приводимое в качестве примера описание строения Пай-хоя.

Древнейшей свитой Пай-хоя, залегающей в его центральной части, считаются зеленые глинистые туффиты, переходящие в порфириновые туфы и чередующиеся с конгломератами. В верхних горизонтах свиты имеются прослои розовых кварцитовых песчаников [37]. Интересно отметить, что галька конгломератов состоит из глинистых сланцев, реже из известняков, порфиритов, диабазов, кварцитов и гранитов. Коренное залегание известняков и гранитов пока не выяснено. Однако нет оснований относить древнейшую свиту к протерозою, как полагают некоторые геологи. Скорее всего она все-таки кембрийского возраста.¹ Свита широко распространена и на Новой Земле.

Более определенно к кембрийским отложениям относятся филлитовые и иные сланцы района Амдермы на северо-восточной стороне Пай-хоя, где они покрываются туффитами и конгломератами. Выше лежат темносерые «амдерминские» известняки, верхняя часть которых содержит флюорит.

Нижний силур центральной части Пай-хоя состоит из свиты темносерых ленточных мергелей с прослоями известняков. Свита хорошо обнажена на побережье Югорского Шара и содержит богатую фауну, собранную еще экспедицией Нансена. В районе Амдермы нижний силур слагается известняками и глинисто-серицитовыми сланцами. В основании его наблюдается брекчиевидный конгломерат и диабазовый покров.

Верхний силур центральной части слагается различными фациями известняков и доломитов, мергелей и доломитов, граптолитовых мергелистых сланцев и глинистых сланцев с прослоями кварцитовидных песчаников.² Толщи прорезаны дайками и пластовыми интрузиями габбро-диабазов.

В силурийских отложениях Пай-хоя и Вайгача встречаются полиметаллические руды, образование которых сначала ставили в связь с основными породами, обильно залегающими в силуре. Но в 1937 г. на северной оконечности Пай-

¹ На это указывает ее сходство с филлитовой свитой Амдермы, относимой к кембрию.

² Последняя свита, возможно, относится уже к девону (А. А. Чернов, 1937).

хотя были найдены кроме диабазов, авгитовых порфиров и габбро-диабазов также кварцево-диоритовые и кварцевые порфиры, что дает основание ставить рудные образования в зависимость от кислой магмы [40].

Девонские отложения состоят из кварцитовидных песчаников, разнообразных сланцев и известняков. Палеонтологически охарактеризованы отложения живецкого, франского и фаменского ярусов [79].

В юго-западном Пай-хое распространены известняки и доломиты нижнего отдела каменноугольной системы, но особенно большие площади на обоих склонах Пай-хоя занимают пермские обломочные отложения. На юго-западном склоне они расчленены на пять свит, достигающих общей мощности около 5 км. Три нижних свиты содержат морскую фауну артинского типа. Четвертая свита содержит богатую флору и является угленосной (см. ниже). Пятая свита состоит из осадков озерного типа и условно отнесена к верхней перми [79].

Пай-хой и вся Новоземельская дуга образовались в варисскую фазу складчатости конца пермского периода. Тектоническая структура Пай-хоя представляет антиклинорий, в центральной части которого выступают наиболее древние породы. Складчатость была весьма интенсивной и сопровождалась надвиговыми процессами.

Вотреки мнению некоторых геологов, пока нет твердых оснований выделять на Пай-хое каледонскую складчатость. Наоборот, за последние годы ряд фактов свидетельствует о наличии более древней салаирской складчатости, может быть верхнекембрийского времени или начала нижнего силура: в это время, по видимому, была смята древнейшая туффовая толща центрального Пай-хоя. Основные брекчиевидные конгломераты, наблюдающиеся в основании нижнего силура Амдермы, тоже являются показателем какого-то перерыва в отложениях древних осадочных толщ Пай-хоя.

Многочисленные дизъюнктивные смещения, наблюдающиеся в Пайхойском сооружении, только частью, например некоторые надвиги, могут быть отнесены к герцинской складчатости. Другие смещения, несомненно, являются более поздними: некоторые крупные сбросы северо-восточного Пай-хоя есть основания относить к сантонскому времени, как и образование вулканических брекчий и туфов того же района.

3. ТИМАН И ПОЛУОСТРОВ КАНИН

Общее представление о геологическом строении Тимана было дано Ф. Н. Чернышевым [88] в результате двухлетней экспедиции в 1889 и 1890 гг. Тогда же была составлена

первая 10-верстная карта Тимана, изданная на трех листах [89]. В послереволюционное время на Тимане были проведены многочисленные дополнительные исследования, которые в ряде районов внесли уточнения и изменения в геологическом строении хребта. Наиболее крупные работы были выполнены на Южном Тимане в связи с разведками на нефть и природные газы. Обширные материалы, полученные здесь при съемках и буровых работах, однако не получили обобщений, доведенных до печатной продукции.

Древнейшими породами Тимана являются метаморфические сланцы, представляющие сложный комплекс глинисто-серпичитовых, биотитовых, хлоритовых, амфиболитовых сланцев, также кварцитов, известняков и доломитов. Эти породы выступают, главным образом, вдоль западной окраины хребта, однако далеко не на всем его протяжении: слагая местами выдающиеся точки хребта, они нередко уходят под более поздние отложения, что мешает исследованию стратиграфии и тектоники этих толщ. Достигая в целом, несомненно, очень большой мощности, измеряемой километрами, они еще не получили детального стратиграфического расчленения.

Буровые скважины Южного Тимана всюду встречают эти породы под покровом девонских отложений, но, не давая ориентированных кернов, не позволяют составить полного представления об их последовательности и тектонических взаимоотношениях.

Остается невыясненным и возраст метаморфической серии. До недавнего времени ее было принято считать протерозойской. Но в 1931 г. К. К. Воллосовичем в ропчинской свите Южного Тимана, состоящей из мраморизованных известняков и доломитов, была найдена известковая водоросль, представляющая руководящую форму для среднего кембрия Восточной Сибири. Во всяком случае, теперь имеются основания некоторые свиты метаморфической серии относить к кембрию.

Позднейшие исследования О. А. Солнцева в Южном Тимане и Э. А. Кальберг в Среднем Тимане устанавливают следующую последовательность метаморфической серии пород:

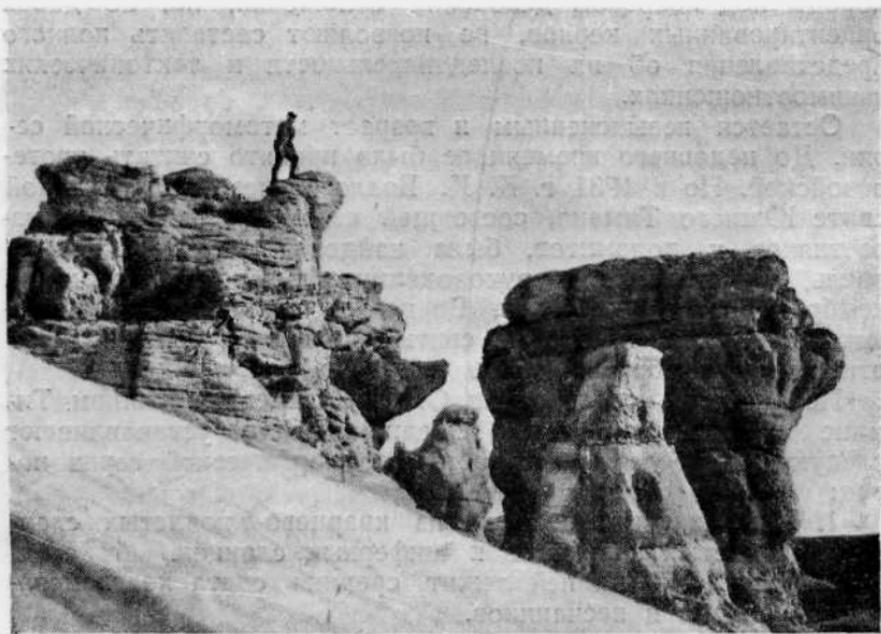
1. Нижняя свита состоит из кварцево-сланцевых сланцев, слюдяных кварцитов и шиферных сланцев.

2. Несогласно на ней лежит средняя свита конгломератов, кварцитов и песчаников.

3. Верхнюю свиту слагают известняки и доломиты, чередующиеся с филлитами в Южном Тимане и покрываемые в Среднем Тимане глинисто-оселковыми сланцами.

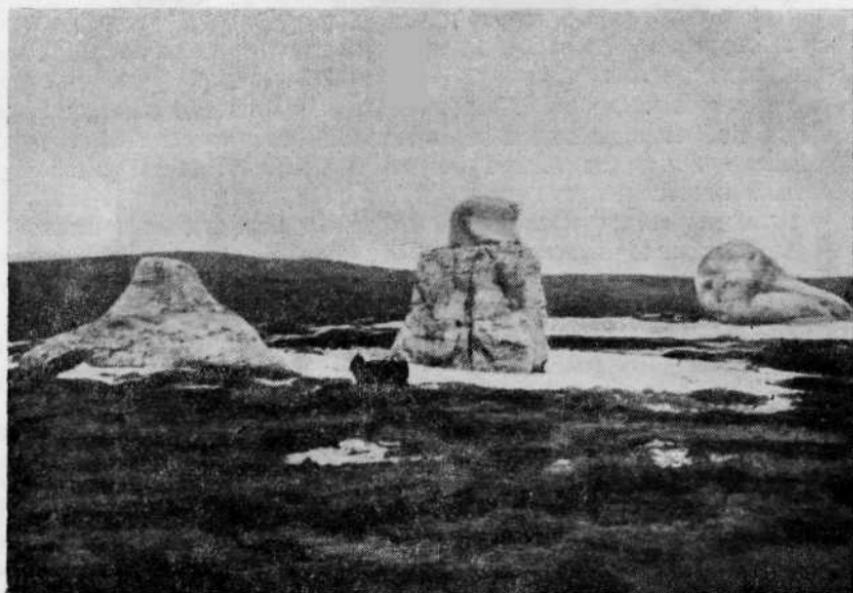


Фиг. 9. Побережье Баренцова моря. Северный Румяничный мыс. Выходы гранитов. (Фото Г. Чернова).



Фиг. 10. Северный Тиман. Формы разветвления девонских песчаников. (Фото Г. Чернова).

Есть основания считать, что древнейшие породы Тимана относятся к допалеозою и были дислоцированы тоже в допалеозойское время. Более поздние свиты, возможно, относятся к кембрию и были дислоцированы в салаирскую, а не каледонскую фазу складчатости, как думают некоторые геологи. Породы метаморфической серии интенсивно дислоцированы, выдерживая «Тиманское» простирание с СЗ на ЮВ.

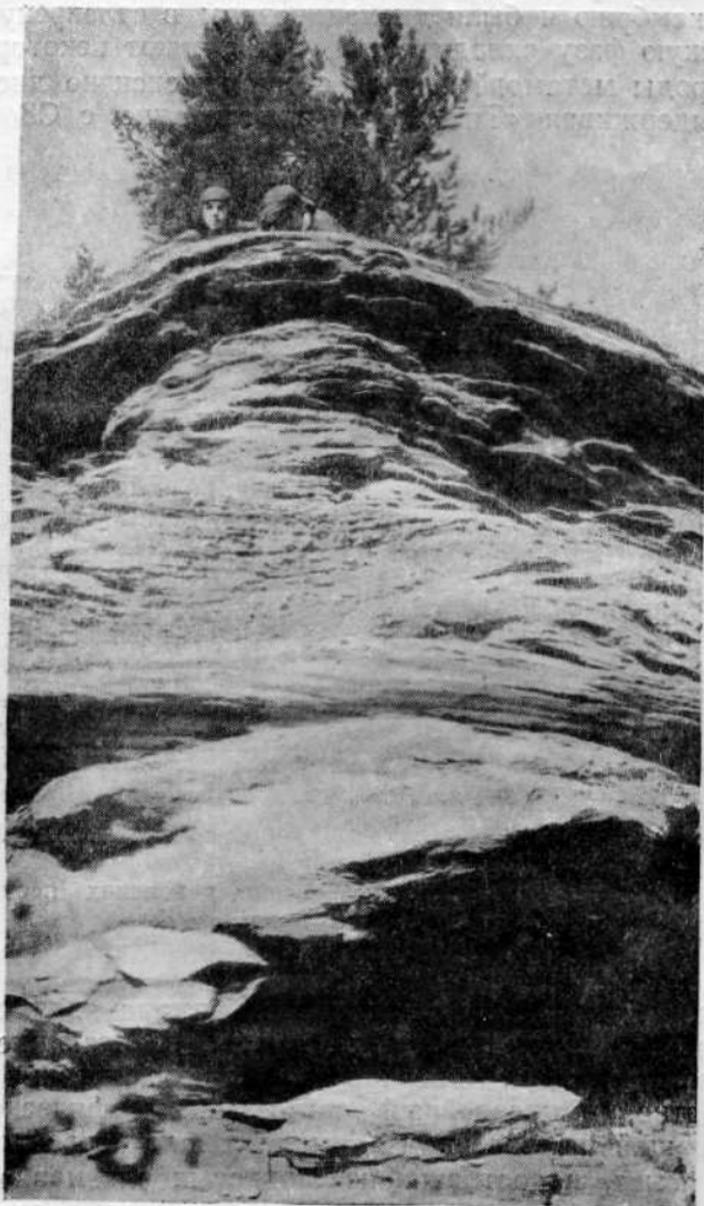


Фиг. 11. Северный Тиман. Развевание девонских песчаников.
(Фото Г. Чернова).

Следующими по возрасту породами Тимана являются верхнесилурийские известняки и доломиты, залегающие уже на пенефленизированной поверхности метаморфических сланцев.

Вероятно, в древнейшей свите метаморфической серии, выступающей на Северном Тимане, около Северного Румянничного мыса, и состоящей из слюдястых сланцев и плагинейсов, имеются сложные инъекции кислых, средних и основных магматических пород, среди которых известно месторождение молибдена, оказавшееся, однако, по разведке 1937 г., непромышленным (фиг. 9).

Трансгрессия верхнего силура охватила только северную оконечность Тимана. Остальной Тиман, повидимому, был сухой как в течение силура, так и нижнего девона. Только в



Фиг. 12. Средний Тиман. Выходы косослоистых девонских песчаников в бассейне р. Цильмы.

конце среднедевонской эпохи наступила новая морская трансгрессия, охватившая в верхнедевонское время почти весь Тиман.

Девонские отложения Тимана состоят из сложного комплекса морских отложений различного состава, то прибрежных или лагунных, то осадков открытого моря с богатой фауной. На Северном Тимане известны и континентальные



Фиг. 13. Северный Тиман. Река Индига. Железные Ворота — выходы каменноугольных известняков.

отложения озерного и речного типа. Более подробно девонские осадки рассматриваются при описании нефтяных месторождений Южного Тимана. В девонское же время на Тимане возникали трещины и сбросы, по которым изливались потоки базальтовой лавы, а также были выбросы пепла. Особо мощного развития базальты достигают на Северном Тимане, где они могут получить промышленное значение. Там в девонских отложениях обнаружены залежи углей и баритовых конгломератов, в девоне Среднего Тимана издавна известны медные руды. На Южном Тимане в тесном соотношении с нефтью найдены залежи газов и асфальтитов.

Каменноугольные отложения Тимана представлены органогенными толщами известняков и доломитов (фиг. 13). Полной серии отложений, однако, нет. Нижний карбон очень не полон, а турнейский ярус совсем не известен, что свиде-

тельствует о трансгрессии моря на Тимане в конце визейского века. Каменноугольные отложения выступают преимущественно на склонах Тиманского хребта, где они образуют ряд структур, имеющих признаки битуминизации и благоприятных для поисков нефти. В них известны также залежи асфальтитов, служащих уже объектом добычи.

Пермские отложения обыкновенно отодвинуты еще дальше, чем каменноугольные, от центральных частей хребта. Будучи соленосными и гипсоносными, они будут рассмотрены в связи с отложениями солей и гипсов. В последнее время в пермских отложениях Южного Тимана найдены признаки нефти и месторождение самородной серы (Сев. Кельтма).

В конце пермского периода Тиман вновь подвергся складчатому процессу, однако не того интенсивного типа, который характеризует салаирскую складчатость: складчатый процесс был вызван боковым давлением, шедшим с северо-востока со стороны Урала, но этот процесс встретился уже с жестким ядром, образованным метаморфической серией пород, и выразился в образовании относительно слабых постумных складок.

Позднейшие движения Тимана, возможно, выразились в образовании некоторых сбросов, с которыми есть основания связывать происхождение теплых минеральных вод (скважина № 20 Ухты).

Полуостров Канин является геологическим продолжением Тимана и обнаруживает сходное строение. Он заслуживает детального исследования, будучи относительно более доступным благодаря морскому транспорту.

4. СЕВЕРНАЯ ЧАСТЬ РУССКОЙ ПЛИТЫ

Эта часть территории сложена главным образом девонскими каменноугольными и пермскими осадками, залегающими большей частью спокойно. На западе, в бассейне Онеги и в бассейне нижнего течения Сев. Двины, находится поднятая часть плиты, сложенная из девонских и каменноугольных отложений, окаймляющих феноскандинавский щит. На востоке, в остальном бассейне Двины вместе с Вычегдой, Сухоной и Югом, а также в бассейне Мезени, расположена наиболее обширная часть плиты, представляющая область опускания, которая существенно сложена из осадков пермского внутреннего моря, а также из пресноводных и солоноватоводных отложений перми и триаса. Только местами, преимущественно в юго-восточной части описываемой территории, пермские осадки покрыты отложениями юрского и ме-

лового моря, трансгрессии которых не захватывали западной части плиты.

Девонские отложения плиты состоят из пестроокрашенных глин, песчаников и конгломератов. В них встречаются соляные источники, а буровыми скважинами вблизи Неноксы были встречены туфы основного типа, аналогичные базальтовым туфам Тимана.

Каменноугольные отложения плиты состоят главным образом из известняков и доломитов, но на западной окраине карбоновой полосы залегает также красноцветная толща, начинающаяся основными конгломератами и состоящая из песчаников и глин, переслаивающихся между собой. Так как каменноугольные отложения представляют северную часть Подмосковной котловины, то не исключена возможность залегания в нижнем отделе карбона углей подмосковского типа.

Обширная область пермских отложений состоит из очень разнообразных осадков, быстро меняющихся и в горизонтальном и в вертикальном направлениях. Чтобы дать представление об этих отложениях, очень важных для промышленности по содержанию в них каменной соли, гипса и пр., опишем разрез первой структурной скважины, пройденной в районе Котласа около с. Коряжмы. Она прорезала всю толщу пермских отложений мощностью около 900 м.

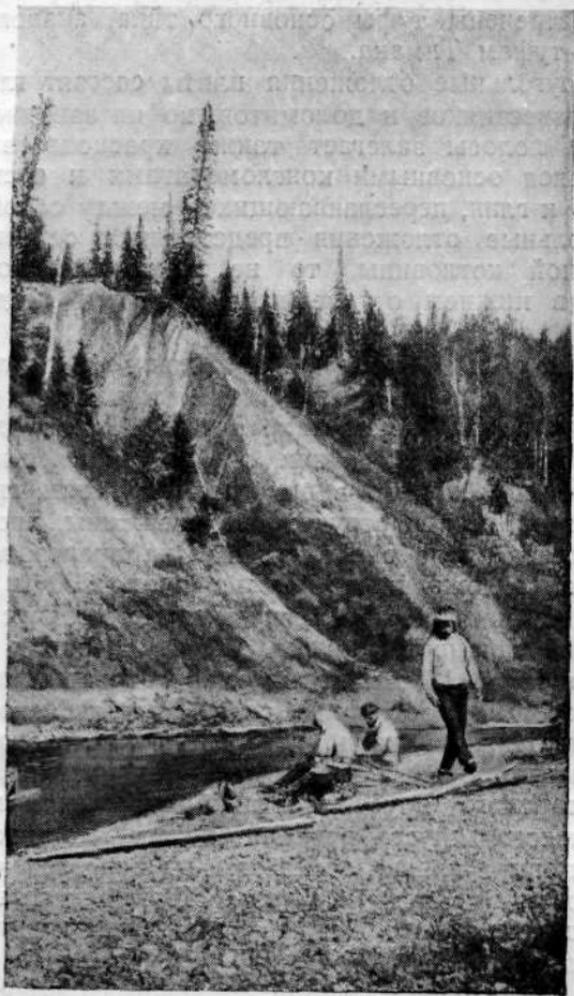
Сверху здесь залегают слои татарского яруса верхней перми общей мощностью около 350 м. Верхняя часть их, мощностью около 130 м, называемая северодвинскими и сухонскими слоями, состоит из глин, мергелей, доломитов и известняков. Нижняя часть, называемая нижеустыинскими слоями, слагается песками, песчаниками и мергелями. Под слоями татарского яруса залегают отложения цехштейна, или казанского яруса верхней перми, мощностью около 100 м, состоящие главным образом из мергелей и известняков, содержащих морскую фауну. Мергели частью огипсованы, изредка встречается и гипс, в верхних горизонтах также песчаники.

Верхняя часть нижней перми, называемая нижней красноцветной толщей, состоит из огипсованных песчаников и гипсов мощностью около 75 м. Нижняя часть или гипсодолмитовая толща представлена мощной свитой бурых, зеленоватых и пятнистых глин, гипсов, ангидритов и доломитов. Здесь было встречено три пласта каменной соли.

Нижнетриасовые отложения, распространенные главным образом в бассейнах Мезени и Лузы, очень сходны с верхнепермскими пресноводными осадками и узнаются по находке

нию в них костей динозавров, характерных форм рептилий триасового периода.

Юрские осадки распространены главным образом в бассейнах Лузы и Сысолы. Они представлены морскими отло-



Фиг. 14. Выходы морены на р. Б. Оранце.
Средняя Печора.

жениями верхнеюрской эпохи, начиная с <келловей. С ними связаны месторождения железных руд, фосфоритов и горячих сланцев.

От меловых отложений сохранились небольшие островки неомкомского яруса нижнего мела, содержащие фосфориты.

Вся территория Северного края покрыта отложениями ледниковой эпохи, которые местами на сотни и тысячи квадратных километров скрывают под собою коренные породы. Особой мощности и наиболее широкого распространения ледниковые отложения достигают в Большеземельской и Малоземельской тундрах, где есть даже крупные реки, текущие исключительно среди отложений ледниковой и современной эпохи. Для Северного края устанавливаются два оледенения, относимые к рисскому и вюрмскому времени. Кроме того, известны и морские трансгрессии, из которых одна падает на рисс-вюрмскую межледниковую эпоху. Ледниковые отложения, скрывая под собою коренные породы, большей частью представляют большую помеху при поисковых и разведочных работах. Однако в некоторых случаях они и сами дают минеральное сырье — строительные материалы, также соль и иод. В Печорском крае наблюдались морены, обогащенные углем, что может облегчить поиски угольных месторождений (фиг. 14).

III. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ИХ КОМПЛЕКСЫ

Соответственно разделению края на четыре крупных геологических единицы и его минеральные ресурсы группируются в четыре комплекса, описанные в том же порядке, как и геологическое строение края. Анализ сопровождается картой полезных ископаемых в масштабе 1:3 000 000. Чтобы не загромождать карту большим количеством знаков, которые сделали бы ее трудно читаемой, многие второстепенные ископаемые, очень широко распространенные в крае, на карте совсем не показаны. В тексте главное внимание уделяется также лишь ведущему минеральному сырью, которым для Севера Европейской части СССР являются прежде всего уголь, нефть и газы.

1. УРАЛО-ПЕЧОРСКИЙ КОМПЛЕКС

В комплекс минерального сырья в отрогах Печорского Урала входит прежде всего огромный угольный бассейн, раскинувшийся главным образом по притокам р. Усы и содержащий запасы углей различного качества, кроме типичных антрацитов. Кроме того, в бассейне средней Печоры имеется несколько нефтесодержащих структур, едва затронутых разведкой, давшей, однако, весьма благоприятные результаты. В тех же структурах встречаются асфальты, а также высококачественный точильный камень, добыча которого производится уже более 300 лет. В отношении рудных ресурсов больших разведок пока не было, но есть основания для нахождения залежей железных руд; известны месторождения полиметаллов и пр.

Печорский угольный бассейн

Угли на Печоре были известны еще сто лет назад, но им не придавали значения. В 1857 г. морское ведомство, в поисках углей для Архангельского порта, отправило на Печору

горного инженера Антипова 2-го сроком на 8 месяцев. Осмотрев угли и Тимана (девонского возраста), и Урала (пермского возраста), Антипов дал заключение, что они по своей малой мощности и плохому качеству не заслуживают дальнейшей разведки (1858 г.).

Лишь с 1921 г. начались систематические маршрутные исследования Печорского Урала, сначала Северной научно-промысловой экспедицией (позже Арктическим институтом), и с 1925 г. Геологическим комитетом. Частое нахождение угольных галек на отмелях Печоры ставило на очередь выяснение условий залегания углей, так как не возникало сомнений в местном происхождении галек. Исследования начались с южных районов и сначала были безрезультатными в отношении углей. Только в 1924 г. при исследовании бассейна р. Косью, крупного притока Усы, были встречены мощные выходы углей в осадках нижней и верхней перми, что давало право на установление крупного угольного бассейна [71].

Несмотря на то, что в последующие годы неуклонно открывались новые угольные районы, все же долго держалось известное недоверие к значению Печорского бассейна для промышленности, основанное главным образом на том, что нигде на остальном Урале нет промышленных углей пермского возраста — наоборот, в синхронных отложениях Среднего и Южного Урала залегают местами мощные галогенные толщи. Хотя уже с 1925 г. начались планомерные разведки углей, но на них отпускались очень скромные суммы. Резкий перелом в разведках наступил только в 1931 г. после открытия высококачественных углей Воркуты. Разведка углей перешла к Ухто-Печорской экспедиции, которая сразу приступила к добыче и вывозу углей.

Кроме обширного бассейна пермских углей в 1925 г. в бассейне р. Вуктыла на Средней Печоре были открыты угли нижнекаменноугольного возраста, синхронные с углями Луньевки, Кизела и Губахи на Среднем Урале. Небольшая разведка 1927 г. подтвердила наличие этих углей в количествах, интересных для промышленности [22]. Дальнейшие разведки обнаружили эти же угли дальше к северу, по простиранию угольной полосы, на р. Подчереме и около самой Печоры (Еджид-кырта). Благодаря близости Печоры началась добыча углей, которая, однако, не получила большого развития вследствие большой перебитости угольных пластов.

Оставив в стороне историю исследования угольных районов, перейдем к их краткому описанию. Угольные районы будут описаны в порядке геологической связи с востока на запад и с севера на юг. Начнем с некоторых общих геологи-

ческих предпосылок, полученных в результате исследования угленосных отложений.

Пермские осадки Печорского бассейна отлагались в условиях, близких к геосинклинальным, и потому достигают очень больших мощностей, измеряемых километрами. В нижнепермскую эпоху отлагались морские осадки, в верхнепермскую — континентальные, достигающие столь же большой мощности, как и нижнепермские морские. Нижнепермские отложения делятся на два яруса — артинский и кунгурский. Артинский ярус представляет типичные обломочные осадки, широко распространенные вдоль всего Урала, содержащие богатую фауну и еще безугольные. Кунгурский ярус сложен такими же обломочными отложениями, но его фауна отлична от артинской и, кроме того, он содержит угли паралического типа. Кунгурские (усинские) осадки Печорского бассейна являются приблизительно синхронными с кунгурским ярусом остального Урала, резко отличаясь отсутствием галогенных толщ и наличием угленосных фаций.

Верхнепермские отложения делятся тоже на два яруса: казанский и татарский. Оба состоят из континентальных отложений озерного и речного типа. Углеобразование происходило в течение всей верхнепермской эпохи, но здесь известны угли исключительно лимнического типа. Наибольшие накопления углей наблюдаются в первую половину верхнепермской эпохи, в течение казанского (печорского) века. В отличие от казанских отложений более южных частей Приуралья здесь нет морских осадков. В казанских осадках собрана богатейшая флора, давшая большое количество новых родов и видов, описанных в ряде монографий М. Д. Залесского. Отложения татарского яруса нередко состоят из пестроцветных слоев глин, песчаников, частью конгломератов. Не исключена возможность, что верхние слои пестроцветных осадков относятся уже к нижнему триасу, но пока это не доказано вследствие крайней бедности этих слоев органическими остатками.

Воркутское месторождение. Бассейн р. Воркуты, правого притока Усы, является самым северным угленосным районом Печорского угольного бассейна, если последний ограничивать водами, текущими в Печору. В широком смысле к этому же угольному бассейну относятся угольные месторождения бассейна р. Кары, р. Коротайхи и северо-восточного склона Пай-хоя. Так как в настоящее время из Воркуты осваиваются угольные месторождения Хальмер-ю, принадлежащие бассейну р. Кары, то месторождения Хальмер-ю и р. Силовой описываются вслед за Воркутой, осталь-

ные же месторождения Пай-хоя отнесены к Пайхойскому комплексу.

Уже при маршрутном исследовании Воркуты в 1930 г. в 88 км от устья были встречены выходы пяти пластов угля, дважды повторявшиеся в излучине реки на протяжении 1.3 км по прямому направлению и сохранившие свою мощность на этом протяжении [30]. Около этой излучины и были сосредоточены первые разведочные работы, здесь же вырос первый рудник и поселок.

Маршрутная съемка и последующие работы показали, что указанные угольные пласты залегают в восточном крыле пологой мульды в стометровой толще песчаников и глинистых сланцев.

К настоящему времени выяснено, что Воркутская мульда достигает на севере 12 км ширины, к югу же постепенно суживается. Бурением оконтурены ее крылья и северное замыкание. Общее протяжение разведочного контура достигает 74 км. Падение пластов на крыльях мульды от 10 до 30°, изредка до 50° [11].

Воркутская угленосная свита достигает 1500 м мощности и по возрасту относится к кунгурскому ярусу нижней перми. По генезису угли нужно отнести к паралическому и автохтонному типу [77]. Свита состоит из аргиллитов, алевролитов, песчаников и конгломератов, подразделяясь на две подсвиты. Нижняя подсвита содержит морскую фауну и разделяется на два «звена»: нижнее звено, мощностью 500 м, с тонкими пластами угля, и верхнее звено, мощностью 265 м, с основными рабочими пластами угля [14]. Верхняя подсвита, мощностью 737 м, содержит богатую флору и до 20 пластов углей рабочей мощности. Однако эти угли характеризуются сложностью строения и повышенной зольностью.

На восточном крыле мульды звено основных рабочих пластов содержит следующие пласты угля сверху вниз:

П л а с т ы	Мощность в м
Надпервый	0.6— 1.25
Первый	0.6— 1.3
Второй и третий двойной	1.5— 3.0
Третий	0.7— 1.0
Четвертый	1.0— 1.7
Пятый	0.6— 1.2
Восьмой	0.6— 0.8
	<hr/>
	5.6—10.25

На западном крыле мульды двойной и четвертый пласты сливаются в один пятый мощностью от 3.5 до 4.5 м.

Все угольные пласты относятся к паровично-жирным. Они являются малозольными и малосернистыми: среднее содержание золы в пластовых пробах четырех пластов угля 12% и серы 0.7%.

Уголь Воркуты с отошающими добавками пригоден для производства металлургического кокса (Вишератин, 1944).

К западу от северной части Воркутской мульды разведками обнаружена Воргашорская структура северо-западного простирания. Ее разрез сходен с западным крылом Воркутской мульды.

В бассейне верхнего течения Воркуты ведутся разведочные работы на двух месторождениях, названных по левому притоку Воркуты Нижне- и Верхне-Сыръягинскими.

Нижне-Сыръягинское месторождение представляет, повидимому, южное крыло большой синклинали пайхойского направления. Угленосная свита нижней перми, мощностью 900 м, соответствует такой же свите Воркутской мульды. Слои падают на ССВ под углами 30—52°. На основе электроразведки можно предполагать, что площадь распространения углей достигает нескольких сотен квадратных километров. Близость месторождения к уже освоенному Воркутскому месторождению создает благоприятные условия для освоения этого месторождения [11].

Верхне-сыръягинское месторождение расположено в верхнем течении Сыръяги и состоит из Сыръягинского и Боковского участков. На Сыръягинском участке пласты образуют мульду с падением восточного крыла 70—85°, западного — 25—45°. Мульда осложнена разрывами слоев. Исследована только часть воркутской угленосной свиты мощностью 420 м с четырьмя рабочими пластами простого строения. На Боковском участке пласты падают моноклинално под углами 16—19° и 35—40°. Мощность исследованной части воркутской свиты достигает 320 м. Установлено семь рабочих пластов мощностью от 1.35 до 2.20 м.

Угли месторождения относятся к тощим. Содержат от 6 до 17% золы. Могут служить присадочным сырьем к воркутским углям для получения металлургического кокса [11].

Силов а. Силовское месторождение состоит из двух участков, расположенных на 10 км по р. Силовой, левому притоку р. Кары.

В северном участке в отложениях нижней перми найдено четыре пласта угля мощностью от 0.65 до 1.1 м. Угли отнесены к полуантрацитам. Пластовая проба угля дала 14.5—22.9% золы и около 0.5% серы.

На южном участке в конгломератовых и алевролитовых отложениях верхней перми встречено восемнадцать пластов

угля мощностью от 0.5 до 2.2 м. Содержат от 28 до 37.4% золы по опробованию на небольшой глубине. Разведочных работ на месторождении еще не велось [11].

Хальмер-ю. Очень крупное месторождение, расположенное в бассейне правого притока Силовой, в расстоянии 70—100 км от г. Воркуты. По правым притокам Хальмер-ю залегают глинисто-алевролитовые отложения нижней перми, аналоги воркутской свиты. Угленосная полоса протягивается более чем на 10 км и содержит двенадцать пластов угля мощностью от 0.6 до 2.4 м. Угли относятся к высококачественным коксовым с содержанием золы от 6.7 до 16.4%.

По левым притокам Хальмер-ю залегают верхнепермские отложения — конгломераты с подчиненными им песчано-глинистыми породами. Толща отличается большой угленасыщенностью и прослеживается на расстоянии более 30 км. Найдено 25 пластов угля мощностью от 0.6 до 3.3 м. Преобладают пласты сложного строения. Угли относятся к паровично-жирным, частью близки к газовым, с большим содержанием золы (от 16.6 до 34.3%).

Угленосный район имеет очень большие перспективы; в 1945 г. начинается его освоение, для чего он связывается железнодорожной линией с Воркутой.

Елецкое месторождение. Расположено в верхнем течении Усы в 35 км к северо-востоку от устья Воркуты. Углесодержащая толща отнесена к звену тонких пластов воркутской свиты нижней перми. Пласты образуют опрокинутую на северо-запад синклиналь, осложненную в крыльях разрывами. Вскрыто четыре рабочих пласта угля на южном участке и три на северном. Угли простого строения, но перематы. Угли относятся к маркам К и ПС. Зольность пласта «Пережатого» 12.6 — 14.2%. Размеры месторождения и запасы углей не выяснены [11].

Перейдем к левобережью р. Усы, к бассейну ее большого южного притока Косью.

Б. Инта. Большая Инта — правый приток р. Косью. При первом маршрутном исследовании ее в 1924 г. было найдено два угольных пласта толщиной 0.5 м и 1.5 м (А. А. Чернов, 1925). Небольшая разведка 1927 г. вскрыла вблизи этих пластов еще два метровых пласта угля [50]. Последующие работы по месторождению велись Ухтинской экспедицией, Ухто-Печорским трестом и с 1942 г. Интастроём, развернувшим широкие исследования с проведением подъездных путей к месторождению от Северо-Печорской трассы, находящейся в 10 км к ЮВ от разведанной части месторождения.

Месторождение представляет асимметричную мульду, вытянутую с СВ на ЮЗ. Разведочным бурением исследовано

главным образом северо-западное крыло складки на протяжении 12 км. Юго-восточное крыло охвачено бурением только в северо-восточной части, но электропрофилирование, проведенное в юго-западной части крыла, показало, что основные угольные пласты протягиваются через весь этот участок и сохраняют свои взаимоотношения.

Основные угольные пласты месторождения залегают в толще аргиллитов, алевролитов и песчаников, содержащих мелкую фауну пресноводного типа. Мощность этой свиты достигает 600 м. Свита называется интинской и по возрасту отнесена к верхней части кунгурского яруса. Она подстилается воркутской свитой такого же литологического состава, но с морской фауной. Воркутская свита выяснена разведочными работами пока на 250 м и содержит только нерабочие пласты угля. В ядре мульды интинская свита покрывается отложениями казанского яруса, состоящими из конгломератов, песчаников, алевролитов и аргиллитов, достигающих здесь только 100 м мощности. В них тоже встречены пропластки зольного угля.

Интинская свита содержит одиннадцать угольных пластов рабочей мощности и до 133 пропластков, не имеющих промышленного значения. Состав и мощность основных пластов выдерживаются на всей разведанной площади. Общая мощность их достигает 17 м при полезной мощности в 14 м.

Угли месторождения относятся к длиннопламенным и газовым углям. Они дают значительную зольность (от 19 до 33%) и сернистость (от 1 до 3.5%).

К северо-западу от разведываемой мульды бурением установлено юго-восточное крыло соседней синклинали, сложенное тоже угленосной толщей, так что геологические запасы углей бассейна Инты значительно возрастают. Из бассейна Инты угленосные осадки, вероятно, протягиваются далеко как к северо-востоку, так и к юго-западу. На северо-востоке продолжение угленосной полосы следует искать в бассейне Кочмеса и далее на самой Усе приблизительно около с. Петрунь, где коренные породы, вероятно, покрыты мощными четвертичными отложениями. На дальнейшем протяжении угленосная полоса может соприкасаться с районом Воркуты. К юго-западу от Инты угленосные осадки, вероятно, будут обнаружены разведками в бассейне р. Черной, который свяжет угли Инты с углями Кожима.

Кожим. Кожим, большой правый приток Косью, в нижнем течении пересекает две крутых мульды угленосных отложений. При первом маршрутном исследовании Кожима в 1924 г. в юго-восточной мульде выступали четыре пласта угля толщиной от 0.5 до 2.2 м [71]. Небольшая разведка,

выполненная на этом месторождении в 1925 г., вскрыла еще новые пласты [15], как и разведка А. Ф. Лебедева, производившего работы на Кожиме с 1927 по 1929 г. Всего указанными работами на береговых выходах угленосной толщи было обнаружено двенадцать пластов угля, общей мощностью 11.6 м. Пласты стоят на головах и входят в состав юго-восточного крыла мульды. Разведкой 1932 г. пласты были прослежены в сторону от реки, причем было обнаружено выклинивание пластов, два же пласта были прослежены до 700 м.

Разведки в северо-западной мульде дали значительно худшие результаты. Хотя А. Ф. Лебедев разведочными канавами вскрыл до семнадцати пластов угля, но позднейшие работы с применением довольно глубокого бурения дали отрицательный результат: большинство слоев углей оказались маломощными или совсем выклинивались и только три пласта, мощностью около 1 м каждый, представляют в этой мульде практический интерес.

С 1942 г. разведку на Кожиме ведет Интастрой. Работы сосредоточены на том же верхнем крыле юго-восточной мульды с применением глубокого бурения. Разведан участок к югу от Кожима на протяжении до 7 км. Угленосные отложения общей мощностью до 700 м содержат до семнадцати угольных пластов и много мелких пропластков. Пласты падают до 75—85°. Они относятся к интинской свите, за исключением двух нижних пластов, залегающих в воркутской свите.

Лучший уголь дает VII пласт, разведанный на протяжении 5.5 км, простого строения, но с постепенно уменьшающейся от р. Кожима мощностью (от 1.25 м до 0.56 м).

По качеству угли Кожима близки к интинским. Пласт VII содержит в среднем 16—18% золы (в пересчете на уголь), остальные пласты 20—35%.

Так как все пласты месторождения обнаруживают выклинивание в южном направлении, то дальнейшие разведочные работы следует вести к северо-востоку, а также выяснить угленосность северо-западного крыла той же мульды.

Верхняя Косью. Под именем Верхне-Косьинских месторождений описывается группа из четырех угольных участков, расположенных по небольшим правым притокам Косью между Кожимом и Вангыром и отчасти на левом берегу самой Косью.

В этой группе установлено четыре месторождения, получившие название по их местонахождению: Каля-курьинское (на севере), Юсь-иольское, Еранышьян-иольское и Лось-шор-иольское (на юге).

Наиболее детально, за исключением Каля-курьинского участка, месторождения исследованы в последние годы Интастроём [56]. Угли Каля-курьинского месторождения отнесены по возрасту к верхам нижней перми¹ и частью к низам верхней перми, угли остальных месторождений определяются верхнепермскими.

В Каля-курьинском месторождении, расположенном на левом берегу Косью в 8 км ниже железной дороги, работами ВСЕГЕИ вскрыто шесть сложных пластов угля, падающих на юг под углом 45°. Мощности пластов находятся в пределах от 0.6 м до 3.35 м. Содержание золы в углях от 15 до 30%, серы общей — около 0.9%. Условия проходки горных выработок тяжелы, вследствие мощных и водоносных напоров.

Юсь-иольское месторождение начинается в 4 км от устья Юсь-иоля и от железной дороги. Отсюда оно протягивается к северу на 4.5 км и подходит к самой железной дороге у Седь-курья-иоля. Угли залегают в отложениях верхней перми, достигающих 2 км мощности и состоящих преимущественно из конгломератов. Пласты падают на запад под углом от 43 до 70°. Разведками обнаружено до 24 пластов угля мощностью от 0.6 до 8 м. Однако большинство слоев сложного строения и с большой зольностью угля (от 18 до 50%). Для разработок пригодны только 4—5 пластов. Пласт № 6 прослежен на всем протяжении от Юсь-иоля до железной дороги. Имеет полезную мощность 1.35 м. Содержит золы от 24.76 до 42.48%, серы общей от 1.24 до 3.62% [58].

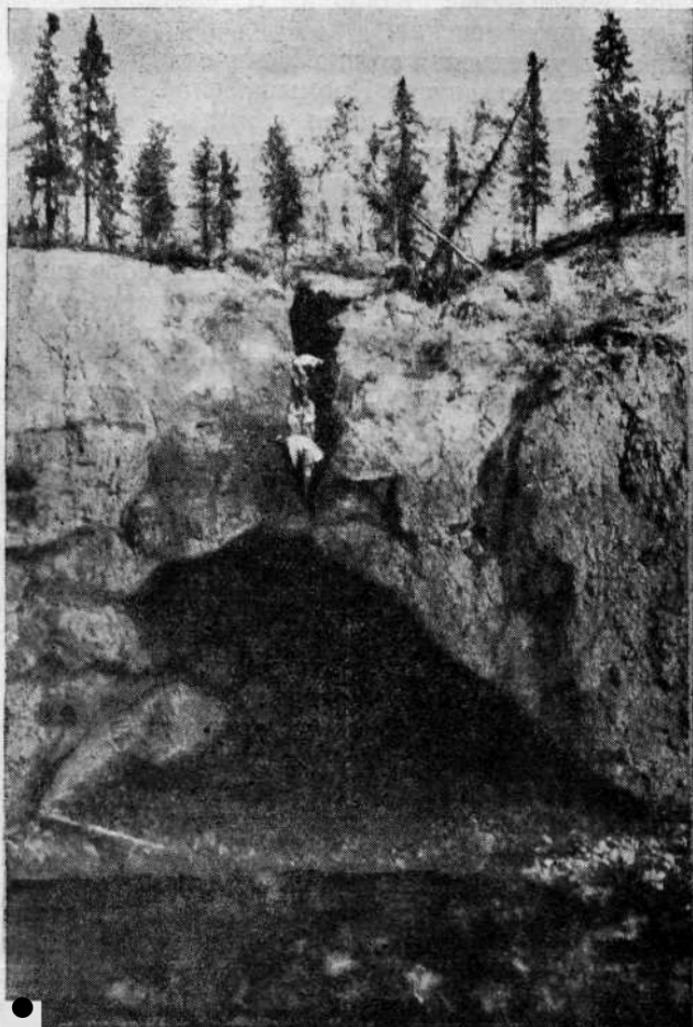
Высокая зольность углей описанных месторождений и сложность их строения ставят эти месторождения на второе место сравнительно с углями Кожима.

Усинский грабен. К западу от полосы нижнепермских углей, выступающих по Б. Инте и Кожиму, лежит большая площадь верхнепермских осадков, протянувшаяся по левым притокам Косью и уходящая на севере за р. Усу. Тектонически эта площадь представляет грабен, примыкающий с востока к гряде Чернышева. На этой площади обнаружены угольные месторождения лимнического типа, в которых слои залегают почти горизонтально.

Лучшим угольным районом является бассейн р. Нечи. При первом исследовании Нечи в 1924 г. в верхнем течении реки было встречено три угольных обрыва (фиг. 15), расположенных на протяжении 6 км [71]. По данным разведочных работ 1931 г., угольные слои залегают в пологих бра-

¹ С этим мнением трудно согласиться: скорее всего все отложения месторождения нужно отнести к верхней перми (А. Ч.).

хиантиклиналях, продолжение же углей в мульдах не было прослежено. В нижнем из трех указанных выходов видимая мощность углесодержащей пачки достигает 13 м с мощ-



Фиг. 15. Река Неча, левый приток Косью. Первое угольное шелье.

ностью угольных слоев 7.5 м. Залегая тонкими слоями, уголь многократно переслаивается с глинистыми сланцами и глинами. Более значительный пласт угля достигает 1.24 м. Около этого выхода бурением было прослежено распространение угля на площади в 6 км². Угли Нечи близки к типу смоля-

ных углей, имеют отчетливую слоистость, легко выветриваются, превращаясь в мелочь. Зольность колеблется от 9 до 23⁰/₆, серы всего от 0.3 до 0.9⁰/₆. Зола углей показывает повышенное содержание ванадия сравнительно с другими углями Печорского бассейна.

По возрасту угленосная толща Нечи отнесена к верхнему горизонту татарского яруса. Промышленное значение угольного района Нечи представляется неясным. Преимущество района сравнительно с другими в том, что угли залегают неглубоко от поверхности и местами, повидимому, могут добываться открытыми работами. Отрицательные черты состоят в плохом качестве углей, легко самовозгорающихся, и в удаленности района от р. Усы. Но угли нечинского типа могут подходить к самой Усе в районе Плешь-шора, где транспортные условия более благоприятны. Необходимо исследование углей в технологическом отношении, выяснение условий их брикетирования или сжигания в пылевидном состоянии.

Запасы верхнепермских углей в грабене могут быть очень большими, так как площадь грабена достигает 4000 км², протягиваясь к северу от Усы в бассейн Лек-Роговой. Коренные породы обнажены в грабене очень плохо, но постоянно сопровождаются признаками углей.

Гряда Чернышева. Невысокая гряда Чернышева, примыкающая с запада к усинскому грабену, содержит угленосные осадки в различных ее отрезках. В целом гряда представляет складчатое сооружение, выдвинутое в виде узкого и длинного горста. В ядрах антиклинальных складок гряды выступает верхний силур, в синклиналиях — нижняя и верхняя пермь, в крыльях складок — девон и карбон. Складки местами осложняются сбросами и небольшими надвигами.

На севере гряды Чернышева расположен угольный район р. Адзвы, называемый также именем горы Тальбей, характерной по выходу в ней базальтов. Нижнее течение Адзвы проходит к западу от гряды Чернышева, река врезается в гряду на расстоянии более 130 км от устья и здесь на протяжении 16 км пересекает угленосные осадки.

Только нижняя часть угленосных осадков Адзвы относится к нижней перми, главная же толща угольной свиты отнесена к печорскому ярусу верхней перми. При маршрутном исследовании Адзвы в 1929 г. в нижней (морской) свите осадков было найдено два слоя угля, в верхней (континентальной) — тринадцать пластов толщиной от 0.5 до 2.2 м [75].

В 1930, 1931 и 1932 гг. на Адзве велись крупные развед-

ки, главным образом Ухто-Печорской экспедицией. В результате было открыто много новых пластов угля. Общее количество их достигает уже свыше 40, из них пять пластов залегает в нижней перми, достигая 3.76 м общей мощности. Верхнепермские угли принадлежат к лимническому типу, характеризуются большой зольностью и напоминают по внешним признакам угли Нечи.

Дальнейшие работы на Адзье были прекращены, так как район находится в тяжелых транспортных условиях. Однако не исключена возможность, что угленосная толща Адзье протягивается вдоль западной окраины гряды Чернышева до Усы, где она и может быть обнаружена бурением.

К югу от Усы в центральной части гряды Чернышева залегают пермские угленосные осадки, образующие мульду. В северной части эта мульда прорезана р. Заостренной, в южной — р. Шар-ю, левыми притоками Усы. На Заостренной мульда имеет крутое северо-западное крыло и пологое юго-восточное. Мощность пермских осадков здесь достигает 1660 м. По возрасту они условно отнесены к нижней перми, хотя морская фауна встречена только в основании разреза. Разведочные работы, производившиеся на Заостренной в 1931 и 1932 гг., обнаружили до пятнадцати пластов угля. Уголь встречается по всему разрезу, но более мощные пласты его залегают в верхней половине разреза. Слои угля многократно переслаиваются с углистыми и глинистыми сланцами. В пятнадцати пластах угля с суммарной мощностью более 48 м на рабочую мощность приходится только 16.5 м. Угли Заостренной малосернистые, содержат мало золы и влаги и не дают спекающегося кокса. На воздухе быстро превращаются в мелочь. По типу относятся к смоляным углям. На юго-восточном крыле готовились даже два шахтных поля для добычи углей, но с 1933 г. район был законсервирован.

Работы в районе нельзя считать законченными, так как угли заслуживают внимания вследствие их близости к Усе (20 км по прямому направлению). Необходима постановка опытов с обогащением и брикетированием углей.

На Шар-ю пласты стоят почти на головах. Здесь было обнаружено до десяти пластов угля, но столь крупных разведок, как на Заостренной, на Шар-ю не было. Длина мульды Заостренной — Шар-ю превышает 40 км. Мульда, повидимому, продолжается еще дальше к югу на Еджид-ю в бассейн Б. Сыни, но здесь разведочных работ не было.

Район пермских отложений бассейна Б. Сыни. К западу от гряды Чернышева находится обширная площадь пермских отложений, раскинувшаяся по бассей-

ну Б. Сыни и протянувшаяся отсюда в бассейн Средней Печоры по рр. Б. Оранду, Перебору и другим правым притокам Печоры. Эта площадь занята главным образом осадками верхней перми, нижнепермские отложения расположены узкими полосами в связи с поднятием гряды Чернышева или тех складок, которые возникли в бассейне Средней Печоры.

Выходов углей в этом районе известно довольно много, но они обычно не достигают рабочей мощности, разведочных же работ еще не было вследствие значительной удаленности района от судоходных артерий. Так как у нас есть полные основания предполагать, что далее к югу климатические условия пермского периода были уже неблагоприятными для углеобразования, то в этом районе, как более южном сравнительно с рассмотренными месторождениями, едва ли будут найдены столь мощные залежи, как в более северных районах.

Интересной особенностью описываемого района является нахождение на Малой Сыне листоватого угля особого типа, по видимому мезозойского (юрского) возраста. В золе этого угля оказалось повышенное содержание ванадия, достигающее 1.23% V_2O_5 .

Район пермских отложений Средней Печоры. В бассейне Средней Печоры угли обнаружены в отложениях казанского яруса в очень многих пунктах: по самой Печоре, по ее левым притокам Из-июлю, Худой и Малой Кожве, по правым притокам Печоры Щугору, Данько-шору, Перебору и Б. Оранцу. Выходы углей, однако, нигде не достигают больших мощностей, разведок же на уголь было еще очень мало.

Угли известны на левом берегу Печоры ниже Из-июля. Свита печорского яруса здесь сложена грубозернистыми песчаниками с линзами мелкогалечного конгломерата, мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с растительными остатками и с мелкими конкрециями сферосидеритов. В алевролитах встречаются прослойки листоватого угля до 0.1—0.2 м [83]. Разведками Интастроля около Из-июля обнаружено в 1942 г. два пласта угля, по мощности приближающиеся к рабочим, сложного строения. Технический анализ нижней пачки верхнего пласта: W^a — 10.72%, A^a — 10.32%, A^c — 11.43%, V^r — 45.28%, S общ. — 1.11%. Мощность пачки 0.4—0.5 м [93]. В 1943 г. здесь были проведены две скважины, которые не показали пластов промышленного значения на глубине. К сожалению, разведочные работы не дают материалов по сидеритам, залегающим в тех же отложениях, что и уголь.

Интастрой производил также поиски угля в 6 км выше

д. Вои по ручью Данько-шор, правому притоку Печоры. Коренных выходов угля здесь не было обнаружено, но в 1 км от устья было встречено много кусков угля в осыпи коренных пород. Технический анализ этого угля: W^a — 12.62%, A^a — 10.92%, A^c — 12.30%, V^r — 46.14%, S общ. — 0.8% [93]. Однако В. В. Ламакин нашел в 1943 г. выход угольного пласта на левом берегу ручья в 0.6 км от устья. Верхняя часть пласта, толщиной 0.25 м, сложена из блестящего угля, нижняя часть 0.6 м из листоватого угля с глинистыми прослойками. Уголь обнаружен по ручью еще в двух местах на протяжении 200 м ниже указанного пласта. Месторождение заслуживает разведки еще и в том отношении, что ниже угля, в 0.8 м от него, залегает пласт сидерита, видимой мощностью 0.2 м. Тонкие слои углей обнаруживаются и на самом берегу Печоры ниже ручья, равно как слои и конкреции сидерита.

Район Средней Печоры с углями нижнекаменноугольного возраста. Угледержащая толща залегает на крыльях большого антиклинального поднятия, длиною свыше 70 км, названного Вуктыльским по реке, в бассейне которой впервые были обнаружены угли. Толща с углями является глинисто-песчаниковой и по возрасту относится к нижней части визейского яруса, аналогично такой же толще Среднего Урала в районе Кизела, Губахи и пр. Главной составной частью угленосной толщи являются кварцевые песчаники. Им подчинены алевролиты, глинистые сланцы и глины, местами переходящие в углистые сланцы. Мощность толщи достигает 250—270 м.

Небольшая разведка в бассейне Вуктыла вскрыла один рабочий пласт угля мощностью около 1 м [22]. С 1931 г. начались разведки, а затем и добыча угля Ухто-Печорской экспедицией, сосредоточившей свои работы в северной части Вуктыльского поднятия между Подчеремом и Щугором. Сначала уголь был найден вблизи Печоры по Еджид-кырты-иолу, затем в 3 км к югу по Рошья-шору, тоже правому притоку Печоры. Однако западное крыло поднятия на этих участках осложнено надвигами и угольные слои местами оказались разорванными, что очень осложняло их разведку и добычу угля первыми шахтами [13]. Дальнейшие разведки и шахтное строительство были сосредоточены на восточном крыле поднятия, оказавшемся спокойным, без сбросовых нарушений. В последние годы месторождение Еджид-кырты входило в предприятие Интастроя. Восточное крыло было разведано по простиранию на 10 км. Прослеживается один основной угольный пласт с мощностью от 0.5 до 2.37 м, при средних величинах 1.2—1.4 м. Мощность пласта убывает к югу и по па-

дению, уменьшающемуся с 50—60° в верхних горизонтах до 30—40° на глубине. Пласт простого строения. Еще один пласт достигает рабочей мощности на отдельных участках. Уголь относится к газовым или длиннопламенным. Значительная зольность (от 5 до 24%), сернистость (от 0.8 до 6%) [93].

Угли западного крыла при сухой перегонке давали 17% первичной смолы, 60% полукокса, 17% газа и 6% воды, что указывает на ценность угля как химического сырья. Кроме того был встречен пласт угля типа кеннелей, мощностью до 0.55 м. Уголь матовый, принимающий полировку, с содержанием летучих до 56.5%.

Угленосный район имеет большие перспективы дальнейшего развития, так как благоприятное расположение вблизи Печоры обеспечивает возможность водных перевозок угля.

Нефть

В бассейне Средней Печоры с 1925 г. была выявлена обширная область с признаками битумов, благоприятная для поисков нефти. В 1925 г. партией Е. Д. Сошкиной была установлена значительная битуминозность пород в бассейнах Большой и Малой Кожвы, левых притоков Печоры. В 1926 г. было обращено внимание на печорский точильный камень, который оказался асфальтированным. В 1929 г. местным охотником был найден большой выход полужидкого битума в бассейне М. Кожвы. После этого Ухтинской экспедицией, Ухто-Печорским трестом и Ухтижемкомбинатом в районе были проведены разведочные работы, которые выявили в нем ряд нефтепроявлений. Сделаем краткий обзор тех структур, которые заслуживают в этом районе первоочередного внимания в отношении поисков нефти.

Кожво-Каменская структура. Структура представляет большое поднятие в форме пологой антиклинали с более крутым юго-западным крылом, пересеченное на севере Б. Кожвой и ее притоком Каменкой, а на юге вдающееся в бассейн М. Кожвы. В ядре поднятия залегают верхнедевонские отложения, на крыльях нижнекаменноугольные. На юго-западном крыле антиклиналь срезана надвигом, к которому примыкают верхнепермские континентальные отложения. На выходах известняков нефтепроявления состоят из капелек нефти, из отложений асфальта по порам и трещинам. Глубокая скважина, заложенная в целях поисков девонской нефти, технически выполнялась с непрерывными авариями, хорошей документации не имеет и не прошла всей толщи девонских отложений. Бурение станками Крелиус для выяснения дета-

лей структуры обнаружило признаки нефти в пермских отложениях, в которых имеются песчаные слои. Последние могут представить хорошие коллекторы для нефти.

Малокожвинская структура. Расположена к юго-востоку от предыдущей на М. Кожве, в бассейне которой на Югид-воже и был найден охотником выход нефти. Последний представляет черную густую нефть, насыщающую песчано-глинистые наносы на площади около 300 м². Подстилающие пестроцветные осадки верхней перми оказались на данном участке без признаков нефти, но буровая скважина № 6, проведенная на противоположном берегу Югид-вожа, пересекла до глубины 225 м до 20 слоев битуминозных глин, песков и известняков, из которых десять слоев оказались нефтеносными. Скважина № 16, наиболее глубокая на Малокожвинской структуре, вследствие обвалов и образования пробок не дала полного эффекта: она была остановлена на глубине 540 м, повидимому в подошве свиты точильного камня. Она давала самоизливом 2—2.5 т тяжелой нефти в сутки, удельного веса 0.943. Нефть содержала 1.4% бензина, 4.2% керосина и 8.4% дизельного топлива.

В более поздние годы Ухтижемстроем Югидское месторождение нефти было оконтурено. Оно представляет несколько асимметричную брахиантиклиналь с широким пологим сводом, разведанную на площади в 9 км². Основным нефтеносным горизонтом считается свита точильного камня — аналог угленосной свиты нижнего карбона. Она состоит из кварцевых песков и песчаников, с подчиненными им слоями глин и углисто-глинистых сланцев. Мощность свиты достигает 60 м, продуктивных горизонтов 25 м. Нефть сильно газированная, густая. Значительные нефтепроявления были обнаружены в нижнепермских и в верхнепермских отложениях Югидского месторождения [31].

Худоиольская структура представляет антиклиналь, протягивающуюся в меридиональном направлении в среднем течении р. Худой. Восточное крыло складки пологое, западное крутое, осложненное надвигом. Складка сложена верхнепермскими отложениями. Разведочного бурения на ней еще не было [33].

Воя-Соплесская структура. В левобережье Печоры, пересекая небольшие реки Б. Соплеску и Вою, на расстоянии около 20 км протягивается невысокая гряда, издавна известная месторождениями печорского точильного камня. Структура представляет антиклиналь с крутым западным крылом и пологим восточным. В ядре антиклинали выступают нижнекаменноугольные отложения, на крыльях нижнепермские, несогласно налегающие на первые и покрывающиеся

верхнепермскими осадками. Структура осложнена огромным надвигом. Точильный камень представляет асфальтированный песчаник мощностью до 40 м. Содержание битумов от 2 до 8%. При неглубоком бурении битумы были обнаружены как в мергелях нижней перми, так и в верхнепермских песчаниках, местами насыщенных нефтью.

Вуктыльское поднятие. В правобережье Средней Печоры также имеются структуры, заслуживающие поисков в них нефти, хотя бурения на нефть здесь еще не ставилось. Наиболее значительным в отношении нефтепроявлений является Вуктыльское поднятие, пересекаемое на юге правыми притоками Вуктыла, в средней части р. Подчеремом и в северной части на погружении поднятия — р. Шугором. Эта часть поднятия или Шугорская структура выделяется как первоочередная для разведочного бурения на нефть.

Шугор здесь обнажает 100-метровую толщу известняков артинского яруса. В небольших полостях и порах известняков наблюдаются выделения твердых и полужидких битумов. Битумы, несомненно, проникли в известняки снизу по трещинам пологого свода, образованного известняками. Из этих же трещин здесь выходят сероводородные источники. Нефтедержащий горизонт должен находиться здесь на небольшой глубине (порядка до 300 м), или в основании артинского яруса, или в верхней части среднего карбона, на который здесь непосредственно, без верхнего карбона, должна налегать нижняя пермь. В случае нахождения нефти для поисков ее открывается широкое поле к северу от Шугора [83].

Березовская структура. Структура представляет прямую антиклиналь, пересекаемую нижним течением р. Березовки, правого притока Печоры к северу от Шугора. Крылья складки сложены отложениями печорского яруса верхней перми. Структура является более закрытой, чем Шугорская, но и глубина залегания того же нефтеносного горизонта в ней может быть значительно большей — порядка 600 м.

Переборская структура. Находится к северу от Березовской структуры и представляется менее благоприятной для поисков нефти, так как образована косой антиклиналью, осложненной мелкой складчатостью [83].

Мишь-парма. Высокая гряда, северный конец которой хорошо виден с южной части Вуктыльского поднятия, не была исследована, но, возможно, представляет структуру, благоприятную для поисков нефти, так как Воя-Соплесская структура лежит на продолжении Мишь-пармы к северу. Здесь необходимо поставить геологическую съемку и геофизические исследования.

Из вышеизложенного видно, что в районе Средней Печоры находится ряд структур, весьма благоприятных для поисков нефти. Разведки здесь велись бессистемно и ни в одном месторождении не были доведены до конца, несмотря на то, что давали хорошие показания, а на М. Кожве дали даже промышленную нефть. Коренные месторождения нефти в районе следует связывать с девонскими отложениями, также с каменноугольными и пермскими. Для образования вторичных месторождений в районе обнаруживаются хорошие коллекторы, особенно среди песчаных отложений нижнего карбона (точильный камень) и перми как нижней, так и верхней. Надвиговые структуры, обнаруживающиеся в районе в значительном развитии, не всегда могли погубить нефтяные месторождения, наоборот, повидимому, местами сохранили их, «запечатав» лежащие под надвигами нефтеносные свиты или сохранив последние в собственных структурах.

Восточная часть Большеземельской тундры. Район р. Воркуты, описанный выше как выдающийся в Печорском крае по залежам высококачественных углей пермского возраста, является, по нашему мнению, перспективным районом для поисков в нем нефти в девонских отложениях. Бурение на нефть здесь следует вести в антиклинальном поднятии, разделяющем две угленосные мульды Воркуты. Основанием для поисков служит высокая битуминозность верхнедевонских отложений гряды Чернышева, проходящей к западу от Воркуты на значительном расстоянии. В этой гряде есть даже типичные доманиковые фации, но нет структур, благоприятных для поисков нефти. Показателем битуминозности девонских отложений Воркуты, по нашему мнению, является мощный сероводородный источник, вытекающий из визейских известняков на восточном периклинальном окончании упомянутого поднятия [76]. Здесь нет оснований ожидать угленосной фации нижнего карбона, с которой мог бы быть связан своим происхождением сероводородный источник: район Воркуты относится уже к той восточной области распространения нижнего карбона, которой угленосная фация уже не свойственна [78]. Ближе к замку поднятия, вероятно, выступают отложения турнейского яруса и, возможно, что бурение можно было бы начать почти в верхнем девоне, выходы которого условно указываются к востоку от сероводородного источника по р. Аячи-яге, где имеется, повидимому, второе аналогичное поднятие [47].

Нефтепроявления наблюдаются в различных районах Большеземельской тундры. Обращают внимание выделения битумов

в темных верхнесилурийских известняках о-ва Б. Зеленец. Верхнедевонские отложения острова местами также битуминозны. Наиболее значительная битуминозность связана с нижнекаменноугольными отложениями Синькина Носа и р. Талаты. В визейских известняках и доломитах Синькина Носа встречаются гнезда до 20 см в поперечнике, заполненные черным асфальтитом, который на солнце размягчается и вытекает из гнезд [85].

В гряде Чернышева в верхнем девоне встречаются слои типа домаников, но здесь пока не обнаружено структур, благоприятных для бурения на нефть.

Точильный камень и асфальт

Единственный в Печорском крае горный промысел, перешедший к нам с дореволюционного времени и насчитывающий, повидимому, непрерывную трехсотлетнюю давность, находится в левобережье Средней Печоры в Воя-Соплесской гряде, о которой говорилось выше при рассмотрении нефтеносных структур. До революции выработка точил и брусков велась кустарным способом в антигигиенических условиях с широким применением женского и детского труда (фиг. 16). В настоящее время производство механизировано.

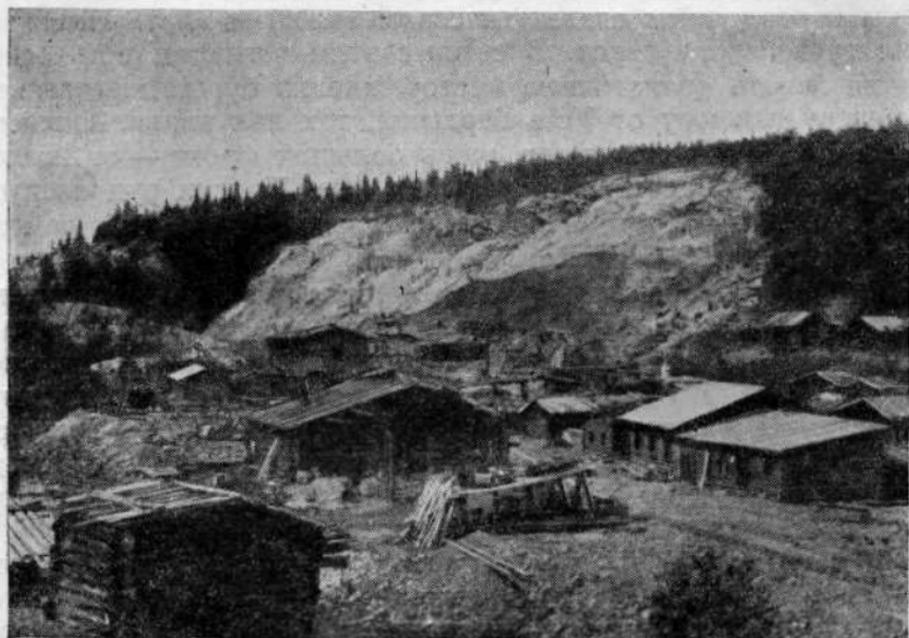
В 1926 г. образцы точильного камня, взятые для химических и петрографических анализов, показали, что он состоит из угловатых кварцевых зерен, сцементированных битумом (асфальтом), содержание которого колебалось в различных пластах от 2 до 8%. Асфальт дает при обтачивании некоторую смазку твердому кварцу, благодаря чему печорские бруски и точила получили столь широкую известность, что издавна выдерживали перевозку не только в бассейн Камы, но и в Сибирь. В некоторые годы выработывались сотни тысяч брусков, а выделка точил измерялась тысячами пудов. Благодаря малой трещиноватости нижних пластов камня выделялись точила до 1 м в поперечнике и до 300—330 кг по весу [73, 74].

Запасы камня битуминозных песчаников огромны, так как мощность его достигает 40 м, а протяженность измеряется километрами. Однако неравномерная цементация асфальтом заставляет браковать некоторые сорта камня, дающего много отходов. Естественно возникает задача использования отбросов производства, с одной стороны, асфальта, с другой — кварцевых песков, которые по своей чистоте, возможно, годятся для стекольной промышленности. Возможность открытых разработок камня и близость к Печоре (5 км) являются хорошими предпосылками для развития указанных производств.

Следует также разработать вопрос о возможности добычи асфальта из асфальтированных известняков, залежи которых тоже обнаруживаются в бассейне Средней Печоры, например на Б. Кожве.

Железные руды

Специальных поисков и разведок железных руд в Печорском крае до сих пор было очень мало и ими серьезно не занималась ни одна организация. Между тем, с тех пор как



Фиг. 16. Р. Воя. Каменоломня точильного камня — нижекаменноугольного битуминозного песчаника. Разработка ручным трудом.

на Печоре обнаружен крупный угольный бассейн, проблема поисков и использования железных руд, конечно, должна быть первоочередной. Известные предпосылки для направления разведок уже имеются в настоящее время и в дальнейшем мы кратко рассмотрим некоторые главнейшие типы месторождений.

Бурые железняки. Лучшим месторождением бурых железняков пока следует считать крупные залежи в бассейне Верхней Печоры на р. Унье у д. Усть-Бердыш. Здесь до революции частным предпринимателем была построена небольшая домна, но выплавка чугуна вскоре прекратилась из-за

бесхозяйственного ведения дела и бездорожья. Геологическое строение участка с месторождением железной руды освещено работами В. А. Варсанофьевой [8, 10]. Ею опровергается прежнее предположение, что Усть-Бердышское месторождение представляет гнезда бурого железняка метасоматического происхождения, залегающие в карманах верхнекаменноугольного известняка на контакте его с артинскими песчаниками. Устанавливается надвиг на верхнекаменноугольные известняки нижнекаменноугольных глинистых сланцев и известняков с фауной турнейского яруса. Бурые железняки залегают в глинистых сланцах и должны быть отнесены к осадочным сингенетическим залежам алатауской фации турнейского яруса. В связи с этим взглядом есть основания искать аналогичные месторождения бурых железняков к северу и к югу от Усть-Бердыша, так как надвиг нижнего карбона на верхний имеет очень большой фронт — от Илыча на севере до бассейна Вишеры на юге. Поиски руд следует вести от Усть-Бердыша после детальной разведки самого месторождения.

В 1943 г. небольшую разведку месторождения произвел Н. Д. Соболев по поручению Базы АН в Коми АССР. Он выяснил различные типы бурых железняков, составляющих месторождение. По его мнению, недостаточно обоснованному, запас руды значительно больший, чем выяснено разведкой Ухто-Печорского треста. Руда высококачественная, с содержанием железа от 50 до 55%. Работа Соболева подтверждает необходимость детальной разведки.

Шпатовые железняки (сидериты). В этой группе известно несколько типов месторождений различного возраста. Наиболее исследовано месторождение на р. Кожиме, левом притоке Косью, в 27 км от устья Кожима.

Руда представляет конкреции глинистого сидерита, иногда переходящие в периферических частях в лимонит. Конкреции залегают в глинистых сланцах низов визейского яруса. Мощность железорудной толщи достигает 250 м, причем книзу размер конкреций увеличивается и появляются линзы руды до 0.5 м толщиной. Сланцы содержат морскую фауну, которая встречается и в железистых конкрециях, где раковины целиком замещены сидеритом. Лучшие конкреции содержат до 16.90% Fe_2O_3 и до 31.02% FeO .

Вследствие близости к трассе Северо-Печорской железной дороги интерес к месторождению возрос, и в 1942 г. База Академии Наук поставила на нем разведку, а в 1943 и 1944 гг. разведкой месторождения занималось и Северное геологическое управление. Рудоносная толща установлена на протяже-

нии 7 км к югу от Кожима, где она выступает по его левому притоку Норгнича-иоль. Она падает на СЗ под углами от 30 до 45° и достигает 240 м мощности. В ней различаются 6 рудных горизонтов, представленных преимущественно конкрециями, реже линзами и пластовыми залежами сидеритов. Второй горизонт, мощностью 6 м, содержит в среднем 300 кг руды на 1 м³ породы. Содержание железа в руде колеблется от 29.4 до 33%, фосфора от 0.08 до 0.3%, серы от 0.29 до 0.75%. Содержание фосфора в других слоях иногда бывает повышенным, достигая двух, трех и даже четырех процентов [91]. Наносы, покрывающие коренные породы, местами небольшой мощности, что создает возможность добычи руд открытыми работами. Вблизи руд на том же Кожиме находится месторождение углей, которое уже осваивается, рядом обнаружены выходы известняков, пригодных в качестве флюсовых материалов, кварцитов и кварцевых песчаников как огнеупорного сырья.

Выходы рудоносной толщи того же горизонта обнаружены в 1943 г. Г. А. Черновым в двух местах по р. Б. Сыне, но разведок на руды здесь еще не было. Конкреции сидеритов встречаются и в глинисто-песчаниковой толще Средней Печоры, где она становится угленосной, но скоплений промышленного значения в ней пока не известно.

Иной тип сидеритовых месторождений образуют руды пермского возраста, связанные с пресноводными отложениями. Значительные разведки сидеритов выполнены за последние годы в бассейне Воркуты в верхнепермских отложениях Сыр-ягинской мульды. Здесь было выявлено 16 сидеритосодержащих слоев мощностью от 0.5 до 2.6 м. Сидериты залегают в форме конкреций, в форме линз до 0.5 м толщины и до 20 м длины и в форме прослоев до 0.1 м.

По данным опробования 1942 г., выход руды колеблется от 6 до 37% при мощности опробованного слоя от 0.5 до 1.6 м. Содержание железа в руде колеблется от 14.6 до 36% при следах фосфора и серы [61].

В работе Ярославцева (1945) приведены более детальные материалы по сидеритам Воркутского бассейна с освещением перспектив их промышленного использования. Среднее содержание руды в 1 м³ породы составляет 389 кг со средним содержанием железа в руде 29.2%. Кроме того, описываются сидериты в Воркутской угленосной свите нижней перми. При просмотре кернов восточного крыла Воркутской мульды установлено семь рудоносных слоев мощностью от 0.7 до 2.4 м с насыщенностью конкреций до 1 000—1 400 кг на 1 м³ породы и с содержанием железа от 21.4 до 37%. Сравнивая

Сыръягинское месторождение по основным геолого-экономическим показателям с Кожимским месторождением, с месторождениями вятско-камских и приокских сидеритов, автор приходит к выводу, что по средней плотности руды на 1 м³ породы Сыръягинское месторождение несколько богаче других. Полезной примесью руды является марганец, содержание которого приближается к оптимальному. Автор считает, что месторождение может быть использовано для местной металлургической промышленности, причем руда должна подвергаться обогащению как механическому, так и путем обжига с повышением содержания железа до 35—40%.

В бассейне Средней Печоры сидериты известны на обширной площади распространения верхнепермских отложений печорского яруса, от р. Б. Оранца и до р. Подчерема на юге. Для разведок наибольшего внимания заслуживает участок самой Печоры выше Вои по правому берегу ниже Данько-шора и по самому Данько-шору. По этому ручью в 0.6 км от устья есть выход, в основании которого лежит сидерит видимой мощности 0.2 м с растительными остатками прекрасной сохранности. По штуфному анализу сидерит содержит 30.8% железа. В 0.8 м выше сидерита залегает пласт угля, описанный в разделе углей. По берегу Печоры встречаются пласты сидеритов до 0.5 м и обнаружен 3-метровый выход сидерита, повидимому, в форме линзы. Штуфная проба из него дала 34% железа. Месторождение сидеритов у Данько-шора безусловно заслуживает разведок одновременно и на сидериты и на уголь, тонкие слои которого обнажаются и по самой Печоре [83]. Очень ценные указания на направления поисков бурых железняков и сферосидеритов в различных горизонтах палеозоя даны в описании 123-го листа 10-верстной карты [21].

К р а с н ы е ж е л е з н я к и. Признаки и даже месторождения гематитов уже известны в области Печорского Урала, хотя специальные поиски этих руд начаты в самые последние годы. Особого внимания заслуживают метаморфические сланцы вблизи контактов с различными интрузиями и среди самих интрузий. Мелкие скопления гематита и магнетита встречаются в габбро-диабазе массива Энгане-Пэ. Указывается также кварцево-карбонатная жила с гематитом. Ниже приведено нахождение магнетита вместе с молибденитом в условиях скарного оруденения. На р. Б. Пайпудына указываются кварцево-карбонатные и на р. Б. Уса кварцево-полевошпатовые жилы с гематитом. Среди метаморфических пород встречаются сланцы с мелкими кристаллами магнетита [62]. «Комплекс слагающих Ляпинский массив пород и нахождение магнетитовых диаллагов позволяет предполагать концентрацию в пределах

этого массива кроме титаномagnetитов железняков и медных сульфидных руд» [1]. В более южных частях Печорского Урала указываются небольшие скопления гематита в кварцевых и асбестовых жилах, прорезающих метаморфизованные основные изверженные породы на Сюнды-изе и Войвоже, притоке Щугора. В кварцитах Телпоз-иза были найдены кварцевые жилы с порошковатым железным блеском [21].

Лучшим из известных до сих пор месторождений гематитов следует признать залежи их в верховьях Вангыра, левого притока Косью. Разведкой и съемкой Северного геологического управления в 1944 г. по ручью Рудному, притоку Северного Вангыра, выяснено, что здесь выступает свита метаморфических сланцев, состоящая из сланцев, кварцитов, мраморизованных известняков и пр., прорезанных местами жилами гранитов. Гематит встречен в известняках в форме линз и жил. В одном пункте обнаружено рудное тело сплошного гематита на протяжении 22 м, может быть по простиранию залежи. Обнаружены также выходы гематитовых сланцев. Требуется постановка более значительных разведочных работ, так как обнаженность пород в районе очень плохая. Возможно, что мы имеем значительную полосу оруденения кристаллических сланцев, простирающуюся от верховьев Вангыра к северо-востоку на несколько десятков километров в верховья Кожима, где разведкой Интинстроя в том же году обнаружены гематиты в метаморфических сланцах хребта Малды.

Залежи оолитовых красных железняков есть основания искать в отложениях среднего девона по аналогии с месторождениями западного склона в более южных частях Урала (Кизеловский, Чусовской и другие заводы), так как разрезы среднего девона в бассейне Щугора и Подчерема обнаруживают большое сходство с разрезами южных железорудных районов [21].

Магнитные железняки. До сих пор месторождений магнетитов в Печорском Урале не найдено, но указанием на возможность их нахождения являются магнитные аномалии, обнаруженные в различных районах Урала. По аналогии с более южными частями Урала есть основания искать магматические месторождения магнетитов и титаномagnetитов в основных породах или контактовые месторождения, особенно среди метаморфических сланцев, в которых уже указываются магнетитовые сланцы.

Из магнитных аномалий можно указать следующие: 1) в бассейне верхнего Илыча в массиве Яны-Хамбу-нера наблюдалось отклонение магнитной стрелки на 40° ; 2) в верховьях Подчерема на западном склоне Сюнды-иза магнитная аномалия обнаружена около дайки порфиритов, проявляющих магнитность; 3) местное население указывает сильную маг-

нитную аномалию в истоках р. Телпоза; 4) небольшая магнитная аномалия около массива Тима-иза на р. Подчереме была исследована в 1926 г. проф. Бончковским. На вершине Тима-иза есть выходы диабазов, содержащих хорошо образованные кристаллы титаномагнетита или выделения порошковой рудной массы [21].

Отметим еще найденную В. А. Варсанофьевой на вершине Большого Болвано-иза глыбу магнетита около полуметра в поперечнике, повидимому, местного происхождения. Ближайшая часть массива сложена слюдистыми сланцами, прорванными небольшими интрузиями метаморфизованных основных пород. Есть большие основания искать в водораздельной области Илыча, Печоры и Уньи магнетиты и титаномагнетиты типа вишерских руд, находящихся к югу от бассейна Уньи. Поисковые работы, проведенные в верховьях Печоры и Уньи Н. Д. Соболевым (1944), не дали, однако, практических результатов.

Хромистые железняки. Работами Воркутстроя за последние годы в области Полярного Урала обнаружены хромитовые месторождения. Они находятся в северной части Войкар-Сынинского перидотитового массива и подразделяются на три узла: Кэршорский, Таньюсский и Хойлинский. Залежи хромитов состоят главным образом из массивных, реже вкрапленных руд в дунитах и перидотитах. Массивные залежи рассматриваются как кристаллизационные гистеромагматические месторождения, шлировые и полосчатые вкрапленные руды — как сегрегационные месторождения. Лучше исследовано Кэршорское месторождение в среднем течении р. Б. Лабегей. На одном участке выявлено 10 рудных тел, имеющих в плане размеры от $3 \times 0,5$ до 15×40 м. Небольшое количество выполненных анализов дает содержание окиси хрома в рудах от 11 до 55% при постоянном содержании в них платины и золота.

Дальнейшие исследования должны выяснить промышленное значение хромитовых месторождений в перидотитах Полярного Урала [11, 61, 62].

Марганцовые руды

За последние годы на Печорском Урале обнаружены месторождения руд марганца как богатых, так и бедных.

Месторождение богатых руд находится в бассейне р. Выра-ю левого притока Малого Патока (Шугор). Оно было исследовано в 1944 г. Н. А. Сириным (Северная комплексная экспедиция АН). По личному сообщению Н. А. Сирина, на склоне горы Выра-ю-из залегают сильно дислоцированные

альбито-хлоритовые и кварцево-серицитовые сланцы, пробитые интрузией нормальных гранитов. В контакте гранитов, в виде неправильных тел, залегают рудномарганцовые массы. Анализ показал следующее содержание марганца в трех штуфных пробах (в %):

MnO ₂	4.34 . . 10.72 . . 13.61
MnO	29.56 . . 16.03 . . 16.42

Месторождение следует признать заслуживающим разведки с целью выяснения его промышленного значения.

Месторождения бедных руд связаны с четвертичными отложениями и обнаружены в двух районах: в бассейне Усы и на Средней Печоре.

В бассейне Усы, в районе пос. Сивая Маска и в других пунктах в песчано-гравелистых (межморенных?) отложениях залегают мелкозернистые пески и галечники, сцементированные гидроокислами марганца и железа. Оруденение представляет линзы длиной до 100—500 м и мощностью до 0.6 м. Содержание марганца колеблется от следов до 4.39%. Месторождения считаются непромышленными [61].

Отложения марганцовых руд на Средней Печоре были исследованы Г. А. Черновым [86]. Он считает, что руды залегают в средней части II аллювиальной террасы и что такое же залегание руд имеет место в бассейне Усы, где им было осмотрено месторождение в районе Сивой Маски. Рудоносные пески и галечники прослежены вдоль берега Печоры местами на 500 м. В глубину берега залежи идут на несколько десятков метров. Мощность слоев колеблется от 0.02 до 1.4 м. Содержание MnO₂ в песках колеблется от 3.5 до 5.5%, в галечниках оно в редких случаях больше 2%. Линзы и пласты с марганцовым оруденением расположены на уровне весенних и главным образом осенних подъемов воды в реке и связаны с выпадением из растворов окислов железа и марганца и главным образом с коагуляцией их коллоидных форм [16]. При удалении от берега число и толщина оруденелых прослоев уменьшается. Указанные условия происхождения и залегания руд определяют дальнейшее направление их поисков: при появлении признаков руд их следует искать в наиболее извилистых течениях рек, где скорость воды ослабевает. Лучшим месторождением Средней Печоры считается Кузь-пельпашенское.

Путем отмучивания пробы с содержанием 1.74% MnO₂ был получен концентрат с 42.85%. Возможно, что эти бедные руды могут найти себе применение для получения легированных сталей, когда на Печоре возникнет железорудная промышленность [86].

Руды благородных и редких металлов

Платина. В связи с указанными выше месторождениями хромитов на Полярном Урале найдена платина. В россыпях того же Войкарского ультраосновного массива платина встречается в форме мелких пластинчатых зерен и сопровождается хромитом, пирротинном, оливином и диопсидом. Таким образом перидотитовые массивы Полярного Урала являются в некоторой степени платиноносными [11, 62].

Золото. Золото встречается на Полярном Урале в связи и с кислыми и с основными породами. В связи с кислой магмой золото встречено в пиритсодержащих кварцевых жилах. В шлихах оно находится главным образом в виде единичных знаков и иногда отложено из перемытых моренных отложений. Более значительные знаки золота известны с Энганепэ и с Харуты.

Рассыпное золото указывается по р. Николай, притоку Кожима, в истоках Кожима и в истоках реки, впадающей в Народу [1]. В более южных частях Печорского Урала интересный район для поисков золота указывается в истоках Шугора около гранитного массива Илья-из, подходящего к полосе пиритизированных мраморов. Пиритизация древних метаморфических сланцев наблюдалась во многих местах [21]. В верховьях Печоры поиски золота производились еще в середине XIX в., но не дали благоприятных результатов [70].

Молибден и вольфрам. В верховьях р. Лонгот-Юган найдены выходы скарнов в известняках вблизи гранито-гнейсов. В одной из скарных залежей, мощностью 0.6—1.0 м, обнаружены рудные минералы: пирит, пирротин, магнетит и мелкие чешуйки молибденита. В верховьях р. Б. Харбея, километрах в 25 к югу от предыдущего выхода, встречена жила кварца в серицито-кварцевых сланцах вблизи выхода гранито-гнейсов. Жила мощностью до 0.2 м, содержит чешуйчатые кристаллы молибденита размером до 3 см [62].

Находки в шлихах вольфрамовых руд известны во многих районах, но коренных месторождений, аналогичных молибденовым рудам, еще не найдено. Нахождение руд вольфрама в россыпях связано тоже с выходами интрузий кислой магмы. Чаще всего указываются в шлихах единичные знаки шеелита, реже вольфрамита. Их находят в области водораздельного Урала от 68 до 63° с.ш., иногда вместе с золотом, молибденитом и касситеритом.

Ванадий и германий. Значительное содержание ванадия найдено в золе углей более молодого возраста.

Те же угли следует анализировать на содержание в них германия. К сожалению, мне известен в этом направлении только анализ угля Печорского яруса с р. Юс-июля, правого притока Косью [27].

Руды цветных металлов

В Печорском Урале издавна известны два месторождения цветных металлов. Крупных поисков цветных металлов, однако, до сих пор не было, хотя уже теперь можно говорить о некоторых аналогиях уральских руд с месторождениями на Пай-хое и Вайгаче.

Руды Илыча. На Илыче у Шантым-прилука местным охотникам еще во время поездки Кейзерлинга было известно месторождение свинцового блеска [72]. Руда залегает в брекчиевидных доломитизированных известняках верхнего силура. Поисково-разведочные работы Ухто-Печорского треста выяснили, что в самом Шантым-прилуке находится цинково-свинцовое месторождение. Теми же работами оруденение было прослежено к северу от Шантым-прилука по Сотчем-июлю, левому притоку Илыча. Здесь было найдено несколько медно-цинково-свинцовых жил. Происхождение полиметаллов следует связывать с кислой магмой, тем более, что недалеко от указанных месторождений залегает крупный массив гранита [7].

В последние годы месторождения Илыча были исследованы Базой АН и Северным геологическим управлением, которое вело здесь крупные разведки. У Шантым-прилука зона оруденения прослеживается по берегу Илыча до 500 м. Мощность ее колеблется от 1—2 до 10—15 м. Оруденение неравномерное: то наблюдаются вкрапления руды, то большие скопления сульфидов свинца с содержанием галенита. Часто он замещается англезитом и церусситом.

Из первичных цинковых минералов известен сфалерит. В еще меньших количествах находятся аргентит, халькопирит и пирит.

Сотчемюльское месторождение разведано в меньшей степени, но по условиям оруденения обнаруживает сходство с Шантымприлуцким. В нем преобладают халькопирит и пирит. Кроме них в состав руд входят сфалерит, галенит, тетраэдрит, аргентит и ряд вторичных минералов. Оруденение непостоянное в виде жил и прожилок.

Оба месторождения относятся к гидротермальным. Наркомместпром Коми АССР организовал добычу руд в небольших размерах [90].

Руды Б. Харуты. Указания на медные руды Большой

Харуты, правого притока Лемвы, были известны еще в 1885 г. Была найдена жила известкового шпата, «просеченного малахитовой и медной зеленью». Были даны также анализы медного колчедана и зелени, но без точных данных о их залегаемости [46]. В 1942 г. выход руд был исследован К. Г. Войновским-Кригер. Он представляет кварцево-кальцитовую жилу, мощностью до 3 м, с довольно обильным вкраплением гнезд халькопирита. Жила сечет песчаники и сланцы нижепермского возраста.

Рудные минералы состоят из халькопирита в виде гнезд до 3—4 см и мелких включений, с незначительным количеством сфалерита, марказита, медной зелени и лимонита. Месторождение считается непромышленным [61].

Другие указания на руды цветных металлов. При описании вольфрамовых руд указывалось, что вместе с ними в шлихах находится иногда касситерит. Коренных месторождений оловянных руд пока не известно, если не считать небольшой примеси олова в скарновом месторождении молибденита.

Признаки медных руд известны также во многих местностях; они не только имеют минералогическое значение, но и указывают пути, по которым должны идти поиски коренных месторождений. В хромитовых залежах среди ультраосновных пород указываются самородная медь и халькопирит. В метаморфических толщах вблизи выходов гранито-гнейсов встречаются кварцевые жилы с пиритом и халькопиритом (перевал между р. Щучьей и р. Хадата, на р. Харбей и др.). В метаморфической серии встречаются также медистые сланцы, в мраморизованных известняках — вкрапления сульфидов меди. В верховьях Сядата-яхи в пачке кварцитовых сланцев были встречены прослойки с примазками малахита и азурита, местами обогащенные тонкими кварцевыми жилками с халькопиритом и магнетитом [62].

Другие полезные ископаемые

Пьезокварц. В водораздельной области Печорского Урала открыты крупные месторождения пьезокварца, частью разрабатываемые. В верховьях р. Шекурью, правого притока Ляпина, месторождения связаны с метаморфическими сланцами, прорванными гранодиоритами. Они разрабатываются в горе Неройка.

Асбест. Асбестовые жилы с гематитом были встречены в массиве Сюнды-из. Окварцованный асбест найден Т. А. Добролюбовой в россыпях Сабли. Длинноволокнистый чистый

асбест открыт Садовским в гематитовом месторождении Вангира. Волокна асбеста идут по простираанию жил.

Мусковит. В 1944 г. в верховьях р. Лонгот-Юган Г. П. Софроновым встречены пегматитовые жилы, мощностью около 1 м, прорезающие мусковитовые гнейсы. Жилы содержат большое количество кристаллов мусковита до 25 см² в поперечнике.

Кианит. Вблизи мусковитового месторождения в сланцах встречен кианит. Находки кианита и силлиманита известны также в шлихах Полярного Урала [62].

Минеральные воды

Известно большое количество минеральных источников, главным образом сероводородных, помеченных на прилагаемой карте полезных ископаемых. Большинство сероводородных источников связано или с нефтью или вообще с битуминозными отложениями и углями, но на юге описываемой области, повидимому, есть источники, стоящие в связи с соленосными и гипсоносными осадками перми [76].

Из источников этого типа заслуживает внимания термальный источник Большеземельской тундры, находящийся за полярным кругом по ручью Пым-ва-шюр в бассейне р. Адзвы. В 1929 г. здесь было зарегистрировано семь источников с температурой от 18 до 29° С, вытекающих из свиты известняков визейского яруса карбона. Вода поступает, повидимому, по сбросовой трещине с глубины более 800 м, вероятно из верхнедевонских отложений. Воды слабо солоноватые с едва уловимым запахом сероводорода. Источник считается у ненцев целебным (фиг. 17).

В недавнее время соляные источники найдены в восточной части Большеземельской тундры. На р. Сала-ю, притоке р. Тарь-ю, в 150 км от Хайпудырской губы, из четвертичных отложений вытекает четыре хлоркальциевых источника, относящихся к IV классу Пальмера. Их происхождение есть основания связывать с нефтеносностью района [85].

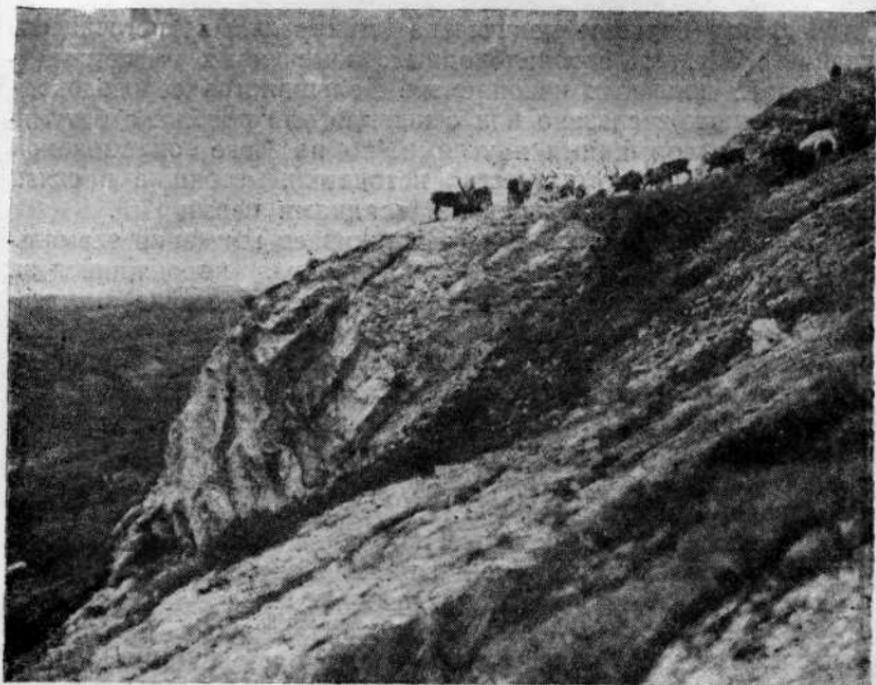
2. ПАЙХОЙСКО-НОВОЗЕМЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС

Полезные ископаемые Пай-хоя и Новой Земли, известные к настоящему времени, далеко не так разнообразны, как только что описанные полезные ископаемые Урало-Печорского комплекса. Кроме того, отсутствие путей сообщения и тяжелые условия Заполярья затрудняют использование угольных залежей, известных на юго-западном склоне Пай-

хоя. Тем не менее, некоторые полезные ископаемые уже разрабатываются в значительных размерах. Известные месторождения полиметаллических руд острова Вайгача разрабатывались в течение нескольких лет.

Флюорит

Месторождение флюорита находится на р. Амдерме, от которой оно и получило свое название. Амдерма — небольшая порожистая река, впадающая в Карское море. Месторождение протянулось вдоль реки по слабо холмистой местности с высотами от 10 до 54 м над уровнем моря. Семь



Фиг. 17. Долина Пым-ва-ю с теплыми минеральными источниками. Выходы каменноугольных известняков.

1

невысоких гряд протягиваются по простиранию месторождения с ССЗ на ЮЮВ. На правом берегу реки расположены 1-я, 2-я и 3-я гряды, остальные на левом берегу. Рудник «Амдерма» расположен на 2-й и 3-й гряде.

Месторождение было открыто в 1932 г. поисковой партией П. А. Шрубко, работавшей по заданию Вайгачской экспедиции. На него сразу же было обращено внимание и осенью.

того же года начались разведочные работы. Месторождение было изучено сначала коллективом научных работников Вайгачской экспедиции, позже сотрудниками Арктического института [58].

Район сложен из мощных толщ палеозоя, относимых к кембрию, силуру и девону. Кембрийские отложения состоят внизу из глинисто-серицитовых, серицито-хлоритовых серицитовых и филлитовых сланцев с прослоями диабазового туфа. Мощность сланцевой свиты достигает 400—600 м. На ней лежат пестроокрашенные туффиты и конгломераты с песчанистыми известняками. Верхняя толща кембрийских отложений состоит из темносерых «амдерминских» известняков мощностью 400—500 м. В верхах этих известняков наблюдаются прослой оолитового известняка мощностью до нескольких метров.

Вышележащая толща относится уже к нижнему силуру. Она начинается брекчией и конгломератом мощностью от нескольких сантиметров до 10 м. Обломки брекчии и конгломерата состоят из кембрийских темносерых известняков, цементом же является светлосерый органогенный известняк. На конгломерате залегает светлосерый мергелистый и песчанистый известняк с богатой фауной низов нижнего силура. Местами в основании этой толщи лежит диабазовый покров мощностью 10—20 м. Рудная зона находится в верхах темносерых кембрийских известняков и в низах вышележащей нижнесилурийской толщи.

На светлосерых известняках залегают глинистые и глинисто-серицитовые сланцы мощностью 250—300 м. Верхи нижнего силура состоят из серых известняков мощностью около 150 м. В нижнем силуре наблюдается много кварцево-кальцитовых жил. Выше следуют верхнесилурийские отложения, представленные сначала черными граптолитовыми сланцами с прослоями известняков общей мощностью около 150—200 м. Верхи силура состоят из плотных известняков мощностью около 35 м. Выше залегают кварцитовидные песчаники, относимые уже к нижнему и среднему девону.

Вся амдерминская серия осадков в конце палеозоя подверглась интенсивному складчатому процессу в связи с образованием всего Пайхойского антиклинория, на северо-восточном крыле которого и расположено месторождение Амдермы. Господствующее простирание складок Амдермы ССЗ-ЮЮВ. На фоне более крупных антиклинальных складок наблюдается образование мелких куполов. Есть указания на более древние доварисские движения, которые, однако нет оснований относить к каледонской складчатости [58], а скорее всего к салаирской фазе: с последней можно свя-

зывать эффузии диабазов, залегающих в основании нижнего силура. В районе месторождения наблюдаются также многочисленные разрывы и смещения слоев различного возраста частью послегерцинской фазы складчатости. Эти разрывы и трещины группируются в различную систему, возраст которых еще не установлен с достаточной определенностью. Для оруденения наибольшее значение имеет система, близкая к господствующему простиранию слоев: с ней связана зона раздробления пород и проявления процессов хлоритизации, серицитизации, окварцевания, образования кварцево-кальцитовых и флюоритовых жил.

Образование последних нет оснований связывать с диабазовыми излияниями: источником флюорита являются, вероятно, интрузии кислой магмы, удаленные от самого месторождения.¹ Минерализованные воды, содержащие фтористые соединения, проникали по трещинам в известняки, неравномернозернистая структура которых являлась благоприятным фактором для метасоматического замещения известняка флюоритом. Концентрация флюорита приурочена главным образом к сводам антиклиналей и к ближайшим к ним частям крыльев.

Главная часть рудной массы представляет флюоритизированный известняк, подлежащий обогащению (флотации). По местным условиям к нему отнесена руда со средним содержанием фтористого кальция 45%. Высокосортный флюорит, содержащий от 85 до 95% и выше фтористого кальция, залегают в форме гнезд и жил с быстро меняющейся мощностью, он дает небольшую часть от общих запасов руды.

Вместе с флюоритом из рудных минералов встречается пирит, халькопирит, цинковая обманка, реже свинцовый блеск и борнит. Для флотации представляют интерес сульфиды цинка со средним содержанием до 1%. Флотация может идти с хорошим эффектом на морской воде, пресной же воды на месторождении мало. Барит — вредная для флотации примесь, отсутствует. Руды обнаружены и в других грядках, лежащих к западу от р. Амдермы, а также и на значительных протяжениях по простиранию пород от разведанной площади; еще в 1933 г. в 30 км от Амдермы в верховьях р. Оловянной (Хупт-яги) был найден выход флюорита. Возможно, что на северо-восточном склоне Пайхоя находится обширная рудная провинция плавикового шпата, выдвигающая ее залежи в число лучших месторождений Союза. Благодаря близости месторождений к морю

¹ В 1937 г. в районе с. Местного, в 17 км от Амдермы, были найдены кварцево-диоритовые порфириды, кварцевые диориты и альбитофиры.

транспортные условия следует считать благоприятными: промышленность Кольского полуострова и Ленинградской области может получать флюорит Амдермы.

Полиметаллические руды

Зона полиметаллических руд протягивается широкой полосой по Пай-хою, Вайгачу и Новой Земле. Наиболее исследованы руды Вайгача, где они добывались в течение ряда лет.

Остальные месторождения или не ясны в промышленном отношении, или дают пока отрицательные показания.

Руды Вайгача. Остров Вайгач сложен мощной толщей осадков палеозойского возраста с диабазами и туфогенными породами. В герцинскую орогеническую фазу толщи были смяты в складки, разорваны и местами надвинуты одна на другую. По трещинам расколов и в зонах дробления горных пород происходило выделение рудных жил преимущественно в известняках верхнего силура. В северной части острова находятся месторождения главным образом медных и цинковых руд, в южной — цинково-свинцовых.

Наиболее исследованным является месторождение губы Варнека на южной окраине Вайгача. Губа делится на две части полуостровом Раздельным, на котором и были сосредоточены разведки и находился рудник. Руды залегают или в жилах, или в брекчиях, заполняющих трещины разломов в известняках. Был выделен брекчиевидный пласт мощностью до 3—5 м. Жильное поле сечет пласт брекчии под углом 65°. Толщина даже лучшей жилы в среднем была около полуметра. Добывалась только богатая руда, бедные же руды, требовавшие обогащения, шли в отвал.¹

К северу от губы Варнека по западному берегу Вайгача найдено несколько месторождений того же типа: у р. Красной, у оз. Пайгото (месторождение чистых цинковых руд), в местности «Шапка», около устья р. Талаты, на р. Сурруяга, вдоль побережья Лямчиной губы и на Б. Лямчином острове.

В северной части Вайгача известны месторождения халькопирита, иногда с цинковой обманкой. Наиболее разведана губа Дыроватая, где первое месторождение было открыто немцем Соболевым и носит его имя. Оно состоит из трех жил, прослеженных в глубину до 60 м. Толщина жил достигает 0.7 м. Известны также жилы медных руд у губы

¹ В рудах есть кадмий, мышьяк, следы золота и серебра.

Утиной и к югу от нее. К востоку от Дыроватой найдена зона медно-цинковых руд, в районе п-ва Вороньва — брекчии с богатым содержанием цинковой обманки [78].

Руды Новой Земли. Наибольший интерес здесь представляет район Костина Шара с месторождениями самородной меди, известными еще до революции. В районе встречены и сульфиды меди, но с малым размером рудных тел и с низким содержанием меди. Из месторождений самородной меди привлекает внимание Второй хребет п-ва Медного, где оруденение прослежено на 2,5 км. В 1932 г. здесь вела разведку большая экспедиция В. В. Чернышева и Р. В. Гецевой (1935). Самородная медь связана с явлениями эпидотизации диабазов. Оруденение прерывчатого типа. Исследователи дали отрицательную оценку промышленного значения месторождения.

В районе Маточкина Шара известно цинковое месторождение горы Вильчека с 10 жилами толщиной от 0,1 до 0,4 м сплошного оруденения с преобладанием сфалерита. Оруденение, повидимому, связано с кислой магмой (гранитным массивом).

Руды Пай-хоя. Зона оруденения Пай-хоя с сульфидами меди, цинка, железа, реже свинца, прослеживается на десятки километров, но предварительные разведки, ведшиеся здесь, пока не обнаружили месторождений промышленного значения: при мощности оруденений иногда в несколько десятков метров руды являются слишком рассеянными.

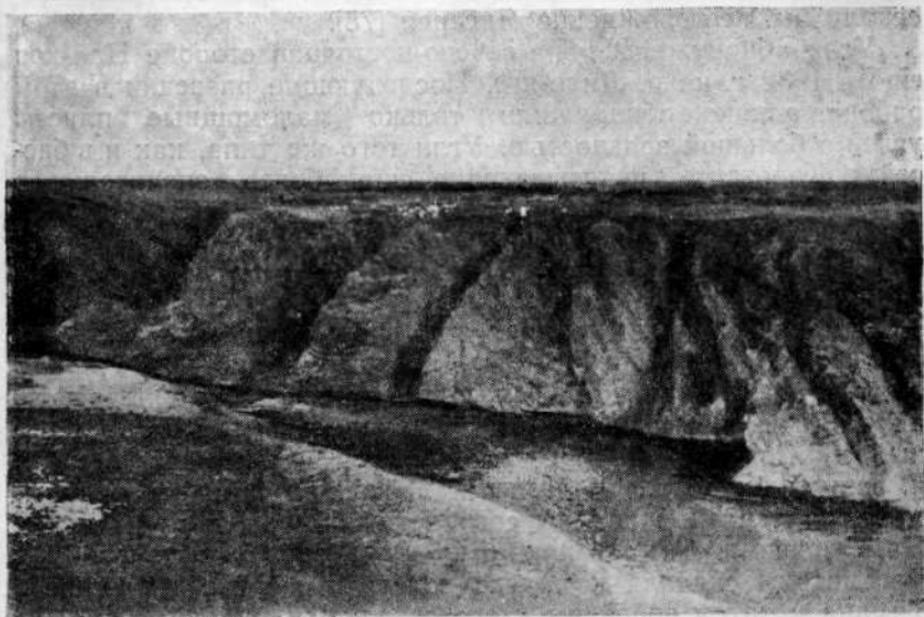
Несколько особняком стоит месторождение серного колчедана в бассейне р. Кары (гора Сысой). Колчедан залегает в форме конкреций, скопляющихся значительными массами в окварцованных метаморфических сланцах, прорезанных кварцевыми и кальцитовыми жилами.

Описанные месторождения полиметаллических руд, найденные сначала в тесной связи с диабазом, генетически связывались с основной магмой, но открытие богатых флюоритовых залежей на Амдерме, явно связанных с кислой магмой, заставляет и образование полиметаллических руд связывать с гидротермальными процессами кислой магмы. Эти предположения подтверждаются находкой за последние годы в северной части Пай-хоя кварцевых альбитофиринов и кварцево-диоритовых порфиринов [40]. Так как с последними иногда связаны промышленные месторождения меди и других металлов, то не исключена возможность нахождения таковых и в области Новоземельской дуги. Хотя до сих пор для промышленности были использованы только месторождения

Вайгача, но возможно, что в дальнейшем промышленные месторождения будут найдены и на Пай-хое с его значительно более обширной территорией.

Каменный уголь

После открытия углей на Воркуте естественно было направить поиски угленосных осадков еще дальше к северу на юго-западный склон Пай-хоя и по возможности дотянуть их до морского побережья, с целью использования водного транспорта. В 1932 г. Н. Н. Иорданским угли были найдены



Фиг. 18, Пай-хой, р. Хей-яга. Выходы нижепермской угленосной свиты

на р. Янгаре, правом притоке р. Кортаихи. В следующем году на юго-западном склоне Пай-хоя поиски и разведки велись пятью партиями. Угли были найдены еще на двух притоках Кортаихи — Хей-яге и Нямде. Лучшим месторождением следует считать янгарейское, где насчитывается до семи пластов угля от 0.9 до 2.4 м мощности. На Хей-яге вскрыто три пласта (фиг. 18).

Угли Пай-хоя принадлежат к тощим углям, обнаруженным позднее в бассейне Печоры. По возрасту они соответствуют углям Воркуты, но отличаются более высокой степенью метаморфизма. Угленосные осадки Пай-хоя залегают

в крутых складках, осложненных разрывами. Угли отличаются небольшой влажностью и сернистостью. Отрицательной особенностью их является высокая зольность [43].

Запасы углей Пай-хоя пока не определялись, но полоса угленосных осадков протягивается более чем на 50 км и запасы углей могут быть очень крупными. Район находится в тяжелых транспортных условиях: угленосные осадки залегают километрах в 70 от морского побережья, уходя к северо-западу от Янгарея под мощные четвертичные отложения. Их можно было бы прежде всего использовать для горной промышленности Вайгача и Пай-хоя, если бы осуществилось строительство железнодорожной линии, которая как раз пересекала бы месторождение Янгарея [78].

Угли обнаружены и на северо-восточной стороне Пай-хоя еще в 1932 г. на р. Лиур-яге. Последующие разведки в этом районе, однако, обнаружили только маломощные пласты углей с большой зольностью. Угли того же типа, как и в бассейне Коротайхи, показывающие еще более значительную степень метаморфизма [94].

3. ТИМАНСКИЙ КОМПЛЕКС

Тиманский комплекс дает ряд очень ценных полезных ископаемых, по распределению которых в настоящее время выделяется южная часть Тимана, где сосредоточены нефть, асфальтиты, природные газы и минеральные воды. Северный и Средний Тиман исследованы в меньшей степени и, возможно, беднее полезными ископаемыми: по крайней мере, нефтеносные районы сосредоточены на Южном Тимане. На Северном Тимане пока нет признаков нефтеносности. Рассмотрим сначала комплекс полезных ископаемых Южного Тимана и затем перейдем к его остальным районам.

Нефть и природные газы

Тиманская (ухтинская) нефть известна еще с XVI столетия, но все попытки ее эксплуатации в дореволюционное время были безуспешными: разведки на нефть велись беспорядочно различными предпринимателями и месторождения большей частью оставались неосвещенными в научном отношении.

Коренной сдвиг в исследовании нефтеносных отложений Южного Тимана начался с 1929 г.

К настоящему времени стратиграфия и тектоника девонских отложений, в которых залегают промышленная нефть, выяснены довольно подробно, особенно в районе самой Ухты,

хотя многие детали остаются еще неясными.¹ Девонские отложения на Ухте достигают большой мощности и в отношении битуминизации могут быть подразделены на две серии осадков: верхнюю наддоманиковую серию, лишенную битумов, и нижнюю серию с битумами. Наддоманиковая серия расчленена на четыре свиты: ижемскую, ухтинскую, сирачойскую и ветласьянскую. По возрасту они относятся главным образом к верхней части франского яруса и только ижемскую свиту принято относить к фаменскому ярусу.

Нижняя серия подразделяется на свиты: доманиковую, нефтеносную и чибьюскую. Две верхних свиты относятся к верхнему девону, нижняя свита уже к живетскому ярусу [35].

Доманиковая свита состоит из битуминозных известняков и мергелей, известных еще по исследованиям Кейзерлинга [32] и давших нарицательное имя породам этого типа. Нередко эти породы настолько обогащены битумами, что переходят в горючие сланцы, однако пока не представляющие интереса для добычи из них битумов и употреблявшиеся иногда в качестве поделочного камня. Доманик очень интересен с точки зрения его генезиса. Доманиковая фация, детально исследованная на Южном Урале Н. М. Страховым (1939), считается автором нефтепроизводящим горизонтом, а доманиковый бассейн нормальным морским бассейном.

Нефтеносная свита состоит из песчано-глинистых и мергелистых слоев, представляя верхнюю нефтеносную толщу. В ней различают I и II нефтеносные пласты, из которых практическое значение имеет пока только нижний или II пласт. Обыкновенно он расщепляется на два или на три песчаных слоя, содержащих легкую нефть. Последняя добывается на промысле самой Ухты (прежде Чибью).

Чибьюская свита, представляющая нижнюю нефтеносную толщу, состоит из песков, глин и туффитов. Часто она начинается основным кварцитовым конгломератом, налегающим уже на кристаллические сланцы. Выше идут пески различной мощности, достигающей 80 м (район шахты). Верхняя часть песков представляет III пласт с тяжелой нефтью, нижняя же часть содержит соленые воды. Тяжелая нефть в настоящее время добывается при помощи шахты (Ярегский промысел).

В тектоническом отношении девонские отложения Ухтинского района залегают в форме очень пологой антиклинали.

¹ Наибольшая заслуга в исследовании девонских отложений Ю. Тимана принадлежит Н. Н. Тихоновичу, давшему также сводную работу по всему Тиману (1938). В более поздние годы такая сводка выполнена А. Н. Розановым (1944).

с падением крыльев от 1 до 5°. Складка представляет одновременно горст, ограниченный очень крупными сбросами. По мере исследования выяснялось, что и сама складка прорезана многочисленными сбросами, амплитуды которых колеблются от метра до многих десятков метров. Мелкие сбросы очень затрудняют эксплуатацию нефтяного пласта II, давая пеструю картину дебита даже близко расположенных скважин.

Ось складки проходит с северо-запада на юго-восток и вдоль нее вблизи замка складки протягивается р. Чуть, левый приток Ухты, и р. Ярега, правый приток Ухты. Промысел по добыче легкой нефти находится на северо-восточном крыле складки около г. Ухты вблизи р. Чибью, левого притока Ухты (Чибьюское месторождение).

Здесь с 1932 г. эксплуатируется II пласт, состоящий из песчаника мощностью от 2.5 до 3.5 м и залегающий в среднем на глубине около 420 м от поверхности. В связи с фациальной изменчивостью и сбросовыми нарушениями залежь нефти характеризуется «пятнистостью», не подчиняющейся определенной закономерности. Дебит скважин незначительный, с большим количеством непродуктивных скважин. Только уже в начале сороковых годов была обнаружена «галечниковая залежь», дававшая фонтаны нефти. Однако размеры залежи оказались сграниценными. Удельный вес нефти от 0.877 до 0.903. Количество светлых погонов до 300° С составляет 43%.

Таким образом Чибьюское месторождение легкой нефти оказалось без широкой перспективы. Была также предпринята попытка эксплуатации Нижнечутинского месторождения, известного на Ухте издавна. По указанию академика Чернышева на Нижней Чути было проведено главное количество разведочных скважин, дававших переливающуюся нефть.

Значительно большие запасы представляет месторождение тяжелой нефти, находящееся в бассейне р. Яреги и эксплуатируемое здесь с помощью шахты. Последняя достигает глубины 175 м и остановлена в туффитах чибьюской свиты, откуда идут многочисленные выработки в верхнюю часть III пласта. Средняя мощность продуктивной части пласта достигает 13 м. Наблюдается обильное выделение нефти по тектоническим трещинам.

Нефть Ярегского месторождения принадлежит к нафтоароматическим нефтям. Имеет густую консистенцию, как мазут, удельный вес колеблется от 0.93 до 0.95: в трещинах более легкая, с глубиной становится более тяжелой. Содержание серы от 1.2 до 1.5%. При возгоне бензина не дает керосиновых фракций содержит от 8 до 12%.

Опыт шахтной добычи нефти, широко примененный на Ярегском месторождении, полностью себя оправдал. Он безусловно заслуживает преимущества перед эксплуатацией месторождения поверхностными скважинами, извлекающими нефть вследствие ее большой вязкости в очень малой степени. Добыча нефти неглубокими подземными скважинами дала экономический эффект. При работе в нефтешахтах исключаются те неудобства поверхностной эксплуатации, которые связаны с заболоченностью территории месторождения и тяжелыми климатическими условиями [35]. Разработка шахты № 1 показала, что месторождение перебито многочисленными сбросами, большей частью малой амплитуды. Хорошо изучено направление трещин, и бурение скважин, направленных на трещинную нефть, дало хорошие результаты.

Верхне-Ижемские структуры. В бассейне Верхней Ижмы обнаружено большое количество структур типа брахиантиклиналей. Один ряд структур располагается на ижма-сойвенской тектонической линии. Сюда относятся следующие структуры с северо-запада на юго-восток: Нягодская, Седьюольская и Войвожская. Далее направление тектонической линии изменяется на широтное и на нем, в пределах бассейна Сойвы, лежат Няньшеромская и Нижне-Омринская структуры. К западу от этой тектонической линии в бассейне Верхней Ижмы расположены структуры Леккемская, Чувкидинская, Сотчемкоджская и Изкосьгоринская.

Из перечисленных структур к настоящему времени наиболее детально разведана Седьюольская с богатейшим газовым месторождением, находящимся в эксплуатации. Структура сложена из слабоприподнятых девонских отложений, залегающих на метаморфических сланцах. Базальный горизонт девона, мощностью 10 м, считается аналогом III пласта Ухты и дает промышленный газ. Выше лежит горизонт железняков, мощностью 35 м, который содержит две пачки промышленного газа (II-а и II-б). Выше залегает чибьюская свита тоже с промышленно газоносными пластами [35]. В пласте III за контуром газовой залежи встречена тяжелая нефть, в верхнем пласте А чибьюской свиты — легкая нефть, но промышленное значение их еще не выяснено.

Газ Седьюольского месторождения состоит преимущественно из метана, среднее объемное содержание которого достигает 85%. Высших углеводородов, до бутана включительно, 5%. Остальные 10% составляют азот с незначительной примесью углекислоты и инертных газов (доли процента).

Очень хорошие результаты получены при бурении на Войвожской структуре: она приобретает значение не только крупного газового месторождения, но, возможно, и нефтяно-

го, так как пласт III песчаника оказался пропитанным нефтью.

Перспективные структуры Верхней Вычегды. На продолжении к югу верхнеижемских структур геологическими исследованиями 1944 г. найдено три поднятия в верховьях р. Вычегды. Их следует считать перспективными для поисков нефти. К западу от линии этих структур обнаружены еще четыре поднятия, не стоящие в непосредственной структурной связи с верхнеижемским районом.

Северное геологическое управление в течение нескольких лет ведет разведочные работы на нефть в бассейне Северной Кельтмы, левого притока Вычегды. Наиболее разведана здесь Елмач-парминская структура. Поводом для постановки бурения послужило нахождение выходов гипсов с примазками битумов. Структура представляет пологую брахиантиклиналь с падением юго-западного крыла около 3.5° и северо-восточного около 1.4° . На размытой поверхности нижнепермских отложений складки залегают четвертичные наносы с двумя горизонтами морен. Мощность их местами достигает 95 м. Нижнепермские отложения состоят из следующих свит (сверху вниз).

1. Свита темных глин, мергелей, иногда мергелистых известняков и песчаников. Песчаники, частью пески, сильно пропитаны густой нефтью, равно как и кавернозные известняки. Свита отличается фациальной изменчивостью, видимая мощность ее колеблется от 44 до 85 м.

2. Гипсово-доломитовая свита, состоящая из гипсов и доломитов, частью аргиллитов, мергелей и ангидритов. В породах иногда встречаются примазки нефти, доломиты пропитаны густой нефтью, но обыкновенно представлены мелкопористыми разностями и редко кавернозными. Мощность свиты от 67 до 82 м.

3. Известково-доломитовая свита. Известняки и доломиты, часто оолитового строения. Гипс то рассеян в породах, то встречается в форме гнезд и тонких прожилок селенита. Некоторые породы дают битуминозный запах, но других признаков нефтепроявлений не обнаруживают. Мощность свиты от 55 до 76 м.

Первая и вторая свита предположительно относятся к кунгурскому ярусу, третья свита — к артинскому. Третья свита подстилается мощной толщей известняков, то окремненных, то доломитизированных, изредка огипсованных. Нижняя часть этой четвертой свиты, достигающая 70 м мощности, условно отнесена к верхнему карбону; верхняя часть, мощность 112 м, к артинскому ярусу [26].

С 1943 г. на структуре бурится глубокая скважина (около

900 м) через все каменноугольные отложения. Пока в более глубоких горизонтах карбона встречены только небольшие примазки битумов и крупные выделения азота.

Кунгурская нефть Елмач-парминской структуры не может быть предметом эксплуатации, так как сильно окислена и дегазирована в сводовой части структуры. Здесь первая свита сильно размыта, местами также и вторая свита. Поэтому одной из задач дальнейшего бурения являются поиски кунгурской нефти в закрытых структурах.

При бурении Елмач-парминской структуры в подошве первой свиты на глубине около 100 м была обнаружена самородная сера. В одной из скважин пласт, залегающий в известняках, достигает 1.2 м мощности и содержит более 50% серы, причем одна часть последней представляет желтую кристаллическую серу, другая часть — черную битуминозную аморфную серу. Сера встречена и в других скважинах в том же горизонте. В настоящее время залежь серы оконтуривается. Происхождение серной залежи явно связано с гипсом и битумами, и по аналогии с другими месторождениями, возможно, что месторождения кунгурской серы и битумов будет целесообразнее эксплуатировать на серу, а не на битумы. Во всяком случае Елмач-парминское месторождение серы является первым на севере нашего Союза и необходимы поиски залежей серы в аналогичных условиях по соседству с найденным месторождением.

Северное геологическое управление ведет с помощью геофизических методов разведку поднятий, соседних с Елмач-парминской структурой — Красноярской антиклинали на востоке в бассейне р. Нема и Аныбского поднятия на западе.

Еще дальше к западу находятся структуры, исследованием которых занимался Ухтижемстрой. К категории выявленных структур, но без признаков нефтеносности и битуминозности на поверхности, относятся Большепорожская, Синдорская, Веслянская, Обдырьская, Чисвинская и Сереговская структуры в бассейне р. Выми. К категории предполагаемых структур относятся Ропчинская и Нивьюская структуры в бассейне Выми, Лымвинская структура в бассейне р. Вишеры [35].

Асфальтиты

С месторождениями нефти на Южном Тимане тесную связь имеют асфальтиты, известные еще в дореволюционное время [69], но разведанные только после прихода на Тиман Ухтинской экспедиции. Месторождения асфальтита находятся в районе Верхней Ижмы около д. Нягод, протягиваясь по

небольшому левому притоку ее Лек-кему. Асфальтит залегает здесь пачками в ноздринах доломитов визейского яруса нижнего карбона. Так как пласты доломитов лежат почти горизонтально, то вскоре была оконтурена площадь в несколько квадратных километров. Средняя мощность верхнего пласта с асфальтитом 2.2 м при среднем содержании асфальтита 3%. Общий геологический запас достигает более 1 млн. т. Бурением было выяснено, что доломиты и известняки с содержанием асфальтитов достигают 68 м мощности. Асфальтит большой чистоты и хорошего качества, вполне пригодный для лакокрасочной промышленности и заменяющий импортный гильсонит. Вместе с разведками началась добыча асфальтита, не достигающая, однако, особенно крупных размеров вследствие большого притока воды при углублении выработок.

Минеральные источники

Минеральные воды Ю. Тимана имеют ценность в бальнеологическом отношении. По заключению Государственного центрального института курортологии выяснена высокая бальнеотерапевтическая ценность воды, установлено, что основными показаниями для ее применения являются заболевания двигательного аппарата и периферической нервной системы, доказаны возможности лечения ваннами и ингаляцией, а также возможность экспорта в виде выпаренных солей. Тем не менее указанное использование вод с трудом внедряется в лечебную практику. Даже на самом водном промысле, несмотря на благоприятные показания, и здесь при лечении некоторых заболеваний лечебница имеет только одну ванну.

Совершенно не используется теплый источник, находящийся в самой Ухте и имеющий температуру в 26°. Он изливается с глубины 400 м из скважины № 20. Активность воды пониженная, дебит около 600 м³. Пока это единственный источник теплой воды: при некотором углублении скважины температура, вероятно, еще повысится и вода может быть использована непосредственно для теплых ванн даже без ее подогревания.

Угли

Девонские отложения Среднего и Северного Тимана не содержат явных признаков нефти, но в них издавна известны угли, на которых только в самые последние годы было обращено внимание. Еще Антиповым были указаны два

месторождения очень зольного угля в Среднем Тимане: одно на р. Цыльме, другое на р. Косме, ее левом притоке. Мощность углей, однако, не превышала 0.12 м [2]. В действительности, подобного рода слоев можно указать несколько десятков, но, не представляя значения для самой угольной проблемы, они интересны в отношении медных орудений, местами связанных с углем [72].

Угленосность Северного Тимана представляется более крупной и в настоящее время выясняется ее промышленное значение. Геологические исследования Северной базы АН в 1937 г. выяснили, что на Северном Тимане нужно различать две угленосных свиты: более древнюю подбазальтовую толщу песчаников и конгломератов, условно отнесенную к верхам среднего девона — к живетскому ярусу, и более новую надбазальтовую толщу, отнесенную к франскому ярусу верхнего девона. Угли этих свит представляются тоже существенно различными [81].

Наибольшее внимания в промышленном отношении заслуживают угли верхней свиты, выступающие на р. Волонге и рекомендованные для промышленной разведки в первую очередь. Анализ угля из одного слоя толщиной 0.22 м, залегавшего в 17 км выше поселка на Волонге, дал следующие результаты: влаги 11.67%, серы 4.08%, золы 10.18%, летучих веществ 38.5%, теплотворная способность 6528 калорий. Уголь гумусовый, каменный (Д), полублестящий типа кларена с неясно полосчатой структурой. В 1939 г. Северное геологическое управление приступило к разведкам углей Волонги, причем было обнаружено несколько пластов угля мощностью от 0.3 до 0.85 м. Большинство слоев являются, однако, очень зольными и должны быть отнесены к углистым сланцам. Разведочные работы были продолжены.

Угли нижней свиты весьма своеобразны. Сначала угли этого типа были открыты в Кузнецком бассейне на р. Барзасс и были описаны М. Д. Залесским [25], который назвал их сапромикситом. Угли барзасского типа в Кузнецком бассейне пока представляют единственное в Союзе месторождение промышленного значения, являясь ценнейшим сырьем для получения нефтепродуктов. Они существенно образованы из бурых водорослей, стоящих уже на грани с высшими растениями.

На Северном Тимане первый выход сапромиксита был найден в 1937 г. на 3-м или Угольном ручье Кумушки-Белой. Второй выход обнаружен в 1938 г. на Б. Светлой [44]. По петрографическому анализу они относятся к типичным сапромикситам. Химический анализ дал следующие резуль-

таты: влаги 4.78% и 1.33%¹, золы 5.02% и 3.71%, серы 0.49% и 0.38%, летучих веществ 59.09% и 74.41%, калорийность 7696 и 8275. Несмотря на исключительно высокое качество, угли пока не могут иметь практического значения, так как толщина слоев не превышает нескольких сантиметров.

Угли Северного Тимана расположены как раз на той дуге, которая связывает два промышленных месторождения девонских углей — Медвежий остров и Барзасс. Возможно, что на Северном Тимане мы имеем третий узел угленакпления девонского периода [63].

Медные руды

Медные руды Тимана получили известность еще со времени Иоанна III. В истории Карамзина есть указание, что в 1491 г. были посланы на Печору два немца для поисков серебряной руды, которая и была найдена на р. Цыльме в 20 верстах от ее притока Космы. В следующем году сюда были посланы мастера с 240 рабочими для выплавки серебра и меди и с этого времени мы будто бы сами начали добывать и плавить металлы и чеканить монету из своего серебра.

В позднейшие времена на Цыльме предпринимались разведки на медные руды, но они не дали результатов, которые могли бы заинтересовать промышленность [88]. Более подробно условия залегания медных руд были выяснены в 1917 и 1918 гг. [72].

Лучшее месторождение медных руд находится на Цыльме в местности, называемой «у заводов» около Заводского ручья, устье которого лежит в 7 км выше р. Рудянки. Медные руды залегают в осадках верхнего девона и подразделяются на бедные и богатые руды. Бедная руда представляет главным образом пластичную глину с мелкими вкраплениями медной зелени. Толщина слоев такой глины колеблется в среднем от 0.08 до 0.2 м и только в одном пункте слой глины раздвинулся до 1.2 м. Даже лучшие образцы глин, где вкрапления медной зелени были заметны невооруженным глазом, содержали меди мало. Богатая руда представляет почки (желваки), состоящие главным образом из медного блеска. Они встречаются на бечевнике у тех же «заводов». Отложение медного блеска шло по углю: на многих желваках видны участки еще незамещенного угля. Так как угли встречаются в тех же девонских отложениях в форме небольших

¹ Первая цифра относится к углю Кумушки-Белой, вторая — к углю Б. Светлой.

линз толщиной до 0.1 м, то последние и могли давать те гнезда богатой руды, которые указываются в литературе и которые, повидимому, нигде не достигали больших размеров.

В поисках возможных источников происхождения медных руд в осадках верхнего девона, при исследовании последних было обращено внимание на излияния базальтов в тех же осадках девона. Уже при полевых наблюдениях в тех миндалинах базальтов, которые состояли из делессита, были замечены небольшие вкрапления халькопирита (и пирита). При камеральной обработке базальтов, 18 образцов последних, собранных в различных местах бассейнов Цыльмы и Пижмы, были даны для анализа на содержание меди: все образцы содержали медь.

Так как в медных рудах Цыльмы указывалось и содержание серебра, то на последнее также были проделаны анализы.

В глине оказались только следы серебра (один анализ). В богатой руде серебра или совсем не содержалось (один анализ), или оказались явные следы (один анализ).

В базальтах серебро было обнаружено во всех четырех образцах, данных для анализа. Следует отметить, что анализировались очень малые количества веществ и только глины было взято 1140 г.

Было выполнено также четыре анализа на золото: одного образца богатой медной руды и трех образцов базальтов. Золото во всех образцах оказалось в определенных количествах [72].

При исследовании Северного Тимана в 1937 и 1938 гг. экспедицией Северной базы Академии Наук в осадках девона совсем не было встречено медных руд. Анализы семи образцов самих базальтов или не показали содержания в них меди или дали небольшие количества ее, близкие к содержанию меди в образцах базальтов Цыльмы и Пижмы. В жилах, прорезывающих местами базальты и состоящих преимущественно из кварца или кальцита, медные руды, однако, встречаются тоже с небольшим содержанием золота и серебра. Связь их с гидротермальными процессами поствулканической фазы базальтовых излияний едва ли подлежит сомнению.

Медные руды Тимана в настоящих условиях не имеют промышленного значения. Жилы Северного Тимана единично непостоянны и тонки, причем и руды в них слишком рассеяны.

Большой интерес представляют осадочные руды Цыльмы, но и здесь гнезда богатой руды встречаются весьма спорадически, бедные же руды недостаточно мощны, чтобы на них можно было обосновать добычу меди.

Золото и серебро

О золоте и серебре Тимана некоторые материалы были получены в связи с исследованиями медных руд в девонских отложениях (см. выше). Однако более надежными в смысле золотоносности представляются породы метаморфической серии.

Первые сведения о нахождении россыпного золота доставила экспедиция проф. Московской горной академии Рязанова, снаряженная в 1922 г. на средства Автономной области Коми.

Золото было обнаружено в наносах, были найдены и коренные месторождения золота в кварцевых жилах, прорезывающих метаморфические сланцы, и в сланцах, содержащих рассеянный пирит.

Россыпные месторождения золота были обнаружены не только в бассейне Цыльмы, но и в верховьях Мезени с ее притоками. Анализы производились из верхней части россыпей (из «торфов»). «Плотик» полностью анализировать не удалось.

Интересен минералогический анализ шлихов. В них найдены: циркон, рутил, клиноцоизит, гиперстен, брукит, барит, пирит, гранат, эпидот, гематит, ставролит, турмалин, золото, флюорит и шеелит.

В кварцевых жилах установлено наличие свинца, цинка, олова, молибдена, ванадия, вольфрама, кобальта и мышьяка, представляющих пока минералогический интерес [41].

В 1942 г. при исследовании Печорской Пижмы золото впервые было найдено в кварцевых песчаниках, слагающих нижнюю свиту девонских отложений. Золото обнаружено И. А. Преображенским [уже в лабораторных условиях при шливовом анализе образца конгломерата, залегающего вообще редкими прослоями в толще мощных песчаников. Оно находится в форме очень мелких знаков как в цементе конгломерата, так и в кварцевой гальке, входящей в его состав. Вместе с золотом в цементе определены зерна хромита. Кварцевые песчаники залегают на древнейших кристаллических сланцах и указанные минералы, как и галька конгломерата, несомненно произошли вследствие размыва кристал-

лических пород. Необходимо произвести систематическое опробование на золото кварцевых песчаников, в особенности же слоев конгломератов [84].

Базальт, исландский шпат, халцедон, агат и пр.

Широкое распространение на Тимане базальтов ставит на очередь проблему их использования, к чему уже теперь имеется ряд необходимых предпосылок.

Особенно широко базальты распространены на Северном Тимане, где они существенно слагают Чайцынский камень и отдельными узкими полосами распространены преимущественно к западу от него. На Среднем Тимане известны значительные выходы базальтов в бассейнах Цыльмы и Пижмы. На Южном Тимане выходов базальтов нет, но базальты встречены некоторыми скважинами при бурении в девонских осадках.

Наиболее детально исследованы базальты Северного Тимана, особенно экспедицией Северной базы Академии Наук в 1937 и 1938 гг. Здесь встречены обширные подводные излияния лав на дне мелководного моря в начале верхнедевонской эпохи. Вследствие позднейшей денудации до настоящего времени от этих лавовых потоков уцелели относительно небольшие участки, слагающие главным образом положительные формы рельефа. В бассейне Цыльмы есть наземные потоки, так как в основании их наблюдаются остатки больших обожженных и затем минерализованных стволов, сорванных лавой при течении ее по лесистой местности. В этом же бассейне наблюдаются мощные отложения туфов. Туфы и туффиты встречены вместе с базальтами при бурении в районе Ухты.

Некоторые потоки базальтов достигают большой мощности, измеряемой десятками метров. На р. Б. Светлой на Северном Тимане было подсчитано 13 потоков базальтовой лавы, общая мощность которых достигает 238 м. На севере Чайцынский камень обрывается в море изрезанными «носами», сложенными базальтами (фиг. 19).

В практическом отношении базальты представляют интерес не только сами, как хороший строительный материал и как материал для фасонного литья, но и как сырье, в котором встречается ряд полезных ископаемых, особенно исландский шпат, халцедон, агат и пр.

Для определения пригодности базальтов для плавки необходимо произвести специальные испытания, предварительные же показатели состава базальтов следует считать бла-

гоприятными для использования пород в этом направлении. Известно, что способность породы к плавлению и к последующей кристаллизации ее находится в зависимости от ее химического состава: в более основных разностях пород эти процессы идут легче, чем в более кислых. Некоторые базальты Северного Тимана могут быть отнесены к основной группе их: если принять содержание окиси кремния в «миро-



Фиг. 19. Чайцыны носы — обрывы базальтов в Баренцево море. Крайний западный мыс. (Фото Г. Чернова).

вом» базальте в 49%, то на Северном Тимане есть некоторые разности с меньшим содержанием окиси кремния — 48.4% [5], 46.9% [57] и даже 46.3% по единственному полному анализу базальтов экспедиции Северной базы АН.

Выделения исландского шпата встречаются широко в базальтах Северного Тимана, достигая иногда более полуметра в поперечнике. В верховьях М. Иевки в 1935 г. были даже крупные разведочные работы под начальством горного инженера Ершова с целью добычи оптически пригодного шпата. Однако исландский шпат в массе оказался мутным и трещиноватым, так что оптически пригодного материала было отобрано менее 1 кг в зонах наибольшего сгущения выделений. Ершов предполагает, что мутность и трещиноватость «связана с воздействием грунтовых вод и разностей температуры, а не является первичным свойством». Наши наблюдения, однако, приводят к выводу, что мутность

исландского шпата является его существенным свойством и не зависит от глубины залегания: исследование собранных образцов показало, что в шпате постоянно присутствуют тончайшие волокна птилолита и очень мелкие сферолиты кварца.

Выделения халцедона и агата, а также горного хрусталя, аметиста, различных цеолитов, встречаются очень часто. Агат нередко представляет большие образования в форме конусов, скопляющихся местами до 8 штук на 1 м² (морской берег к востоку от Чайцыной реки). Выделения однородного халцедона встречаются реже и не достигают столь больших размеров, как агат. Следует также отметить частое нахождение в базальтах и туффилах Тимана делессита и селадонита. А. Е. Ферсман ставит вопрос об использовании некоторых разновидностей туффилов Ухтинского района как дешевого сырья для производства устойчивой синей краски.

В промышленном отношении к базальтам Тимана, по нашему мнению, следует подходить со стороны их комплексного использования, чего, к сожалению, до сих пор не делала еще ни одна организация. Между тем имеющиеся к настоящему времени предпосылки весьма благоприятны для широкой постановки этой проблемы: некоторые разности базальтов могут дать хороший строительный материал и, повидимому, вполне пригодны для фасонного литья, полученные же при добыче базальтов выделения различных минералов найдут себе применение по принадлежности. Транспортные условия местами также весьма благоприятны; в этом отношении особенного внимания заслуживают Чайцыны носы, допускающие возможность применения дешевого морского транспорта.

Бариты Северного Тимана

Еще одно полезное ископаемое обращает на себя внимание как возможный объект его использования при известных условиях. Это — бариты, широко распространенные на Северном Тимане. В очень ограниченных количествах они встречаются в девонских базальтах в форме выделений в лавовых пузырях или в жильных образованиях, прорезывающих базальты. Значительно большие количества барита встречаются в верхнесилурийских доломитах вблизи выходов базальта в западном выступе Чайцыных носов: здесь они выполняют ноздрины и крупные каверны в доломитах. Наконец, в очень крупных количествах барит был встречен в девонских конгломератах: в бассейне Кумушки-Белой есть 12-метровая толща баритовых конгломератов, в которых барит цементирует

крупную кварцевую гальку и достигает одной седьмой весовой части всей породы. Если найденные месторождения пока не имеют промышленного значения, то в дальнейшем положение может измениться в благоприятную сторону, когда будут найдены еще большие количества барита или мощные баритовые жилы. В поисках таких баритов следовало бы заложить неглубокую (100—200 м) скважину в силурийских доломитах около выхода базальтов Чайцыных носов. Проблема бария имеет на Тимане большое теоретическое и практическое значение.

4. КОМПЛЕКС СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛИТЫ

Представляя главным образом обширную область распространения пермских отложений, северная часть Русской плиты содержит преимущественно те ископаемые, которые связаны с судьбами пермского моря, многократно менявшего свой очертания, в общем сокращавшегося и, наконец, распавшегося на замкнутые бассейны. Здесь давно уже известны гипсы и ангидриты и только что найдена каменная соль. Сюда же относятся известняки, доломиты и целестин, а также сидериты, сферосидериты и бурые железняки. Разнообразие состава пермских отложений обуславливает и разнообразие минеральных вод, широко распространенных в западной части Северного края не только среди пермских отложений, но и пород иного возраста. Использование этих вод может быть значительно более широким, чем в настоящее время. Из иных полезных ископаемых укажем горючие сланцы, фосфориты и серный колчедан, связанные своим происхождением с осадками юры и мела. Наконец, следует отметить возможность нахождения на описываемой территории новых для нее ископаемых — нефти и бокситов, признаки которых уже намечаются. Из указанных объектов, составляющих комплекс главного минерального сырья, мы коротко отметим известняки и доломиты, широко распространенные на всей территории Северного края. Известнякам посвящена специальная работа Е. В. Гороховой [18]. Ею же написана работа по глинам Северного края [19]. В обеих работах приведено много химических анализов и литературы. Много «малых» объектов минерального сырья указано также в работе М. Б. Едемского [23].

Каменная соль

Осенью 1939 г. в районе Котласа на юге Архангельской области структурная буровая скважина на глубине 666 м

вошла в пласт каменной соли. При дальнейшем углублении скважиной было пройдено три пласта соли мощностью 9 м, 4.56 и 1.43 м. Этот факт может иметь огромное значение для промышленности Северного края и бассейна Верхней Волги.

Проблема нахождения в Северном крае каменной соли является неотложной: Архангельская область вместе с Вологодской областью и Коми АССР уже в настоящее время вынуждены завозить более ста тысяч тонн соли из очень далеких районов — Баскунчакского озера и УССР. Между тем потребность в соли неуклонно растет: соль нужна не только для непосредственного потребления, засолки рыбы и пр., но и для развивающейся химической промышленности. Хлор и натрий, составные части каменной соли, идут для производства отбеливающих веществ, сульфата натрия и соды; столь необходимых в целлюлозно-бумажной промышленности.

В старые годы, особенно в XVIII и XIX столетиях, в пределах Северного края существовало обширное солеварение. Собственная соль удовлетворяла не только потребности населения края, но и служила предметом вывоза. Наиболее крупными центрами солеварения были Ненокса, Кулойский завод, Сольвычегодск, Тотьма и Леденгск. В дальнейшем солеварение почти прекратилось вследствие того, что соль добывалась из слабых рассолов.

В настоящее время соляная проблема сводится к следующему. Наличие большого количества соляных источников в Северном крае указывает на то, что в недрах есть какие-то соленосные отложения. Соль может находиться в них или в рассеянном состоянии, и тогда она не выгодна для непосредственной добычи, или в форме пластов. К сожалению, материалы старых бурений сохранились в редких случаях и являются настолько несовершенными, что не дают возможности выяснить, какие соленосные отложения были пройдены скважинами. Следовательно, необходима постановка широкого бурения с целью выяснения, нет ли в недрах пластов каменной соли или столь крепких рассолов, что выварка соли из них была бы выгодной.

В целях определения мест, наиболее благонадежных для заложения глубоких скважин на соль, Северной базой Академии Наук СССР в 1936 г. была предпринята сводная работа по соляным источникам Северного края, которая и была выполнена А. Е. Первухиной [45]. Было нанесено на карту более ста соляных источников, разделенных на несколько групп в зависимости от того, с какими отложениями связаны эти источники. При этом выяснилось, что наиболее благонадежными для нахождения пластов соли или крепких рассолов яв-

ляются нижнепермские отложения, хотя соленосные осадки встречаются на значительной площади также в девонских, в верхнепермских и даже в четвертичных отложениях.

На основании указанной работы было запроектировано 10 глубоких структурных буровых скважин в целях поисков каменной соли в нижнепермских отложениях. Скважины были распределены в 10 различных районах Северного края на расстоянии около 200—250 км одна от другой.

Северное геологическое управление начало бурение с района Котласа скважиной, заложенной еще в 1938 г. Недалеко от с. Коряжмы и были открыты первые пласты каменной соли в Северном крае. Скважина технически выполнена удачно и дает хороший разрез всех пермских отложений.

Коряжемская скважина встретила три пласта соли, залегающие на глубине 659—700 м в гипсово-доломитовой толще нижней перми. Общая мощность соляных пластов достигала 15 м. Дальнейшее бурение следовало перенести в район Тотьмы и Леденгска, где соленосная толща должна залегать на значительно меньшей глубине. Но Северное геологическое управление стало бурить вторую глубокую скважину в том же районе в г. Сольвычегодске. Скважина была доведена до глубины 820 м и в основном повторила разрез Коряжмы. На глубине 702—713 м она прошла четыре пласта каменной соли общей мощностью 5.89 м. Скважина пересекла семь водоносных горизонтов с водами хлоридно-натриевого типа. Крепость рассола седьмого горизонта, залегавшего на глубине 786—790 м, достигала 22° Бомэ. На этом рассоле работает завод, дающий около 3 т соли в сутки.

Северное управление вело разведки на соль в четвертичных отложениях вблизи Белого моря около Неноксы. Было встречено два горизонта с крепостью рассолов 7—10°. Здесь также существует небольшой соляной промысел [42].

М. А. Плотников при исследовании Удорского района (База Академии Наук СССР в Коми АССР) обнаружил группу соляных источников, расположенных в области Мезенской петли и в бассейне р. Вашки, левого притока Мезени. Источники оказались принадлежащими к редкому типу соленосных вод севера: вместе с хлористым натрием они содержат относительно большие количества сульфата натрия. Открытием этих источников мы обязаны учителю Готовской школы, собравшему в одном пункте пробирку кристаллов мирабилита и приславшего ее в Базу для определения. Источники вытекают из отложений татарского яруса и не исключена возможность, что в верхнепермских отложениях этого района

залегают слои каменной соли и сульфатов натрия. В районе предполагается бурение на залежи солей или крепкие рассолы.

Таким образом в Северном крае необходимо развернуть широкое разведочное бурение в поисках солей, чтобы избавиться от необходимости завоза их издалека. Наиболее значительные шансы на успешное завершение этих работ связаны с бурением в нижнепермских отложениях на каменную соль и в верхнепермских отложениях на каменную соль и сульфаты натрия.

Гипс, ангидрит и целестин

Залежи гипса и ангидрита в западной части Северного края связаны главным образом с пермскими отложениями — с гипсово-доломитовой и красноцветной толщей нижней перми. В менее значительных количествах гипс встречается в казанском ярусе верхней перми. Широкая полоса пермских гипсоносных отложений тянется с ССВ на ЮЮЗ из бассейна Кулоя, пересекая среднее течение Пинеги и Северную Двину ниже устья Ваги. Далее она пересекает верховья Мехреньги и Моши. Полоса сопровождается развитием типичного карстового ландшафта. Запасы гипса и ангидрита практически можно считать неисчерпаемыми. По одной Пинеге залежи гипса прослеживаются на десятки километров, общая же полоса кулойских, пинежских и двинских гипсов достигает 160 км в длину при средней ширине в 80 км, а общие запасы гипса исчисляются миллиардами тонн. Находясь в благоприятных транспортных условиях, гипсы разрабатываются во многих пунктах, особенно же на Сев. Двине около д. Звоз. Здесь подготовлено для промышленности 21 млн. тонн гипса и 3 млн. тонн ангидрита. В 1937 г. здесь было добыто 120 тыс. тонн гипса, причем 50 тыс. тонн было вывезено в Ленинградскую область.

На базе двинских гипсов подготовлено строительство крупного химического комбината, в котором наряду с другими производствами, может получаться серная кислота, столь нужная Северному краю для целлюлозно-бумажной промышленности.

Целестин был открыт и исследован М. Б. Едемским в отложениях красноцветной толщи Пинеги и Кулоя [23]. Он залегает в форме гнезд различной величины. В 1932 г. с Пинеги было вывезено около 90 т целестина, но неблагоприятные условия залегания мешают развитию добычи, хотя общие запасы целестина, возможно, достигают многих тысяч тонн.

Известняки и доломиты

Известняки и доломиты широко распространены на территории Северного края. В западной части его они залегают в каменноугольной и пермской системах. Мощные выходы их находятся на Пинеге, Сев. Двине, Онеге, Сухоне, Вычегде, а также по другим рекам и в районе Северной железной дороги. Особой известностью пользуется месторождение известняков у д. Орлецов на Сев. Двине, которое издавна разрабатывалось для строительства каменных зданий и для обжига на известь.

Запасы известняков очень велики, но большую часть известняки значительно доломитизированы. Нередко они переходят также в мергелистые известняки и мергели.

Для характеристики состава известняков (табл. 1) приведены анализы средних проб по районам из работы Е. В. Гороховой (1935, стр. 95):

Таблица 1

Химический состав известняков и доломитов (в %)

Компоненты	Орлецы		Онега		Емца		Ледь		Шелекса	Кьяма
	I	II	I	II	I	II	I	II		
H ₂ O	0.84	0.91	1.07	0.90	0.15	0.10	0.10	0.24	0.18	0.11
SiO ₂	2.76	1.75	2.74	0.26	0.25	1.67	1.01	4.14	0.63	2.19
R ₂ O ₃	1.96	0.48	0.73	0.37	0.35	1.40	0.10	1.47	0.26	0.88
CaO	49.70	36.07	51.36	35.44	30.58	30.44	52.26	51.18	54.01	50.01
MgO	2.80	14.57	0.23	15.82	21.75	15.13	0.71	0.61	1.34	0.34
CO ₂	41.81	42.51	40.49	40.50	44.00	41.28	41.12	40.88	43.38	43.00
SO ₂	1.03	1.84	—	1.20	—	—	0.60	—	0.38	0.17

Из анализов видно, что эти карбонатные породы нередко приближаются к нормальным доломитам, но есть и различия, содержащие меньше одного процента окиси магния (Кьяма и Ледь, частью Онега). Сопоставление северных известняков с другими известными месторождениями Союза, например с подольскими известняками и доломитами, показывает, что они часто не уступают им по качеству.

Разнообразный состав и мощные залежи известняков Северного края дают возможность использовать их в различных производствах. Они широко применяются уже в целлюлозном и стекольном производстве, в химической промышлен-

ности, в сельском хозяйстве (известкование почв) и как строительный материал. На чугунолитейных заводах Сысолы применялись в качестве флюса местные известковые туфы, но запасы их здесь не велики. В транспортном отношении весьма благоприятны месторождения Сев. Двины и Пинеги, а также месторождения вблизи Северной железной дороги, допускающие их эксплуатацию в течение целого года. В последнее время здесь обнаружены месторождения очень чистых известняков (вблизи станций Пермилова и Емцы).

Огнеупорные глины

Поискам огнеупорных глин в Северном крае до сих пор уделялось мало внимания; край удовлетворял свои потребности дальнепривозными глинами и огнеупорным кирпичом. Только чугунолитейные заводы Сысолы открыли огнеупорные глины в 11 км от Нючпасского завода и употребляли их для выделки огнеупорного кирпича.

В 1931 и 1932 гг. Нючпасское месторождение было разведано И. А. Кузьминым на общей площади около 0.8 кв. км и определен запас глин.

Химический состав глин (в %)

	I	II	III
Вода	3.40	3.49	4.35
Потеря при прокаливании	6.42	6.39	6.67
Кремнезем	62.36	62.36	58.60
Окислы железа и алюминия	22.12	22.56	26.21
Окись кальция	2.56	2.88	2.87
Окись магния	1.58	1.97	0.97

Содержание окислов алюминия от 16 до 21% — пониженное сравнительно с типичными огнеупорными глинами. Температура плавления глин от 1460 до 1510°. Они пригодны для так называемых подогнеупорных изделий, для футеровки печей и пр. [19].

Белые огнеупорные глины обнаружены по р. Мезенской Пижме (в 1928 г.), а также по р. Полтоме (бассейн Пинеги). Глины Пижмы считаются пригодными для изделий стандартного фаянса, метлахской плитки и для шамотного огнеупорного кирпича IV класса. Сведений о их запасах нет [19].

При усилении поисков огнеупорных глин можно рассчитывать на их нахождение и в других районах Северного края.

Минеральные воды и природные газы

Западная часть Северного края очень богата минеральными источниками, которых в настоящее время известно уже более полутора ста [59]. Главную группу представляют соляные (хлоридные) источники: их насчитывается более сотни. Они нанесены на карте полезных ископаемых и разделены, применительно к работе А. Е. Первухиной [45], на пять групп, помеченных особыми значками: 1) источники, выходящие из девонских отложений, 2) — из нижнепермских, 3) — из верхнепермских, 4) — из бореальных и 5) источники, не связанные с определенными отложениями. Обзор соляных источников, выполненный А. Е. Первухиной в 1936 г., дал основания для поисков каменной соли в нижнепермских осадках (см. выше). В отложениях иного возраста каменная соль находится, по видимому, в более рассеянном состоянии, откуда и выщелачивается на поверхность. Северный геологический трест пробовал искать соль в девонских отложениях, для чего была пройдена глубокая скважина в районе Няндомы. Соленосных отложений ею не было отмечено; скважина, впрочем, встретила напорные хлоридно-натровые воды с содержанием брома и с минерализацией до 62,5 г на литр.

В химическом отношении в группу соляных источников отнесены весьма разнообразные воды, как на это указывают химические анализы, имеющиеся для многих источников. Часто в этих водах содержится значительное количество сульфатов, нередко присутствуют гидрокарбонаты щелочных земель, что объясняется выщелачиванием не только каменной соли, но и тесно связанных с соленосными отложениями гипсов, известняков и доломитов.

На карту полезных ископаемых особыми знаками нанесены также сероводородные, железистые и иодные источники. В первую группу вошли только те источники, относительно которых есть указания на выделения сероводорода, а также самородной серы, но они не сопровождаются анализом и не вошли в группу соляных источников, иногда также содержащих сероводород. В западной части Северного края в группе сероводородных источников находятся хлоридно-сульфатные воды с невысокой минерализацией. Сероводород, возможно, «является результатом химических и биохимических процессов в зоне влияния почвенных вод на восходящие воды коренных отложений» [59].

К железистым источникам отнесены бикарбонатно-щелочные земельные воды, вытекающие из четвертичных отложений, с минерализацией 0,5—1 г на литр. Количество растворенного железа обычно не превышает 12—14 мг [59].

К иодным источникам отнесены воды с большим содержанием иода, связанные с морскими отложениями ледниковой эпохи и скоплениями в них водорослей. Они приурочены к дельте Двины и к восточному берегу Двинской губы. В Лапоминке ряд лет существовал завод, который дал сотни килограммов иода. Содержание иода в воде буровых скважин достигало 42 мг на литр. Некоторые источники с содержанием иода, а также брома, находятся в группе соляных источников.

Минеральные воды Северного края представляют большую ценность в бальнеологическом отношении, но еще сравнительно мало используются. Существует, однако, несколько грязелечебниц и курортов (Сольвычегодск, Грязовец, Тотьма, Леденгск, Красноборск, Серегово и др.). Грязями и водами с успехом лечатся больные ревматизмом, истощением, малокровием и пр. Запасы лечебной грязи Сольвычегодска определяются в 41 000 м³.

Природные газы западной части Северного края исследованы в значительно меньшей степени, чем минеральные источники. К типично азотным газам относятся газы Леденгска, связанные с пермскими отложениями и выделяющиеся мелкими пузырьками из устьев скважин. По содержанию азота и повышенному содержанию гелия они сходны с кембрийскими и девонскими газами Ленинградской области [54]. Известны также болотные газы, выходящие из четвертичных отложений и связанные с разложением растительных остатков.

Железные руды

Главнейшие залежи железных руд известны в бассейне Вычегды среди пермских, юрских и послетретичных отложений. Промышленное значение получили главным образом пермские руды, состоящие из сидеритов и сферосидеритов. Они залегают в форме пластов, линз и конкреций с корочками бурого железняка. В основном эти руды следует считать осадочными. Юрские руды, состоящие из сидеритов и бурых железняков, известны в нижнем и среднем келловее. Послетретичные болотно-дерновые руды распространены по долинам рек.

На базе железных руд р. Сысолы, левого притока Вычегды, еще с середины XVIII в. возникло литье чугуна, но оно не получило крупного развития, ограничиваясь сотнями тонн в год. До революции здесь было три небольших чугунолитейных и железоделательных заводов — Нювчимский в нижнем течении Сысолы, Кажимский и Нючпасский в верхнем течении.

После революции работает Нювчимский завод, но на привозном чугуна с Урала. Расширению производства мешает удаленность районов от железнодорожных и водных путей. Запасы руды весьма значительны, и число известных рудников достигает почти 200, но руды часто залегают на большой глубине и не обнаруживают постоянства в условиях залегания на больших протяжениях.

Для Нювчимского завода Северное геологическое управление вело в последние годы разведки на Лопьинском месторождении в 17 км от завода. Здесь горизонтально лежат верхнеюрские морские отложения, прикрытые четвертичными наносами средней мощности 8—9 м. Устанавливаются три горизонта оруденения, из которых наиболее выдержанный нижний горизонт дает выход руды всего от 30 до 80 кг на 1 м². Средний горизонт местами дает до 450 кг. Верхний горизонт в большинстве выработок отсутствует, в одном из шурфов дал более тонны руды на 1 м². По данным анализов 32 средних проб руды показывают сходный состав со средним содержанием железа около 29%, P₂O₅ около 1.6% и серы от 0.14 до 0.21% [29].

Для Кажимского завода Северное геологическое управление вело разведки на Татаурском, Нюльском и Пешьинском месторождениях. Первое оказалось не имеющим промышленного значения, а второе значительно выработанным. Пешьинское месторождение, расположенное в 14 км к югу от завода, дало значительно лучшие результаты. Руды состоят из сидеритов и бурых железняков с содержанием железа от 25 до 40%. Приурочены они к мезозойским отложениям [17].

На Гам-Жешартском месторождении (вдоль р. Вычегды вблизи Северо-Печорской железной дороги) промышленная оценка месторождения и экономические условия добычи руд не выяснены.

Источником происхождения сидеритов в различные эпохи И. А. Преображенский [52] считает железистые растворы, приносившиеся с Урала. Самое образование сидеритов происходило в условиях восстановительной среды.

Горючие сланцы, фосфориты и серный колчедан

Указанный комплекс минерального сырья связан преимущественно с мезозойскими (юрскими) отложениями, распространенными на юго-западе Северного края и к востоку от Тимана. Особое внимание следует обратить на использование горючих сланцев.

Лучшие залежи горючих сланцев обнаружены в последние годы по р. Ай-ю-ве, правому притоку Ижмы. По возрасту

сланценосная толща относится к нижневолжскому ярусу и достигает 15 м мощности. Сланцы чередуются с мергелями и глинами, залегая почти горизонтально, с небольшой волнистостью. Установлено четыре пласта сланцев: верхний достигает 7 м мощности, но имеет худшее качество; второй пласт в среднем — 0.95 м, третий — 1.2 м и четвертый — 0.85.

При опытном сжигании массовой пробы сланцев было установлено, что тонна сланцев равняется по калорийности 2 м³ дров. Выход сырого бензина до 200° равен 22.2% от смолы и 2.33% на сланцы с влажностью 10%. Продукты перегонки содержат много серы. Лучший выход летучих, равный 45.2%, при техническом анализе в процентах на сухое вещество дал второй пласт. Он же показал выход смолы в 17.8% при сухой перегонке на сухое вещество. По содержанию ванадия зола не уступает углям Подмосковского бассейна [33].

Сланцы Ай-ю-вы испытывались Ухтижемстроем для получения стройматериалов. По данным анализов различных пластов зола сланцев содержит (в %):

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO
32.76—39.48	0.5—1.0	9.59—13.47	5.39—6.79	26.79—36.61
MgO	SO ₂	MnO	P ₂ O ₅	
0.43—1.57	4.22—9.51	0.04—0.07	1.38—1.76	

Было выяснено, что зола сланцев пригодна для получения менее качественных сортов безклинкерного цемента в смеси с известью-пушонкой, так называемого сланцезольного цемента, или в смеси с портланд-цементом. Зола может служить также для изготовления сланцезольного кирпича, пригодного для кладки стен, для изоляционных засыпок, изоляторов тепла и звука, для заполнения пустот стенок, для утепления подполья и потолков, для заполнения междуэтажных перекрытий [51].

Широкое распространение горючих битуминозных сланцев наблюдается в бассейне Сысолы [60]. Сланцы залегают в глинисто-мергелистых отложениях нижневолжского яруса. Мощность их достигает 2—3 м, иногда и больше. Содержание летучих соединений колеблется от 20 до 64%. Отметим месторождения у д. Вотчи с площадью около 18 км², у д. Карвужемской, где возможна открытая разработка, и в окрестностях Кажимского завода (Калининский рудник). В первом и втором месторождениях содержание летучих в сланцах достигает 58.7%.

В 1943 г. проф. П. В. Виттенбургом были исследованы горючие сланцы около с. Иб на Сыsole. Мощность битуминоз-

ной сланцевой толщи в среднем достигает 20—25 м. Продуктивная толща горючих сланцев равна 9.8 м и содержит четыре пласта мощностью 0.74—1.01—0.85 и 2.43 м. Выход смолы в этих пластах 6.4—6.5—6.3—5.37%, теплотворная способность 740—1 622—1 086—1 083 кал. Близость месторождения к Сыктывкару, находящемуся от него в 55 км, дает возможность широкого использования этого богатого месторождения.

Лучшие месторождения фосфоритов известны также в бассейне Сысолы. Они залегают здесь как в верхнеюрских отложениях (в келловее, кимеридже и портланде), так и в неокомских слоях нижнего мела [67]. Исследования залежей крайне затруднены частыми оползнями берегов. В 2 км ниже д. Карвужемской наблюдался фосфоритовый слой мощностью около 0.1 м с содержанием до 30% P_2O_5 [68].

Серный колчедан очень распространен в юрских отложениях края, но залегает главным образом в форме небольших конкреций, скопляющихся по бичевникам рек [67].

Торф

Торфяные залежи, широко распространенные на севере Европейской части СССР, получают особенное значение там, где отсутствуют другие виды ископаемого топлива. Площадь торфяных болот анализируемой территории оценивается приблизительно в 12.5 млн. га, что составляет около 10% всей ее площади. Зарегистрированный торфяной фонд составляет лишь 4.4 млн. га с кубатурой около 112 млрд. м³ и запасами воздушно-сухого торфа в 11.2 млрд. тонн [4]. В состав этого фонда входит значительное количество залежей низинного типа с достаточно разложившимся торфом, пригодным для топливных целей. Малоразложившийся сфагновый торф представляет ценное сырье для изготовления торфяной подстилки, строительных изоляционных плит, спирта и пр.

IV. ОБЩИЙ АНАЛИЗ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Из обзора минеральных ресурсов Северного края видно, что основными ведущими полезными ископаемыми в нем являются различные каустобиолиты. Сюда входит прежде всего огромный угольный бассейн, расположенный в восточной части края, преимущественно в бассейне р. Усы и частью за ее пределами — на Пай-хое, к северу, и в области средней Печоры — к югу. Мы имеем здесь все основные типы углей, начиная с бурых и кончая в сильной степени углефицированными углями типа антрацитов. Среди этих углей мы имеем указания и на битуминозные угли и сланцы, которые как бы связывают угольные залежи с нефтяными месторождениями края. Новый угольный бассейн северо-востока справедливо заслуживает названия Северного Донбасса.

Нефтяные ресурсы края пока выражаются в значительно более скромных цифрах. Из них только небольшая часть приходится на долю легкой нефти. В остальном это тяжелая нефть, требующая для своей добычи специальных приемов. Географически добыча нефти сосредоточена на Южном Тимане в бассейне р. Ухты, но перспективной для поисков нефтяных месторождений является громадная площадь — от западного Притиманья через Южный Тиман в бассейн Средней Печоры и, вероятно, до бассейна Воркуты. В настоящее время трудно сказать, где на этой обширной площади будут еще центры нефтяной промышленности, так как район Ухты, подвергшийся раньше других районов промышленной разведке, возможно, является только первым районом по времени его освоения, но не лучшим.

Различные горючие сланцы, широко раскинутые в крае, перспективно представляют интерес главным образом в тех районах, где пока не обнаружено более высококалорийных каустобиолитов, как, например, в бассейне рр. Ай-ю-вы, Сысолы, Выми и Яренги.

Огромные энергетические ресурсы представляют горючие газы, наиболее разведанные пока только на Южном Тимане

в связи с нефтяными месторождениями. Особо крупные запасы дает верхнее течение Ижмы, но мощные газопроявления наблюдаются и во многих других месторождениях.

Наконец, мы имеем во всем крае обширные торфяные залежи разных типов с огромными запасами. Использование этого вида каустобиолитов пока начато только в западной части края, лишенной более высококачественных видов горючего минерального сырья.

В целом мы находим в Северном крае колоссальные запасы горючего минерального сырья, подкрепляемые, кроме того, обширными лесными массивами, широко используемыми для хозяйственных нужд самого края и для экспорта. Огромные запасы горючих ископаемых объясняются геологической историей края, в котором в течение ряда длительных геологических периодов, начиная с девонского, имелись благоприятные условия для накопления тех или иных видов горючих биолитов. На обширной площади края уже теперь выделяются районы, где физико-географические условия для накопления органического вещества повторялись в различные геологические эпохи. Для примера можно указать Усинский грабен, в котором под покровом верхнепермских углей лимнического типа, вероятно, залегают мощные толщи нижнепермских углей паралического типа, а в современную эпоху тот же грабен служит ареной отложения очень мощных торфяников.

К указанному комплексу минерального сырья нужно присоединить еще высококачественные асфальтиты, уже добываемые в течение ряда лет в бассейне верхней Ижмы, как сырье для лакокрасочной промышленности, и асфальты, запасы которых весьма значительны, но еще не освоены.

Рудная база Северного края пока представляется гораздо более скромной, чем его энергетические ресурсы. Мы имеем довольно широкое распространение железных руд, осваиваемых пока в очень скромных размерах. Значительные перспективы в отношении этих руд представляет Урал, мало охваченный разведками на железные руды, которые здесь весьма разнообразны (бурые железняки, сидериты, красные и магнитные железняки, хромиты). Новоземельская дуга и Тиман пока не дают указаний на нахождение в них крупных залежей черных металлов; промышленное значение руд марганца, обнаруженных на южном Пай-хое, еще подлежит выяснению.

Полиметаллы в настоящее время более известны в области Новоземельской дуги, где более богатые руды добывались в относительно небольших размерах (о-в Вайгач). Запасы бедных руд в области дуги очень значительны, но руды эти требуют обогащения. На Печорском Урале также известны месторождения полиметаллов, с лучшим цинково-свинцовым место-

рождением на Илыче. Тиман дает в своей средней части месторождения медных руд, однако пока без промышленных перспектив вследствие их малой мощности и тяжелых транспортных условий. Кроме того, в кристаллических сланцах Тимана найдены кварцевые жилы с очень разнообразным комплексом металлов (свинца, цинка, олова, молибдена, ванадия, вольфрама и пр.), но пока без промышленного значения.

В отношении золота до известной степени благоприятные показания дают кристаллические сланцы Урала и Тимана, девонские кварцевые песчаники Тимана и магматические породы.

Из других руд укажем месторождение плавикового шпата, найденное на Карской стороне Пай-хоя и быстро введенное в эксплуатацию. Здесь обнаруживаются очень крупные запасы плавика всесоюзного значения.

Из обширной группы нерудного сырья, кроме приведенных уже в начале каустобиолитов, мы находим в крае весьма разнообразные ископаемые, относящиеся к абразивам, к химическому, керамическому, огнеупорному, цементному сырью, к различным строительным материалам, наконец к минеральным водам и природным газам. Отметим более существенные моменты, и в этой области.

Огромная потребность, испытываемая краем в поваренной соли, заставила в последние годы обратить внимание на возможность нахождения¹ в нем залежей каменной соли. Из обширного солеварения, существовавшего в крае с давних времен на слабых соляных растворах, в настоящее время остались только небольшие промыслы в Серегове на р. Выши, в Сольвычегодске и в Неноксе. Первая же скважина, проведенная в 1939 г. с целью поисков каменной соли в пермских отложениях, обнаружила ее в нижних горизонтах перми на глубинах около 700 м. Есть все основания рассчитывать на нахождение залежей каменной соли на небольших глубинах в условиях, удобных для ее непосредственной добычи. Широкое распространение в крае отложений нижней перми дает основание искать залежи каменной соли на обширной площади; возможно, мы найдем здесь надежную базу для¹ удовлетворения солью не только потребности самого края, но и всего Европейского севера.

Открытие в бассейне Мезени большой группы соляных источников с значительным содержанием сульфатов натрия дает основание искать в верхнепермских отложениях залежей или крепких рассолов этой соли.

Открытие на Северной Кельтме при бурении на нефть круп-

ной залежи самородной серы ставит на очередь поиски других месторождений ее в том же районе.

Запасы гипса и ангидрита в крае можно считать неисчерпаемыми, как и толщи известково-доломитовых отложений, широко распространенных по всему краю и залегающих в различных системах палеозоя.

Небольшое промышленное значение имеет целестин в бассейне Пинеги, возможно нахождение промышленного барита на Северном Тимане.

Старинное производство точил и брусков на Печоре, находившееся до революции в крайне примитивных и антигигиенических условиях, в настоящее время механизировано. Полная проектная мощность фабрики рассчитана на 4.9 тыс. тонн. Вследствие хорошего качества продукции, последняя, несмотря на удаленность промысла, идет далеко за пределы Коми АССР.

Минеральные воды Северного края широко распространены и имеют различный состав. Они только частично использованы в бальнеологическом отношении, главным образом в западной части края, где расположен ряд курортов и грязелечебниц. Очень мало эксплуатируются термальные воды Печорского края, несмотря на то, что здесь известно два теплых источника: Пым-ва-шор в Большеземельской тундре с температурой до 29° С и источник, вытекающий из скважины № 20 на Ухте, с температурой в 26°.

Природные газы еще мало исследованы, но уже теперь в некоторых районах Южного Тимана выявляются большие запасы их.

V. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Восточная часть Северного края, начиная с Тимана, обладает богатейшими энергетическими ресурсами в виде огромного Печорского угольного бассейна, богатых месторождений нефти и горючих газов, крупных и еще неиспользованных залежей горючих сланцев и торфа. Между тем потребность в топливе на месте его добычи сравнительно с его общими запасами невелика вследствие отсутствия в местах добычи топлива крупных промышленных предприятий. Таким образом основной проблемой использования топливных ресурсов и главным образом печорских углей является их транспорт в районы их потребления.

До постройки Северо-Печорской железной дороги транспортные условия производящих районов были очень тяжелыми. Нефтепродукты Ухты вывозились главным образом по шоссейной дороге на юго-запад до пристани Усть-Вымь на Вычегде. Это очень повышало и без того высокую стоимость ухтинской продукции. Уголь Воркуты подвозился с рудника по узкоколейке к берегу Усы, где он, вследствие мелководья Усы, поступал на суда с неполной нагрузкой. В Нарьян-маре уголь перегружался на морские суда для доставки его в Архангельск, Мурманск и другие порты. Условия его транспорта в этом направлении были тяжелыми, так как продолжительность навигации на Печоре ограничивается 140—150 днями, причем Печорский залив обыкновенно вскрывается на полмесяца позже нижнего плёса самой Печоры.

Сооружение Северо-Печорской магистрали, выполненное за короткие сроки в трудных природных условиях севера и законченное уже в особо тяжелых условиях военного времени, коренным образом изменило положение транспорта. Магистраль дает выход печорским углям в течение всего года и во много раз больших количествах, чем при использовании одного водного транспорта. За годы войны уголь стал поступать по сплошному железнодорожному пути в

порты западной части нашего севера, а после освобождения Ленинграда он играет большую роль в восстановлении и развитии его промышленности.

Районами потребления печорских углей должны быть прежде всего западные части Европейского севера и северо-запад. В сферу влияния печорских углей попадает вся Коми АССР, Вологодская, Архангельская, частью Кировская области, Карело-Финская ССР, Мурманская и Ленинградская области, [53]; крупным потребителем коксующихся углей Воркуты и Хальмер-ю должна будет явиться черная металлургия Урала. Для транспортировки печорских углей на Урал необходима постройка железной дороги.

Кроме промышленных предприятий названных областей крупным потребителем печорских углей должен быть морской и железнодорожный транспорт.

Добыча печорской нефти неизменно возрастает. За годы войны, когда стали извлекать тяжелую нефть шахтным способом, нефтедобыча значительно увеличилась. Нефтепродукты сыграли свою роль в обороне нашей Родины. В условиях мирного времени нефть должна обслуживать прежде всего нужды самих промыслов и Коми АССР, излишки же нефтепродуктов — вывозиться в соседние области. Геологические предпосылки таковы, что уже в ближайшие годы мы можем значительно расширить нефтяную базу на Печоре.

Горючие газы Верхней Ижмы внесли крупную лепту в дело обороны Родины, давая главную часть сажи, идущей для каучуковой промышленности. Но запасы газов столь значительны, что вполне своевременна постановка вопроса об их более полном использовании.

Для западной части края, лишенной высококалорийных топливных ресурсов, должны получить некоторое значение источники местного топлива в виде залежей торфа и горючих сланцев. Известные надежды можно также возлагать на открытые в Северном Тимане девонские угли. Проводившиеся здесь разведки полностью еще не выяснили их промышленного значения. Возможно, что эти угли все же могут получить местное значение.

Рудная база северо-востока в общем еще мала, но у нас имеются предпосылки для выявления значительных залежей руд в области Печорского Урала, частью на Пай-хое, на Тимане и в области западного Притиманья. Особое значение для промышленности могут получить руды Северного Урала вследствие их близости к печорским углям.

Очень крупные успехи, в связи с новостройками в крае, достигнуты в области разведок и освоения стройматериалов.

Севжелдорстрой эксплуатирует в пределах новой трассы валунные отложения и известняки, гравий и балластные пески; из группы искусственных стройматериалов ведется широкое производство кирпича на четырех заводах, организованы производства алебаstra, глинитцемента, черепицы, производятся опыты с получением бессвинцовых глазурей и изделий из тугоплавкой глины у с. Жешарт [36]. Ухтижемстрой добывает известняки горы Белой для обжига на известь. В этом же месторождении обнаружены известняки, пригодные для портланд-цемента. Разрешен вопрос о получении огнеупоров из доломитов. Ведутся широкие опыты по получению стройматериалов на базе гипса и горючих сланцев [51]. Интинстрой вел успешные разведки песка, гравия и кирпичных суглинков в районе Инты, глин и цементного сырья в районе Еджид-кырты [93]. Воркутстрой освоил получение строительных красок на базе усинских ленточных глин. В смеси с основными органическими красителями глины дали высококачественные продукты. Найдены глины для производства высококачественного кирпича, пермутирования жестких вод и получения керамических изделий. Найдено высококачественное сырье для получения портланд-цемента — известняки и глинистые сланцы. Выполнены поисково-опробовательные работы на глаукониты. На Сабрей-яге найдено месторождение кварцитов, пригодных для изготовления футеровочного материала. На р. Пальник-ю найдено месторождение барита осадочного типа. Найдены месторождения кровельных сланцев, небольшие залежи охры и мумии, осваиваются пески, гравий, естественный строительный камень, выяснены условия изготовления теплоизоляционных плит из торфа [11].

VI. БЛИЖАЙШИЕ ПРОБЛЕМЫ И ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основная проблема северо-востока Европейской части СССР состоит в том, чтобы дать Северу и северо-западу Европейской части Союза недостающие ему высококалорийные энергетические продукты в виде углей, нефти, горючих газов и их производных. Эта общая проблема естественно распадается на отдельные части в зависимости от вида ископаемого сырья, потребности в нем, условий его добычи и транспорта.

Наиболее актуальным в настоящее время является вопрос добычи угля, потребность в котором на Севере ощущается особенно остро. Пока печорский уголь добывался и транспортировался еще в относительно скромных размерах, север вынужден был снабжаться углями Шпицбергена и Донбасса. Хотя угли Шпицбергена и находятся всего ближе к западной части Севера, но они далеко не могут удовлетворить всех нужд края. Доставка углей из Донбасса на удаленный от него Север ложится тяжелым бременем на железнодорожный транспорт. Необходимо, следовательно, разгрузить Донбасс хотя бы частично от угольных потоков, направляемых на север.

Сооружение железнодорожной трассы Воркута — Котлас дало возможность более широкого транспорта Печорских углей на запад, чем использование одного водного пути. Постройка линии Котлас — Вольск открыла через Коношу более короткий пробег угля к Архангельску, к Ленинграду и в Карело-Финскую ССР. Постройка линии Обозерская — Беломорск сократила пробег угля на Кольский полуостров. Сооружение крупного комбината по выплавке черных металлов в западной части рассматриваемой территории потребует большого напряжения в перевозке угля по новым трассам и необходимость построек второй колеи железной дороги. В перспективе — строительство железной дороги, соединяющей Воркуту с Уралом.

Какие задачи должен взять на себя Печорский угольный бассейн, чтобы подготовиться к выполнению столь ответственной проблемы широкого снабжения своими углями Европейского Севера и Урала?

Прежде всего он должен дать котельное топливо как для водного, так и для железнодорожного транспорта, также для траллового лова и различных промышленных предприятий. Чтобы эта часть проблемы не пала всей тяжестью на высококачественные угли Воркуты, необходимо широко ввести в эксплуатацию газовые угли Б. Инты и Кожима, лежащие вблизи новой трассы. Необходимо классифицировать угли, изучить послойно их технологические свойства и только угли лучших марок пустить на дальние перевозки, оставив более зольные угли для местных потребностей и ближайших районов.

Вторая крупная задача состоит в развитии добычи коксовых углей в новом районе Хальмер-ю. Необходимо продолжить разведки на паровично-спекающиеся угли и полуантрациты, чтобы дать промышленности и эти марки углей.

Нефтяная проблема менее разработана, чем проблема использования печорских углей. Здесь предстоят широкие разведочные работы на многочисленных структурах, благоприятных для поисков нефти и прежде всего на тех, которые тяготеют к новой линии Котлас — Усть-Кожва. Необходимо доразведать структуры верхней Ижмы, сосредоточить внимание на структурах средней Печоры, которые едва были затронуты разведочными работами, брошенными в самом начале, несмотря на положительные результаты. Наконец, мы вновь указываем на желательность поисков нефти и в бассейне далекой Воркуты.

Особую задачу северо-востока Европейской части СССР представляет добыча тяжелых нефтей. Так как опыт шахтной добычи этих нефтей, начатый на Ухте, оказался удачным, то мы можем рассчитывать на значительный прирост нефтедобычи; запасов тяжелой нефти значительно больше, чем легкой, не только в районе Ухты, но, по видимому, и за его пределами, как об этом можно судить по данным предварительных разведок. Проводимый опыт важен еще и в том отношении, что с его помощью мы оставляем в недрах лишь небольшой процент ископаемого, возможно даже значительно меньший, чем при эксплуатации легкой нефти с помощью скважин.

Проблема дать Европейскому северу свою нефть является столь же крупной, как угольная проблема: необходимо освободить водный и железнодорожный транспорт от дальних перевозок нефтепродуктов. На севере должна быть создана

своя нефтяная база, для чего мы имеем ряд благоприятных геологических предпосылок.

Третьей крупной проблемой на севере является проблема газов во всем ее комплексе. Здесь прежде всего встает задача использования газов как энергетического топлива. Запасы горючих газов на северо-востоке, повидимому, огромны, хотя они еще мало разведаны. Но уже и теперь мы имеем замечательные месторождения на Верхней Ижме и их доразведка представляет неотложную задачу. Так как в районе распространения самого газа нет крупного потребителя, то следует вспомнить очень рентабельную практику передачи газов по трубопроводам на большие расстояния. В настоящее время ближе всего к производящему району находится промышленность Урала: комбинаты Березников — Соликамска на расстоянии около 500 км. Но не исключена возможность передачи газовой энергии и на запад для комбината черных металлов на базе руд Кольского полуострова.

Горючие газы, состоящие главным образом из метана, должны быть использованы как энергетические ресурсы в технологических процессах, для получения моторного топлива, ценных химических продуктов и в быту.

Особую задачу представляет использование благородных газов, запасы которых в смеси с горючими газами должны быть очень значительны. Было бы нерационально выпускать их на воздух.

Нельзя считать маловажной и проблему создания на северо-востоке Европейской части СССР своей металлургической промышленности, особенно по черным металлам. В настоящее время ставится проблема создания на северо-востоке собственной базы черных металлов на основе углей Печорского бассейна и железных руд Приполярного и Северного Урала. Наличие углей диктует задачу интенсивных поисков железных руд в промышленных количествах. Полярный Урал должен дать стране свои металлы, как дает их в настоящее время остальная часть Урала.

В верховьях Вангыра найдено месторождение гематитов, заслуживающее детальной разведки. Известно несколько месторождений сидеритовых руд, бедных по содержанию железа, но легко обогащаемых. Необходимо и эти руды поставить на службу промышленности, разработав технологические процессы их выгодного освоения.

Есть полное основание искать и магнетитовые руды на восточном склоне Урала. В случае благоприятных результатов геолого-разведочных работ на железные руды, основная часть проблемы черной металлургии Коми АССР может считаться решенной.

Потреблением черных металлов будет прежде всего сам Печорский край с его крупным ростом промышленных предприятий, предъявляющих спрос на большое количество металла. Металл потребуется для сооружения новых железнодорожных путей и для усиления судоходства, в особенности при сооружении Камо-Вычегодско-Печорского водного соединения. Сооружение трассы Котлас — Воркута дает мощный толчок к дальнейшим поискам руд в частях Урала и Пай-хоя, тяготеющих к этой трассе.

В отношении нерудного сырья, даже исключая каустобиолиты, перед краем стоят тоже большие задачи. Необходимо быстро разрешить проблему каменной соли, давшую, даже при первом подходе к ее разработке, столь положительные результаты. Север Европейской части СССР должен получить свою соль, необходимую ему не только для пищевой промышленности, но и в качестве химического сырья.

Проблема каменной соли стоит в тесной связи с поисками других объектов минерального сырья, необходимых для химической промышленности. Есть основания искать сульфаты натрия, обнаруженные в группе минеральных источников бассейна р. Мезени. В бассейне С. Кельтмы найдено крупное месторождение самородной серы, вероятно, не единственное в этом районе. Возможно, что север получит свои щелочи и кислоты.

Необходимо создание крупной цементной промышленности, для которой на севере имеются соответствующие сырьевые ресурсы: следует направить поиски последних в ряд мест с благоприятными предварительными показателями как в отношении минерального сырья, так и его географического положения.

Северо-восток богат различным сырьем для огнеупорной промышленности, за исключением высокосортных огнеупорных глин, поиски которых должны быть усилены: мы имеем пока месторождения глин, не обладающих высокой огнеупорностью.

Край богат высококачественными кварцевыми песками, песчаниками и кварцитами, пригодными для развития в нем стекольной промышленности.

Наконец, он очень богат различными строительными материалами, которые уже широко применяются на новых стройках.

Отметим еще две задачи в области минерального сырья, разрешение которых, с нашей точки зрения, стоит на очереди.

Одна задача состоит в комплексном использовании базальтов Северного Тимана, залегающих мощными толщами

в очень благоприятных условиях в отношении транспорта. Предварительные данные здесь дают положительные результаты как для применения самого базальта в качестве фасонного литья, так и для попутного извлечения различного рода включений в базальте — исландского шпата, халцедона, агатов и пр.

Другая задача находится еще в самом начале ее решения: мы находим в крае бокситы во вторичном залегании и — ряд указаний на процессы бокситизации в различных отложениях палеозоя в западной части края, относя сюда и Северный Тиман. Необходимо повести поиски бокситов с целью выяснения вопроса, не имеет ли край собственной базы для алюминиевой промышленности. Забегая вперед, мы должны учитывать, что при сооружении Камо-Печоро-Вычегодского водохранилища край получит большое количество гидроэнергии, для которой нам необходимо подготовить потребителей: руды алюминия могли бы в этом случае быть одним из таких потребителей.

В соответствии с указанными проблемами в области минерального сырья перед нами стоит ряд весьма ответственных задач в области съемочных, поисковых, разведочных и научно-исследовательских работ. Нужно сказать, что в этом отношении дело далеко не стоит на высоте поставленных социалистической промышленностью задач. Хотя геологическими исследованиями края занимался и занимается ряд учреждений (Северное геологическое управление и ВСЕГЕИ, Всесоюзный арктический институт, специальные организации, работающие на севере, База и Северная экспедиция Академии Наук СССР и др.), но между их работами нет полной согласованности, нет должной полноты ведущихся работ, и при всех положительных результатах в работе каждого учреждения наблюдаются также и большие недостатки. Сделаем краткий обзор ведущихся исследований по их типам.

Основой всякой широко поставленной проблемы в изучении недр служит геологическая съемка, которая и является прежде всего показателем изученности геологического строения страны. Эта задача лежит на обязанности Северного геологического управления, которое, однако, по ряду причин не ведет этих работ в должном объеме. Вследствие этого планомерная съемка края очень отстала: у нас нет даже многих листов 1 : 500 000 карты, начатых еще в дореволюционное время (так называемая десятиверстная карта). Более того, до сих пор еще есть значительные белые пятна, куда не ступала нога геолога, например на обширной водораздельной площади между Усой, Лемвой и Косью с Кожимом. Есть высокие горные части Урала, например Курсомбой,

совсем не затронутые исследованиями, даже не нанесенные на карту. Мы можем дать сейчас только миллионную карту края, составленную главным образом по маршрутным исследованиям и обладающую большей точностью только в некоторых районах детальных съемок, производившихся в связи с промышленными разведками.

Съемки масштабов 1:200 000 и 1:100 000 еще не велись систематически. Как и более детальные съемки, они были выполнены в некоторых районах, охваченных разведочными работами на уголь, нефть и другие полезные ископаемые, но эти работы не сопровождаются текстом и не опубликованы.

Необходимо закончить съемку в масштабе 1:500 000 и дать описание недостающих листов. Необходимо начать систематическую съемку в масштабе 1:200 000 и 1:100 000 тех площадей, которые являются наиболее важными для промышленности.

Научно-исследовательские работы необходимо сосредоточить в Москве и вовлечь в них центральные институты Академии Наук. Северная экспедиция, начавшая свои работы в 1943 г., должна их расширить, охватив исследованиями новые объекты и районы. Научные материалы, скопившиеся в разведочных организациях, должны быть обработаны специалистами и опубликованы. Исследования должны охватить не только Урал, но и весь северо-восток с Тиманом и полуостровом Каниным.

Необходима также широкая постановка геоморфологического изучения территории северо-востока, что имеет большое практическое значение. При строительстве Северо-Печорской магистрали геологи, работавшие вдоль линии, встречали ряд очень крупных затруднений вследствие неизученности полосы строительства в геоморфологическом отношении. Неизбежные промахи, происходившие в результате незнания состава поверхностных отложений и их структуры, в некоторых случаях значительно удорожали постройку полотна. Опыт строительства хорошо зафиксирован в работе М. М. Ермолаева [24], который в своем заключении приходит к необходимости составления четвертичной и геоморфологической карт. Кроме изучения стабильных форм рельефа, геоморфолог должен исследовать современные активные процессы и их влияние на элементы рельефа изучаемой территории. Так как на территории северо-востока уже в ближайшие годы проектируется крупное железнодорожное строительство, то необходимость геоморфологического исследования ее становится весьма актуальной.

Геоморфологические исследования В. В. Ламакина в бас-

сейне Вычегды [38] и на Средней Печоре [39] привели к установлению движений земной поверхности в новейшее время, что также важно учитывать при крупных долговременных сооружениях. Изучение состава четвертичных отложений иногда приводит к открытию новых месторождений полезных ископаемых. В этом отношении особенное значение имеет широкое применение шлихового анализа изучаемых наносов и определение путей, какими шло появление в них тех или иных минеральных веществ. В некоторых случаях к открытию месторождений полезных ископаемых приводит исследование распространения валунов определенного минерального состава.

Необходимо поставить ряд тематических исследований по стратиграфии, литологии и тектонике, особенно в области палеозойских отложений, с которыми так тесно связаны различные полезные ископаемые. Необходимо обработать большие палеонтологические материалы, уже накопленные в результате исследований различного рода поисково-съёмочных и разведочных партий. В комплексное исследование края должны быть вовлечены не только институты АН СССР, но и другие учреждения Союза, особенно ВСЕГЕИ, Главуголь, Главнефть и пр. Наконец, необходимо провести некоторые специальные научно-исследовательские работы, связанные с полезными ископаемыми края.

По проблеме нефти и газов существенно детальное изучение литологии, стратиграфии и тектоники нефтеносных отложений, проработка всех накопленных кернов при бурении, причем особое внимание должно быть обращено на их литологию и изучение встречающихся в них органических остатков. При дальнейшем интенсивном развитии бурения необходимо тотчас тщательно изучать керны, чтобы знать, в каких отложениях проходит данная скважина. При разработке нефтяной проблемы необходима широкая постановка геофизических работ, частью предшествующих бурению, частью сопровождающих его.

По углям необходимо продолжить исследования угленосных районов р. Воркуты и р. Силовой, столь успешно ведущихся Воркутстроем; выяснить распространение углей различных марок и, вслед за паровично-жирными углями Воркуты, поставить на службу родине коксовые угли Хальмер-ю. Необходимо широко ввести в промышленность газовые угли Б. Инты — Кожима, использовав их прежде всего для сжигания в котлах самой железнодорожной линии Воркута — Котлас, пересекающей вблизи Кожима полосу газовых углей с крупными геологическими запасами. Необходимо вместе с тем разработать проблему использования газовых

и длиннопламенных углей для химической переработки. Необходимы широкие постановки по брикетированию и обогащению углей, еще не вовлеченных в промышленность.

Должно быть поставлено широкое химико-технологическое исследование углей всех типов. Необходимо детальное петрографическое изучение каждого угольного пласта в каждом угольном районе, что не только должно дополнить характеристику самого угля, но и облегчить установление синониими пластов при прохождении их новыми скважинами. Это же изучение ведет к более детальному познанию генезиса угля, что очень важно для дальнейшего направления разведочных работ.

Необходимо углубленное геологическое исследование угленосных фаций, детальное изучение литологии, стратиграфии и тектоники каждого угольного района с тщательным изучением встречающихся в нем органических остатков. Установление геологической истории формирования угленосных осадков даст ключ к направлению дальнейших разведочных работ на новые месторождения и новые типы углей (тощие и битуминозные угли).

Необходимо довести до печатной продукции крупные научно-исследовательские работы, выполненные за последние годы Воркутстроем, Ухткомбинатом и другими организациями. В этом отношении отрадно отметить начинание Госплана Коми АССР, который провел две геологические конференции, где геологи, работающие в Коми АССР, обменялись опытом своих исследований и обсудили планы дальнейших работ. Материалы по докладам первой конференции, состоявшейся в декабре 1942 г., изданы Госпланом. Материалы второй конференции, состоявшейся в декабре 1944 г., также издаются.

Литература

1. А. Н. Алешков. В северной части Приполярного Урала. Тр. ледниковых экспедиций. Вып. IV, Л., 1935.
2. Антипов 2-й. О горных исследованиях в Печорском крае, произведенных в 1857 г. Гор. журн., 1858, кн. IV, стр. 1—37.
3. Н. Барбот-де-Марни. Геологическое путешествие в северные губернии Европейской России. Зап. Мин. Общ., III ч., 2-я сер., 1868.
4. Д. А. Бегак. Торф. Атлас энергетических ресурсов, т. II, вып. 2. «Северный край». Гос. энергетическое изд-во, 1934.
- 5—6. Д. С. Белянкин и В. И. Влодавец. К петрографии восточного побережья Чешской губы. Известия Ак. Наук СССР, 1927.
7. В. А. Варсановьева. Геологические исследования в северо-восточной части 124-го листа летом 1925 г. Изв. Геол. ком., т. XLVII, № 7, 1929.

8. В. А. Варсанофьева. Предварительный отчет о работах 1927 г. в западной части юго-восточной четверти 124 листа (бассейн р. Уньи). Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 289-А, 1933.
9. В. А. Варсанофьева. Геологическое строение территории Печорско-Ыльчского гос. заповедника. Тр. Печ.-Ыльчского гос. зап., вып. 1, М., 1940.
10. В. А. Варсанофьева. К вопросу о генезисе и возрасте Усть-Бердышского месторождения бурого железняка на р. Унье. Известия Ак. Наук СССР, серия геол., № 2, 1944.
11. С. А. Вишератин. Основные результаты геолого-разведочных работ Воркутстроя в 1943 г. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
12. С. А. Вишератин. Минерально-сырьевая база стройматериалов Воркутстроя. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.
13. К. Г. Войновский-Кригер. Угленосная площадь среднего течения Печоры (каменноугольное месторождение Еджид-кырты). СГУ, 1941.
14. К. Г. Войновский-Кригер. Геология Воркутского каменноугольного месторождения в свете работ последних лет и перспективы северо-восточной части Большеземельской тундры. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.
15. М. С. Волков. Ископаемые угли бассейна р. Печоры. Тр. Главн. геол.-разв. упр., вып. 18, 1931.
16. И. И. Гинзбург. Современные образования марганцевых песчаников в северных широтах СССР. Академику В. И. Вернадскому к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности. Изд. АН СССР, т. I, 1936.
17. Л. Я. Гольдин. Кажимский железорудный район. Матер. 2-ой геол. конфер. Коми АССР, 1947.
18. Е. В. Горохова. Известняки Северного края и их использование. Сев. краевое изд., Архангельск, 1935.
19. Е. В. Горохова. Глины Северного края. Сев. краевое изд., Архангельск, 1936.
20. Э. Гофман. Северный край и береговой хребет Пай-Хой. Исследования экспедиции, снаряженной Русским географическ. об-вом в 1847, 1848 и 1850 гг., СПб., 1856.
21. Т. А. Добролюбова и Е. Д. Сошкина. Общая геологич. карта Европ. части СССР, лист 123. Тр. Ленингр. геол.-гидро-геодез. треста, вып. 8, 1935.
22. Т. А. Добролюбова и В. П. Тебеневков. Разведка на уголь по правым притокам р. Вуктыла в Печорском крае в 1927 г. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 150, 1930.
23. М. Б. Едемский. Геология и полезные ископаемые Северного края. Севкрайиздат, Архангельск, 1934.
24. М. М. Ермолаев. Железнодорожное строительство и задачи геоморфологического изучения Коми АССР. Матер. 2-ой геол. конфер. Коми АССР, 1947.
25. М. Д. Залесский. Естественная история одного угля. Тр. Геол. Ксм., новая серия, 139, 1915.
26. Я. Л. Зеккель. Перспективы нефтеносности района р. Сев. Кельчмы. Мат. 1-ой геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.
27. В. А. Зильберминц и В. М. Кострыкин. О распространении ванадия в ископаемых углях. Тр. Всес. научно-исслед. инст. мин. сырья, вып. 87, 1936.
28. Г. А. Иванов и Л. И. Сарбеева. Тощие и коксовые угли Печор-

- ского бассейна в общем зональном распределении его углей по марочному составу. *Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.*
29. Н. С. Иголкина. Железородные месторождения бассейна реки Сысолы. *Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.*
 30. Н. Н. Иорданский и Г. А. Чернов. Маршрутные геологические исследования в бассейне верхней Усы (Полярный Урал) летом 1930 г. *Материалы ЦНИГРИ. Региональная геология и гидрогеология, сб. 1, 1933.*
 31. М. В. Касьянов. Разведочные работы на нефть на Печоре. *Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.*
 32. Keyserling und Krusenstern. *Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. St. Petersburg, 1846.*
 33. Л. М. Клевенский. Горючие сланцы Ай-ю-вы. *Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.*
 34. К. Д. Клыкков. Проблема цилемских месторождений. *Хозяйство Севера, № 5, Архангельск, 1936.*
 35. А. Я. Кремо. Нефтяные и газовые месторождения Коми АССР, состояние их изученности, план и направление геолого-разведочных работ на 1943 г. *Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.*
 36. В. Х. Крутгауз. Местные строительные материалы Севжелдорстроя. *Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.*
 37. Е. А. Кузнецов и К. И. Асташенко. Геологическое строение северо-западной части хр. Пай-хой. *Изв. Ак. Наук СССР, 1938.*
 38. В. В. Ламакин. Отчет об изучении четвертичной геологии и геоморфологии района реки Северной Кельтмы летом 1942 г. *Фонды Базы АН в Коми АССР, 1943.*
 39. В. В. Ламакин. Современное поднятие земной поверхности на Средней Печоре. *Изв. АН СССР, сер. геол., 1945, № 4.*
 40. М. Ф. Лобанов. Геолого-петрографический очерк северо-западной оконечности Югорского полуострова, 1938.
 41. А. А. Малахов. Геология Среднего Тимана и Западного Притиманья. *Тр. Сев. геол. упр., вып. 6, Архангельск, 1940.*
 42. Д. Ф. Масленников. Результаты геолого-разведочных работ Сев. гос. геологического управления в 1942 г. и план работ на 1943 г. *Мат. 1-й геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар, 1944.*
 43. А. Е. Первухина. Угли Пай-хой. *Химия твердого топлива, т. VI, вып. 1, 1935.*
 44. А. Е. Первухина. Девонские угли Северного Тимана. *Советская геология, № 8, М., 1940.*
 45. А. Е. Первухина. Соляные источники Северного края как основа для поисков каменной соли. *Тр. Северной базы АН СССР, вып. 5, 1940.*
 46. Н. Подревский. Поездка на Сев. Урал летом 1892 г. *Составлено по дневникам Сыромятникова и Андреева, М., 1896.*
 47. Т. Н. Пономарев. Геологический очерк Воркутского угленосного района Северной области. *Тр. ЦНИГРИ, вып. 109, 1938.*
 48. Т. Н. Пономарев. Геологический очерк Интовского угленосного района Печорского округа Коми АССР. *Тр. ЦНИГРИ, вып. 125, 1939.*
 49. Т. Н. Пономарев. Минеральное топливо севера Европейской части СССР. *Тр. ЦНИГРИ, вып. 46, 1936.*
 50. Т. Н. Пономарев и А. А. Чернов. Разведка на каменный

уголь по р. Б. Инте в Печорском крае в 1927 г. Изв. Геол. ком., т. XLVIII, № 9, 1929.

51. Б. К. Полов. Минерально-сырьевая база стройматериалов Ухтинжестроя. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
52. И. А. Преображенский. Тип и характер железорудных месторождений Коми АССР и перспективы развития металлургической промышленности. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
53. Проф. А. Е. Пробст. Основные проблемы географического размещения топливного хозяйства СССР, Изд. Акад. Наук СССР, 1939.
54. В. И. Рейнке. Геологические условия проявления и состав природных газов Ленинградской области и прилегающей территории Северного края. Изв. Ленингр. геолог. треста, 4 (13), 1936.
55. А. Н. Розанов. Геология и перспективы нефтеносности и газоносности Коми АССР. Фонды Госплана Коми АССР, 1944.
56. А. П. Ротай. Некоторые итоги работ по правобережью р. Косью. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, 1944.
57. З. А. Сазонова. Петрография базальтов Чешской губы. Тр. Петрограф. ин-та, вып. 12, 1938.
58. В. С. Сверчков. Амдерминское месторождение плавикового шпата. Тр. Арктического н.-иссл. ин-та, т. 134, 1939.
59. А. А. Скробов и В. И. Смирнов. Природные минеральные воды Северного края. Тр. Сев. геол. упр., вып. 4, 1939.
60. В. И. Смирнов. Горючие сланцы Северного края. Хозяйство Севера, № 3, Архангельск, 1933.
61. Г. П. Софронов. Рудные месторождения Полярного Урала и юго-восточной части Большеземельской тундры. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
62. Г. П. Софронов. Результаты геологического изучения центральной полосы Полярного Урала и задачи дальнейших исследований. Матер. 2-й Геолог. конфер. Коми АССР, 1947.
63. Акад. П. И. Степанов. Очередные задачи науки в области изучения и использования месторождений ископаемых углей СССР. Изв. Акад. Наук СССР, серия геол., № 4, 1939.
64. Н. М. Страхов. Доманиковая фация Ю. Урала. Тр. Инст. геол. наук, вып. XVI, 1939.
65. Н. Н. Тихонович. Геологический очерк Тиманского края. 1938.
66. Проф. Е. Федоров. Геологические исследования в Северном Урале в 1887—1889 гг. Горный журнал, 1896, кн. 5, 6 и 7, 1897, кн. 9 и 12.
67. В. Г. Хименков. Очерк геологического строения и фосфоритовых залежей бассейна р. Сысолы и Б. Визинги в Усть-сысольском уезде Вологодской губ. Тр. Комиссии Моск. Сел.-хоз. ин-та по исследованию фосфоритов, т. VI, М., 1914.
68. В. Г. Хименков. Геологическое строение и фосфориты бассейнов рр. Сысолы и Лузы Устьсысольского уезда Вологодской губ. Тр. Комиссии Моск. Сел.-хоз. ин-та по исследованию фосфоритов, т. VII, М., 1915.
69. А. А. Чернов. О геологических условиях залегания Печорской нефти. Ежегодник по геологии и минералогии России, т. XI, 1909.
70. А. А. Чернов. Полезные ископаемые в бассейнах Вишеры, М. Печоры и Илыча. Научно-техн. вестник, № 2, 1920.
71. А. А. Чернов. Угленосные районы бассейна Косью в Печорском крае по исследованиям 1924 г. Геол. ком., Мат. по общей и прикл. геол., вып. 119, 1925.

72. А. А. Чернов. Полезные ископаемые Печорского края. Тр. Инст. по изучению Севера, вып. 35, М., 1926.
73. А. А. Чернов. Разработки точильного камня на Печоре. Коми-му — Зырянский край, № 10, Усть-Сысольск, 1926.
74. А. А. Чернов. О Печорском точильном камне. Коми-му, № 10—11, Усть-Сысольск, 1927.
75. А. А. Чернов. Стратиграфия и тектоника угленосного района р. Адьвы в Печорском крае по исследованиям 1929 г. Изв. Всес. геол.-разв. объедин., т. II, вып. 70, 1932.
76. А. А. Чернов. Сероводородные источники некоторых новых районов Печорского края, имеющих признаки нефтеносности и газоносности. За природные газы, Л., 1932.
77. А. А. Чернов. Угли р. Воркуты в Печорском бассейне. Химия твердого топлива, т. IV, вып. 2, 1933.
78. А. А. Чернов. Полезные ископаемые Печорского края с Пай-хоем, Вайгачем и Южным островом Новой Земли. Изд. Крайплана, Архангельск, 1935.
79. А. А. Чернов. Геологические исследования 1933 г. в юго-западной части Пай-хоя. Тр. Полярной ком. АН СССР, вып. 26, 1936.
80. А. А. Чернов. О некоторых выводах и ближайших задачах, связанных с изучением геологического строения Пай-хоя. Геология и полезные ископ. Севера СССР. Изд. ГУСМП, т. II, 1936.
81. А. А. Чернов. Геологические исследования Сев. Тимана в 1937 г. Матер. к познанию геол. стр. СССР. Изд. Моск. о-ва исп. природы. Нов. сер., вып. 6 (10), 1947.
82. А. А. Чернов и Г. А. Чернов. Геологическое строение бассейна р. Косью в Печорском крае. Совет по изучен. производ. сил АН СССР, 1940.
83. А. А. Чернов. Нефтяные и угольные фации каменноугольных и пермских отложений в бассейне Средней Печоры. База АН в Коми АССР, 1947.
84. А. А. Чернов. Геологическое исследование Печорской Пижмы в 1942 г. Труды Базы АН в Коми АССР. Серия геологич., вып. 2, 1947.
85. Г. А. Чернов. Перспективы нефтеносности в восточной части Большеземельской тундры. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.
86. Г. А. Чернов. О печорском аллювиальном марганце. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
87. В. В. Чернышев и Р. В. Гецева. Геология и полезные ископаемые северо-восточного побережья Костина шара на Новой Земле. Тр. Всесоюзного н.-иссл. ин-та мин. сырья, вып. 92, 1935.
88. Ф. Н. Чернышев. Тиманские работы, произведенные в 1890 году. Изв. Геол. ком., т. IЮ, № 4, 1891.
89. Ф. Н. Чернышев. Орографический очерк Тимана. Тр. Геол. ком., т. XII, № 1, 1915.
90. И. Н. Чирков. Цветные металлы бассейна среднего течения реки Илыча в Коми АССР, Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
91. А. А. Чумаков. Сидериты Кожим-Нортничаюльского месторождения. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР, Сыктывкар, 1944.
92. А. Шренк. Путешествие по северо-востоку Европ. России через тундры самоедов к Северным Уральским горам, предпринятое по высочайшему повелению в 1837 г. Пер. с нем. СПб., 1855.
93. Б. В. Шумилов. Итоги геолого-разведочных работ 1942 г. и план

на 1943 г. Мат. 1-й геол. конференции Коми АССР. Сыктывкар, 1944.

94. О. Л. Эйно р. Антрацитовые угли карского побережья Югорского полуострова. Проблемы Арктики, № 7—8, 1939.
95. Г. М. Ярославцев. Сидериты северо-восточной части Печорского угленосного бассейна и перспективы их промышленного использования. Мат. 2-й геол. конф. Коми АССР, 1947.

Приложение I

ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ ПЕЧОРСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

Угли Печорского бассейна, понимаемого здесь в очень широком смысле, с присоединением к ним и углей Пай-хоя, могут быть охарактеризованы с различной полнотой. Для менее исследованных месторождений мы имеем только технические анализы углей, часто выполненные в очень больших количествах (р. Заостренная). Иногда для этих месторождений имеются и элементарные анализы. Для хорошо изученных месторождений (Воркута, Сыръяга, Хальмер-ю, Б. Инта, Кожим) мы имеем всесторонние анализы с большим количеством пластовых проб угля.

Петрографическое исследование углей коснулось только хорошо изученных районов. Здесь предстоит еще очень большая работа. В более редких случаях имеются анализы состава золы углей, а также указания на получение из них химических продуктов. О содержании фосфора в углях мы имеем неполные данные, о содержании ванадия значительно лучшие.

В дальнейшем излагается характеристика углей по отдельным районам в порядке описания последних в основном тексте.

	Пласт I	Пласт IV
Влага (раб. топливо)	3.9	4.60
Зла	13.20—13.50	9.30—9.50
Сера общая	0.76	0.88
Летучие (на органическую массу)	31.5	30.50
Теплотворная способность на рабочее топливо, кал.	7226	7637
Температура плавления золы, °С	1100	1100

Воркута. Наиболее исследованы пласты I и IV по пробам, взятым с разных горизонтов в шахтах. Средние цифры этих анализов в (%) приведены в табл. на стр. 107.

Уголь каменный, уд. в. принят 1.3; спекается коксовый королек сплавленный, стального цвета, большею частью вспученный [47].

Имеются данные зольности ряда других пластов (в %):

Двойной пласт	10—12
Пласт V	11.96
» VIII	10.5
Надпервый пласт не менее	20

Условия взятия проб не ясны.

Для участка, находящегося севернее рудника, имеется следующая характеристика (в %) углей (по кернам):

	Пласт II	Пласт III	Пласт IV	Пласт V	Пласт VIII
Влага (возд.-сухой уголь)	1.27	2.00	1.55	1.63	1.56
Зола	11.84	—	8.85	8.63	12.03
Сера общая	0.49	—	—	—	—
Летучие вещества (на орг. массу)	31.3	29.69	30.16	22.05	—

По некоторым кернам зольность доходит до 20% и даже до 53%, но к анализам кернов следует относиться с осторожностью [47].

В нижнем течении р. Воркуты (обн. 16) угли обладают пониженным содержанием летучих и приближаются к тощим. Характеристика их такова (в %):

	Пласт I	Пласт II	Пласт I + II	Угли обн. 13
Влага	3.85	3.29	3.57	1.19
Летучие вещества	14.93	15.07	15.03	13.98
Зола	7.29	31.96	19.60	24.93
Летучие вещества на орг. массу	16.85	23.27	20.00	18.87

Приведем по составу углей более поздние данные Воркутстроя. Средняя характеристика Первого, Двойного, Четвертого и Восьмого угольных пластов шахты «А»-за

1942 г. (пластовые пробы) при сплавленном коксе следующая.

	Влага		A ^c	V ^r	S общ.	Q ²⁵
	раб.	лабор.				
От до . . .	4.0—5.5	1.0—1.5	9.0—13.5	28.0—31.0	0.6—0.94	8460—8560
Среднее . .	4.5	1.0	11.85	29.5	0.73	8500

Элементарный анализ (в %)

C 84.5—87.6 (среднее 85.0)
 H 4.6—5.38 (среднее 5.0)

Анализ золы (в %)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₂
62.41—79.36	21.58—28.40	3.90—10.72	4.10—5.90	следы— —4.00	1.19—4.90

Средний удельный вес угля 1.3 [11]. Данные по воркутским углям приведены также на общей таблице (табл. 2) характеристики углей Печорского бассейна [28].

Ниже-Сыр'ягинское месторождение. По материалам разведки 1933—1936 гг. Второй, Подвторой и Штольневой пласты угля соответственно содержат: влаги 1.16—1.48—1.05%, летучих 29.36—27.78—27.22% и золы 11.84—11.31—11.9% [11]. См. также общую таблицу характеристики углей (табл. 2).

Северный участок				Южный участок		
Влага	Зола	Сера (общ.)	Летучих на горюч. массу	Влага	Зола	Летучих на горюч. массу
4.45—8.3	14.54—22.90	0.41—0.59	9.42—20.11	1.66— 5.63	28.0— 37.4	28.8—29.0

Верхне-Сыр'ягинское месторождение. Так как угольные пласты месторождения близки по своему составу, то на прилагаемой табл. 1 приведены только те

Химическая характеристика
(Сокращенно из работы Г. А. Ива)

Участки месторождений	Название пласта	Мощн. пласта		Технический	
		общ.	полезн.	W ^л	A ^л

1. Хальмеръюское месторож

Водораздельный	I	2.43	1.67	2.88	23.6
р. Гагары-ты-вис	V	1.45	1.31	1.30	10.48
»	VI	1.20	0.97	2.56	14.40
»	VII	1.72	1.41	3.68	11.40
рч. Водораздельный	XI	1.00	1.00	2.49	19.7
»	XIV	1.35	1.29	3.42	15.20

2. Сыр'ягинское месторож

Сыр'ягинский	I	0.88	0.88— 0.86	0.80	—
»	III	0.92	0.92	2.94	—
Боковский	I	1.90	1.90	2.14	—
»	3	2.20	2.20	3.46	—
»	7	1.52	1.83— 1.52	2.23	—

3. Елецкое месторождение коксовых

Северный	Константиновский	0.58— 0.60	0.58— 0.60	4.37	18.05
Южный	Северный	1.20— 1.40	0.88— 1.30	2.20	19.69

тощих и коксовых углей

нова и Л. И. Сарбеевой)

анализ			Элементарный анализ				
Ас	V ^л	V ^г	Характ. королька	C ₂	H ₂	O + N ₂	S общ.

дение коксовых углей

—	18.22	24.7	Спекш.	82.64	3.87	—	0.79
—	21.20	24.0	»	84.0	4.40	—	—
—	21.16	25.40	»	81.60	4.30	—	0.70
—	20.52	24.10	»	80.53	3.84	—	0.76
—	—	21.14	»	83.5	3.65	—	0.52
—	16.68	20.4	»	81.0	4.2	—	0.49

дение тощих углей

12.5	—	10.1	Порош.	87.53— 92.20	3.68	3.38—8.3	0.82
16.8	—	10.05	»	91.5	3.65	—	—
14.33	—	10.63	»	92.6	5.0	—	0.49
6.0	—	10.75	»	90.16	3.20	6.64	—
10.17	—	8.14	»	89.4	3.88	6.72	0.48

и паровично-спекающихся углей

—	—	14.88	Порош.	86.52	4.7	—	1.05
—	—	19.57	Спекш.	83.16	4.83	—	1.08

Характеристика углей
(Сокращенно из работы Г. А. Ива)

Название месторождения	Геологи- чesk. вcпар.	Пласты углей			Х и м и	
		Количество		Строение	Кодич. использ. анализ.	W ^л
		общее	рабоч.			
Лнурское	P ₁ ²	8	1—2	Довольно сложн. изменчивые	6	—
Янгарейское . . .	P ₁ ²	15	5—7	Относител. прост- ые, изменчивые	10	1.15
Северо-Силовское	P ₁ ²	4	2	—	4	3.98
Южно-Силовское	P ₂	24	18	} Сложные	6	4.93
Западно-Халь- мерьюское	P ₂	не < 50	не < 25		6	4.30
Восточно-Халь- мерьюское	P ₁ ²	70	18	Преобл. простые	12	2.85
руч. Центрального	P ₂	ок. 10	5	Сложные	7	5.54
Верхне-Сыръягин- ское	P ₁ ²	46	11	Относит. прост- ые	32	2.61
Нижне-Сыръягин.	P ₁ ²	не < 50	10—15	} Простые и слож- ные	6	1.96
Воркутское	P ₁ ²	> 80	ок. 20		ок. 500	ок. 2.0
Елецкое	P ₁ ²	10+12	4—5	Относит. прост- ые	юг : 24 сев. : 5	3.76 4.93
Интинское	P ₁ ²	40	11—16	Довольно слож- ные	158	2.5— 9.5
Кожимское	P ₁ ²	29	12	Относит. простые	30	10.53— 11.56
Каля-курьинское	P ₁ ² —P ₂	6	6	} Очень сложные	?	8.5— 12.5
Юсь-иольское	P ₁ ² —P ₂	3	1		11	11.05
Тальбейское (р. Адзъва)	P ₁ ²	19	2—3	Относит. простые	2	13.72
То же	P ₂	16	14	Сложн., изменч.	11	15.07
Заостренское	P ₁ ² —P ₂	?	7	Простые и сложн.	?	12—18
Неченское	P ₂	1	1	Сложные	?	13—17

Печорского бассейна
нова и Л. И. Сарбсевой)

Химический анализ					Петрографический анализ	
A ⁿ	A ^c	V ^r	S общ.	Марка	Типы углей	Марка
—	23.51	8.27	0.69	ПА	Преобладают полуматовые и матовые полосчатые-дюреновые. Очень зольные	А
35.51	—	14.59	0.51	Т	Очень зольные. Петрографически не изучались	?
22.13	—	8.29	0.50	ПА	Полуматовые-дюреновые. Очень зольные	ПА
36.19	—	25.65	—	К	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Очень зольные	ПС
25.5	—	33.90	—	ПЖ		
15.07	—	22.91	0.61	К	Полублестящие дюрено-клареновые и кларено-дюреновые	Г-ПЖ
—	22.76	37.16	—	Г	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Очень зольные	К
—	11.98	10.25	0.40— 0.82	Т	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Чистые	Г Т
14.96	—	29.66	—	ПЖ	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Довольно чистые	ПЖ Г
ок. 15.0	—	36.40	—	Г		
22.92	—	26.35	—	ПЖ	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Довольно чистые	ПЖ К
14.58	—	20.08	1—1.70	К		
—	20.37	35.93	ок. 1.0	ПС	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Довольно чистые	ПС
—	—	—	0.75— 4.0	Г-ПЖ	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые. Зольные	Г ?
—	16.23— 26.18	39.11— 44.33	1.67— 4.76 (10.35)	Д-Г	Полублестящие, кларено-дюреновые и дюрено-клареновые. Относительно чистые	Д-Г
—	13.5— 45.0	42.0— 52.5	0.4— 0.95	Д	Полублестящие, полосчатые-дюрено-клареновые и комплекснополосчатые кларено-дюреновые. Очень зольные	Д »
—	29.90	38.59	0.69— 4.14	Г		
11.5	—	47.5	—	Б-Д	Полублестящие, дюрено-клареновые. Липтобиолит (смоляно-кутикуловый)	Б, Д?
—	29.08	54.69	—	Б		
—	18.35	36—45	—	Г, Д	Петрографически не изучались	?
—	14—31	38—43	—	»	Полублестящие, дюрено-клареновые и кларено-дюреновые	Б

анализы, которые показывают более значительные отклонения по содержанию тех или иных составных частей [28]. См. также табл. 2.

Силовское месторождение. Для северного участка пластовую пробу угля в % содержании смотри на стр. 109.

Элементарный анализ: С — 87.24 — 85.60%; Н — 3.83 — 3.97%.

Для характеристики углей см. также табл. 2.

Хальмерьюское месторождение. Некоторые анализы коксовых углей приведены на табл. 1. Общая характеристика углей всего месторождения дана на табл. 2.

Елецкое месторождение. Некоторые анализы

	Северо-западное крыло взброса		Юго-восточное крыло взброса		
	Пласт I	Пласт II	Пласт II (штольня № 1 1927 г.)	Пласт II (штурф № 1 192 г.)	
Влага	11.54	15.86	6.95	6.89	
Летучие вещества	39.10	40.60	32.70	31.70	
Кокс зольный	на безводный уголь	60.90	67.30	68.30	
Кокс беззольный		44.60	40.50	47.80	45.40
Зола		16.28	18.89	19.49	22.86
Сера общая		0.62	1.84	2.55	3.42
Характер кокса	Не спекающийся	Не спекающийся	Спекающ. частично рыхлый	Спекающ. плоско-рыхлый	
Вид пламени	Средней длины тусклое	Длинное, тусклое	Длинное, яркое, слегка коптящее	Средней длины, тусклое	
Элементарный анализ					
С	на безводный и беззольный уголь ¹	65.56	69.52	71.79	72.68
Н		4.26	4.09	4.83	4.18
N		2.42	2.04	2.26	2.47
O+S		27.76	24.35	21.12	20.67
Состав органической массы					
Летучие вещества	46.72	50.06	40.62	41.12	
Кокс	53.28	49.94	59.38	58.88	

¹ Пробы были взяты из выветрелой части пластов, почти на их выходах.

углей даны на табл. 1, общая характеристика углей — на табл. 2.

Б. Инта. Анализы углей двух (из четырех) пластов Б. Инты по разведке 1927 г. дали следующие результаты (в %):

Приведем некоторые позднейшие анализы, выполненные во время разведочных работ Ухто-Печорского треста (в %):

	Пласт III		Пласт VI
	Уголь черно-блестящий	Уголь слонистый, матовый	Проба из шурфа
Влага	9.38	11.20	9.36
Летучие вещества	23.45	27.69	34.51
Кокс беззольный	52.83	48.60	32.57
Зола	9.34	12.31	23.56
Сера	1.04	1.08	0.84
Характер кокса	Слабо слипшийся	Не спекается	Не спекается
Состав органической массы			
Летучие вещества			51.34
Кокс			48.66

	Пласт II	Пласт III			
	Проба из неглубокого шурфа	Проба из шурфа (1932 г.)	Скв. К-1 — керн		
			С глубины		
			101.05—101.46 м	101.46—102.01 м	102.01—102.67 м
Влага	8.63	8.73—10.87	5.07	3.35	4.21
Летучие вещества	23.13	21.90—24.98	30.77	24.95	27.67
Кокс зольный					
Зола					
Сера общая					
Характер кокса	2.27	1.86—0.61	1.60	3.42	1.94
	Не спекается	Не спекается	Слегка слипшийся		
Состав органической массы					
Летучие вещества	32.02	32.07—41.86	38.57	39.21	38.97
Кокс	67.98	67.93—58.14	61.43	60.79	61.03

Анализы показывают некоторое уменьшение с глубиной содержания влаги и летучих. Угли характеризуются значительным содержанием золы и серы. Иногда обнаруживают слабую спекаемость. Смесь углей Инты и Воркуты в равных количествах давала довольно крепкий спекающийся кокс [48].

Более поздние работы Интастроа дают средний технический анализ угля (в %) по всему месторождению:

Влага рабочая	Влага лаборатор.	Выход летучих на горючую массу	Зольность на абс. сух. навеску	Сера горючая пиритная и органическая
12—13	7	33	26—27	2.3

Теплотворная способность (по бомбе) 5400 кал., на горючую массу 7300 кал. В смеси с воркутским углем дает кокс [93].

Данные по углям Инты приведены также на общей таблице характеристики углей Печорского бассейна (табл. 2).

Кожим. Лучшие угли Кожима, залегающие в юго-восточной синклинали, показывают такой состав по анализам из шурфов и штолен (в %):

	Пласт I	Пласт III	Пласт IX
Полезная мощность в м	1.85	0.82	0.83
Влага	10.0	9.2	9.2
Летучие вещества	29.2	26.6	28.8
Зола	9.0	18.7	12.0
Сера	2.4	3.9	4.0

Теплотворная способность на рабочее топливо определяется в 3225 кал. для III пласта, 5602 кал. для I и 6029 — для IX [49]. Многочисленные анализы углей различных пластов по пробам, взятым на выходах, приведены у М. С. Волкова. Они также показывают большое содержание серы (от 2.09 до 6.31%). Зольность их обыкновенно значительно выше, колеблясь от 12.11 до 37.28%. Содержание углерода (на беззольный и безводный уголь) изменяется от 67.94 до 79.42%, водорода от 3.24 до 6.38%. Дистилляция угля из IV пласта дала (в % по весу): кокса 67.60 (форма кусков не изменилась), газа 13.20 (большое количество сероводорода), смолы 0.94 (жидкая, типично каменноугольная), подсмольной воды 17.80 (выделялось много серы), потери 0.46. В подсмольной воде содержание аммиака составляет 1.21 г на 1 кг угля или 0.12% от веса угля.

Приведем характеристику углей по более поздним материалам Интастроля.

Угли полублестящие полосчатые сложены дюреном, клареном и витреном. Зольность колеблется в пределах 12.5—39%, количество летучих 19.6—50% на горючую массу, серы 2.1—6.66%. Угли не спекаются, за исключением IX пласта, который показал признаки спекаемости. Теплотворная способность по пробам в Седь-июля дает 3500—6370 (высшая теплотворная способность абс. сухой пробы). Почти все анализы относятся к выветрелым углям [56]. Еще в 1929 г. около 7 т угля, добытого из пластов I, III и IX, были испытаны в Нарьян-маре на морском буксирном пароходе.

Данные по углям Кожима приведены также на общей таблице характеристики углей Печорского бассейна (табл. 2).

Косью и Неча (Усинский грабен). На самой Косью верхнепермские угли, залегающие в Усинском грабене, дают выход пласта выше Вой-пендана. Анализы двух проб этого угля на выходе показали следующий состав (в %) [71].

Влага	Летучие	Беззольный кокс	Зола	Сера
14.99	28.89	40.49	15.66	0.88
12.10	29.87	39.58	18.45	0.69

Угли Нечи, несмотря на свою большую общую мощность, постоянно переслаиваются с глинами. Для примера приведем анализы трех слоев угля из обнажения № 12^а (2-е угольное щелье):

	Слой 12	Слой 14	Слой 16
Мощность в м	0.52	0.66	1.6
Влага	14.56	10.11	16.25
Летучие	35.16	31.90	28.10
Кокс	41.03	38.92	33.08
Зола	9.25	19.07	22.57
Сера	0.36	0.93	0.29
Состав органической массы			
Летучие	46.14	45.05	46.47
Кокс	53.85	54.95	53.53

Угли на выходах дают большую влажность. Содержание серы всегда небольшое (не превышает 1%). Некоторые слои Нечи обнаружили повышенное содержание ванадия в золе сравнительно с углями других районов Печоры — до 1.07% V_2O_5 при обычном содержании его менее 0.1% [27].

А д з ь в а. Главная масса углей Адзъвы, относящаяся к континентальным отложениям верхней перми, характеризуется большой зольностью и частым переслаиванием со сланцами. Лучшими качествами обладают угли нижней части разреза, относящиеся к нижней перми. Содержание влаги в углях колеблется от 9 до 15.5% и только в углях у порога Бурундук-кося падает до 4.5%. Содержание летучих веществ изменяется от 22 до 52.5%. Зола только в лучших углях падает до 12.5%. Зольность пробы из штольни достигала 38.36% при содержании серы 0.92%. Приведем несколько анализов углей из их выходов на поверхность [75].

Номера обнажений	24 пр.	32 пр.	38 л.	42 л. Бурундук-кося
№№ пластов	II	V	X	XIII
Мощность пластов в м	0.8	0.7	>0.5	1
Технический анализ				
Влажность	16.26	15.38	9.07	11.21
Летучие вещества (без влажности)	52.5	52.3	32.0	32.6
Беззольный кокс	40.70	30.4	43.3	51.4
Зольный кокс	47.5	47.7	62.0	67.4
Зола	6.81	17.26	24.70	16.04
Сера	1.63	0.95	4.39	1.05
Характер пламени	Средний сильно искрящ.	Длинный сильно искрящ.	Длинный коптящ. слабо искрящ.	Длинный коптящий
Вид кокса	Не спек.	Не спек.	Сл. слитн.	Не спек.
Цвет золы	Темно-коричнев.	Светло-коричнев.	Коричнев.	Светло-коричнев.
Состав органической массы				
Летучих веществ	56.33	62.24	42.49	38.8
Нелетучего углерода	43.67	37.76	57.51	61.2
Элементарный анализ				
C	56.65	68.17	71.21	75.02
H	4.52	4.75	4.65	5.04
N	1.34	1.62	1.19	1.26
O + S	27.49	25.46	22.95	18.68
Зола водная	5.70	14.61	22.46	14.25

Заостренная. Угли Заостренной обнаруживают очень малую сернистость, но большую зольность и влажность. Кокс не спекается. Технический анализ лучших рабочих пластов (в %):

П р о б ы	Пласт II	Пласт I	Пласт VIII
	Коммерческ.	Средняя	Средняя
Влага	11.3	14.57	14.40
Летучие	18.32	20.62	22.33
Беззольный кокс	42.62	43.48	38.06
Зола	27.76	21.33	25.21
Сера	0.5	0.39	—

Некоторые прослойки углей содержат меньшее количество золы: прослойка угля № 40 толщиной 37 см из пласта X содержала 12.22% золы, № 48 толщиной 40 см из пласта VI — 13.20% золы и № 14 толщиной 39 см из того же пласта — 9.32% золы.

Элементарный анализ на безводный и беззольный уголь дал 72.35% углерода, 5.22% водорода и 22.43% азота + кислорода (пласт не указан).

Средняя Печора. Угли нижнекаменноугольного возраста, характерные для района Средней Печоры, были сначала найдены в бассейне р. Вуктыла. Приведем два анализа из поверхностной части пласта, вскрытого разведкой на р. Вар-

П р о б ы	Пласт 0.7 м (Лужая часть пласта толщ. 0.38 м)	Пласт I м
Технический анализ		
Влага	5.90	6.61
Летучие (без влажности)	40.80	37.60
Беззольный кокс	51.90	29.90
Зола	7.25	32.51
Сера	0.51	0.41
Элементарный анализ		
C	74.66	68.93
H	4.70	4.56
N	1.11	0.97
O + S	19.53	25.54

кьян-иоле и достигавшего 0.7—1 м мощности (см. стр. 119).

По анализам углей из месторождения Еджид-кырта-иоля и Рошья-шора, где велась и добыча углей, содержание влаги колебалось от 5 до 15%, летучих соединений от 32 до 42%, золы от 7 до 13% беззольного кокса от 42 до 52%.

По данным Интастроля основной угольный пласт содержит (в %) [93]:

W ^л	A ^л	A ^с	V ^л	S ^с общ.
0.44—5.52	5.23—21.28	5.07—24.1	41.5—52.24	0.8—6.16

Пай-хой. Пай-хой дает угли тощие, но вместе с тем высокозольные. На юго-западном склоне Пай-хой содержание золы в пластовых пробах превышает 25—30% и только в отдельных случаях спускается несколько ниже. Влага янгарейских углей колеблется в пределах 1—1.5%, в углях Хей-яги она поднимается до 2—3.5%. Содержание летучих обыкновенно колеблется от 10 до 15%, в отдельных случаях падает до 7% (Хей-яга), поднимаясь до 19%. Серы всегда мало — 0.5% [79].

Угли северо-восточного склона нередко показывают меньшую зольность, но вместе с тем и меньшую мощность пластов, обычно не превышающую 1 м. Влага углей здесь колеблется от 1.5 до 4.8%, летучие (на органическую массу) от 4.61 до 10.3%, зола (на сухое топливо) — от 11.01 до 36.19% при содержании серы от 0.4 до 2.16%. Углерода на органическую массу от 86.18 до 94.61%, водорода от 3.27 до 3.44%, азота от 1.43 до 2.10%, кислорода + серы от 0.42 до 8.34% [94].



Карта полезных ископаемых.

1 — Угольные рудники. 2 — Угольные месторождения. 3 — Площади распространения верхнепермских углей. 4 — Площади распространения нижнепермских углей. 5 — Площади распространения нижнекарбонных углей. 6 — Площадь благоприятных структур для бурения на нефть и газы. 7 — Добыча нефти. 8 — Добыча асфальтита. 9 — Железные руды. 10 — Золото. 11 — Платина. 12 — Медные руды. 13 — Ванадий. 14 — Хромиты. 15 — Горючие сланцы. 16 — Марганцевые руды. 17 — Свинцовые руды. 18 — Цинковые руды. 19 — Германий. 20 — Каменная соль. 21 — Флюорит. 22 — Барит. 23 — Соляные источники, выходящие из девонских отложений. 24 — Соляные источники, выходящие из нижнепермских отложений. 25 — Соляные источники, выходящие из верхнепермских отложений. 26 — Соляные источники, выходящие из борейальных отложений. 27 — Соляные источники, связанные с отложениями неопределенного возраста. 28 — Сероводородные источники. 29 — Железистые источники. 30 — Иодные источники. 31 — Термальные источники.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

I.	Введение	3
II.	Обзор геологического строения северо-востока Европейской части СССР по районам	7
	1. Печорский Урал с его ответвлениями	7
	2. Новоземельская д-та	14
	3. Тиман и полуостров Канин	16
	4. Северная часть Русской плиты	22
III.	Полезные ископаемые и их комплексы	26
	1. Урало-Печорский комплекс	26
	Печорский угольный бассейн	26
	Нефть	40
	Точильный камень и асфальт	44
	Железные руды	45
	Марганцовые руды	50
	Руды благородных и редких металлов	52
	Руды цветных металлов	53
	Другие полезные ископаемые	54
	Минеральные воды	55
	2. Пайхойско-Новоземельский комплекс	55
	Флюорит	56
	Полиметаллические руды	59
	Каменный уголь	61
	3. Тиманский комплекс	62
	Нефть и природные газы	62
	Асфальтиты	67
	Минеральные источники	68
	Угли	68
	Медные руды	70
	Золото и серебро	72
	Базальт, исландский шпат, халцедон, агат и пр.	73
	Бариты Северного Тимана	75
	4. Комплекс северной части Русской плиты	76
	Камечная соль	76
	Гипс, ангидрит и целестин	79

Известняки и доломиты	80
Огнеупорные глины	81
Минеральные воды и природные газы	82
Железные руды	83
Горючие сланцы, фосфориты и серный колчедан	84
Торф	86
IV. Общий анализ минерального сырья	87
V. Хозяйственная оценка минерального сырья	91
VI. Ближайшие проблемы и очередные задачи научных исследований	94
Литература	101
Приложение: 1. Характеристика углей Печорского угольного бассейна	107
2. Карта полезных ископаемых	вклейка стр. 120—121

*Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Академии Наук СССР*

Редактор издательства *В. С. Шейман*. Технический редактор *Е. Н. Симкина*

РИСО АН СССР № 2759. АС0085. Тип. заказ № 3466. Подп. к печ. 21/1 1948 г.
Формат бум. 60x92¹/₁₆. Печ. л. 7³/₄+1 вкл. Уч-издат. л. 8. Тираж 1500.

2-я типография Издательства АН СССР.
Москва, Шубинский пер., д. 10