

М. Б. ЕДЕМСКИЙ

ГЕОЛОГИЯ
И
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
СЕВЕРНОГО КРАЯ
КРАТКИЙ ОЧЕРК

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. М. В. Бабушкина



СЕВКРАЙГИЗ

АРХАНГЕЛЬСК 1934

ПАМЯТИ МИХАИЛА БОРИСОВИЧА ЕДЕМСКОГО

Родился М. Б. Едемский 24 мая 1870 года в деревне Рыкаловской, Тотемского уезда, Вологодской губернии. Детство и первые годы юности он провел в пределах своего уезда, где получил первоначальное образование, последовательно окончивши курс начального сельского училища, уездного училища и Тотемской учительской семинарии. Учась в школе, уже с 13-летнего возраста М. Б. Едемский вынужден был из-за недостатка средств заниматься репетиторством. В свободное от учебных занятий время он помогал своим родителям во всех их крестьянских работах.

По окончании учительской семинарии (1890), прослуживши в должности начального народного учителя около пяти лет, Михаил Борисович поступил для продолжения своего образования в Петербургский учительский институт (единственное доступное тогда по его средствам учебное заведение), по окончании которого снова поступил на службу в качестве народного учителя и работал в городских училищах в Псковской и Петербургской губерниях, а затем в самом Петербурге (Ленинграде). С переходом на службу в Петербург, Михаилу Борисовичу вновь представилась возможность поступить в одно из высших учебных заведений. Избрав естественно-историческое отделение физико-математического факультета в Петербургском университете, он должен был предварительно выдержать экзамен за полный курс гимназии с древними языками, так как учительские дипломы не давали ему прав на поступление в университет.

Выдержав это испытание (1903) и не оставляя учительской службы, Михаил Борисович в качестве стороннего слушателя



**Михаил Борисович
Едемский**

Умер 28/ХІІ 1933 г.

проработал полный курс университетских наук избранного им отделения и был допущен к государственному экзамену в Физико-математической комиссии (1912), в результате которого был удостоен диплома 1-й степени (по группе геологии и минералогии).

В следующем (1913) году при том же университете Михаилу Борисовичу пришлось выдержать дополнительные испытания на право преподавания по всем отделам естествознания и географии в средних учебных заведениях.

Педагогическая деятельность М. Б. Едемского в учебных заведениях разных типов продолжалась до половины 1920 года, когда он вынужден был—после тридцатилетней службы—оставить ее вследствие слабости голосовых средств.

В 1922 году Михаил Борисович был избран действительным членом и профессором Института живого слова, но занялся он в нем исключительно научной работой, прочитав всего лишь две-три лекции по фольклору. Пришлось ему отклонить также и приглашение (1929) занять кафедру почвоведения и геологии в Архангельском лесотехническом институте.

На ряду с преподаванием в учебных заведениях, не мало времени и труда отдавалось Михаилом Борисовичем культурно-просветительной деятельности путем ведения народных чтений, публичных лекций, организации школ грамоты (не менее пяти) и курсов для взрослых рабочих. На организованных в 1905 году Васильеостровских курсах, ему удалось добиться совместного обучения мужчин и женщин.

Научная работа Михаила Борисовича началась вскоре по окончании учительской семинарии и вначале была сосредоточена на исследовании и изучении различных сторон народного быта, народного творчества и особенностей языка. Первые его научные наблюдения и записи при содействии покойного этнографа Н. А. Иваницкого и покойного академика А. А. Шахматова—были помещены в „Словаре русского языка“, издаваемого Академией Наук (1895), и в „Великоруссе“ Шейна (1900).

В 1903 году М. Б. Едемский выступил с докладами по различным отраслям фольклора и материальной культуры в отделении этнографии Русского Географического общества, активным работником которого он был до самого последнего времени. За двадцатилетний период им был выполнен целый ряд работ по этнографии и проведен ряд научных командировок в Общество (почти ежегодных), преимущественно с этнографическими целями. Одновременно им велась работа в комиссиях общества по составлению этнографических карт, по сказкам, редакторская и др. За научные труды Михаил Борисович был избран

Обществом в члены-сотрудники (1906) и в его действительные члены (1913) и награжден двумя почетными наградами — серебряной и золотой медалями.

На ряду с этим научно-исследовательская работа Михаила Борисовича производилась в области изучения природных богатств и геологии, преимущественно Северного края. Часть этой работы, была выполнена по специальным заданиям и командировкам Академии Наук, Минералогического общества, Академии Истории материальной культуры, Северной научно-промышленной экспедиции ВСНХ, Института по изучению Севера (теперь Арктического) и Строительства гидро-электрических станций на р. Свири.

Помимо одиночных командировок, Михаилу Борисовичу пришлось провести ряд экспедиций с значительным количеством сотрудников: таковы свирские работы 1902 и 1921 гг., Пинежская экспедиция в 1921 году, Краснохолмогорская от Академии Истории материальной культуры в 1922 году, Северо-Двинская от Академии Наук в 1923 году, Вологодская от Академии Истории материальной культуры в 1924 году, Северо-Двинская и Пинежская от Академии Наук и Института по изучению Севера в 1925 году и др. Во время геологических экспедиций Михаил Борисович вел и этнологические наблюдения.

Районом этнографических исследований Михаила Борисовича являлась, главным образом, быв. Вологодская губерния и преимущественно родной ему Тотемский уезд; затем идут Архангельская, Олонецкая, Северо-Двинская, Петербургская (Ленинградская), Псковская, Рыбинская (Тверская) и отчасти другие губернии.

Во всех этих губерниях производились им и геологические исследования; большая часть последних посвящена, впрочем, различным частям обширного бассейна р. Северной Двины с ее притоками, а также бассейна р. Кулоя и отчасти Мезени, берегов Мезенского залива, побережий Чешской губы и полуострова Канина.

Собранные Михаилом Борисовичем обширные материалы по геологии, стратиграфии, палеонтологии и палеофитологии находятся преимущественно в Геологическом музее Академии Наук СССР (где он состоял штатным научным сотрудником I разряда, а позже — геологом), небольшая часть их находится в Музее Института по изучению Севера, в Минералогическом музее Академии Наук и некоторых других. К обработке этих материалов привлечен ряд видных наших и отчасти иностранных ученых специалистов, главная же масса их препарировалась и

обрабатывалась лично Михаилом Борисовичем при некоторой помощи технического персонала учреждений Академии Наук.

Одновременно Михаил Борисович приводил в порядок и обрабатывал собранные им обширные этнографические материалы— по фольклору, народному календарю, детским играм и детскому фольклору, материальной культуре, экономике и пр.

Помимо сказанного, его научная деятельность выражалась также в участии в работах различных научных организаций и обществ, в которых он состоял действительным членом: Русского Географического общества, Ленинградского Общества естествоиспытателей, Русского Минералогического общества, Русского Палеонтологического общества, Ленинградского общества краеведения (одним из основателей которого он являлся), Тотемского общества изучения местного края (почетным членом) и Вологодского общества краеведения (пожизненным членом). Летом 1933 года Михаил Борисович входил в состав Печорской бригады Академии Наук.

Скончался Михаил Борисович 28 декабря 1933 года, в 4 часа дня, от порока сердца.

При жизни Михаил Борисович опубликовал около 70 различных научно-исследовательских работ. У него остался богатый архив с целым рядом подготовлявшихся к печати работ.

Выпускаемая теперь книга „Краткий очерк геологии и полезных ископаемых Северного края“ подготовлена к печати самим Михаилом Борисовичем, но смерть лишила его возможности держать авторскую корректуру.



«Обеспечение развития народного хозяйства выдвигает необходимость придать такие темпы геолого-разведочному делу, которые должны значительно опередить темпы развития промышленности с целью заблаговременной подготовки сырья».

Из резолюций XVI Съезда ВКП(б).

ВВЕДЕНИЕ

Потребность в кратком общедоступном очерке по геологии и полезным ископаемым Северного края ощущается давно всеми, кто интересуется Севером, его природой и экономическими ресурсами. Однако написать такого рода книгу, которая бы удовлетворяла в этом отношении запросам широкого круга читателей, является делом далеко не легким, тем более, что до сих пор еще не было ни одной сколько-нибудь серьезной попытки дать такую работу. Быть может, серьезность и ответственность темы и являются главным препятствием к выходу в печати подобной работы, требующей, несомненно, большого труда и основательного ознакомления с краем. Для автора указанные выше положения представляются совершенно очевидными, поэтому ему, несмотря на многие просьбы со стороны представителей местных культурных и научно-общественных организаций, выступление с такой обширной темой казалось по меньшей мере рискованным, в особенности потому, что, по его глубокому убеждению, задача вполне удовлетворительно могла быть разрешена лишь при обязательном участии многих специалистов.

Мысль о коллективном создании очерков не только по геологии Северного края, но и других территорий СССР поддерживалась автором всюду, где только приходилось ему выступать по этому вопросу, в особенности же в Геологическом институте Академии Наук СССР. В настоящее время эта мысль получила уже вполне реальные формы, и к созданию геологических очерков Союза, в том числе и Северного края, уже приступлено. Казалось бы, писать еще какой-то другой очерк геологии, наряду с указанным, является делом совершенно излишним, и самая мысль о нем естественно должна быть оставлена.

Однако, совершенно независимо от намеченного плана создания геологических очерков, автору пришлось выступить со своей работой по особому заданию Академии Наук для представления ее в Госплан, в связи с работами последнего по второй пятилетке.

Значительный объем предположенного коллективного очерка геологии Северного края (около 50 печ. листов) займет и значительное количество времени и сил для его издания. По объему своему и по назначению он явится далеко не общедоступным, и с появлением его, таким образом, не устраняется потребность в „Кратком очерке геологии Северного края“. Поэтому автор решает (с некоторыми дополнениями и исправлениями) выпустить в свет представленную в Госплан работу.

* *
*
*

В довольно неспределенное понятие — Северный край или Север Европейской части СССР (иногда — Русский Север, Европейский Север и т. п.) — в разное время и при разных обстоятельствах вкладывалось далеко не одно и то же содержание. В географических описаниях под этим названием чаще всего имелась в виду территория Архангельской, Вологодской и части Олонецкой губерний в их прежних границах. Во время гражданской войны ему отводили довольно широкие границы, включая в них, кроме названных, еще Олонецкую, Петроградскую и Псковскую губернии и части Новгородской, Вятской и Пермской губерний. Площадь края в этих границах, достигающая $1\frac{1}{2}$ млн. км², превосходит в три раза площадь всей Франции или Германии.¹

Так же широко понималась территория Северного края в некоторых обобщениях и сводках по исследованию природных богатств² и в различных планировках по их изучению и практическому использованию.

В настоящее время административные границы Северного края значительно теснее, чем отмеченные выше представления о них: они не захватывают целиком даже прежних территорий Вологодской, Архангельской и Олонецкой губерний, сюда не входят ни Карелия, ни Кольский полуостров.³ В нашей работе мы будем придерживаться этих официальных границ, отступая в сторону их расширения лишь для связи в изложении материала.

Однако и эта территория занимает огромное пространство, достигающее вместе с островами 1122,6 тыс. км².

¹ П. Пальчинский — Ближайшие задачи в деле экономического развития Северного края. Петроград. 1918.

Он же — Боровичско-Тихвинский район. Экономические перспективы Северного края. Петроград. 1919.

² А. И. Замятин — Полезные ископаемые севера Европейской России и Урала. Петроград. 1916.

³ Районы Северного края. Статистический справочник. План. ком. Северного края. Архангельск. 1930.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИИ СЕВЕРНОГО КРАЯ

I. Геологическое изучение Северного края

Ф. Н. Чернышев, один из самых видных исследователей Северного края в конце прошлого и начале нынешнего столетия, писал: „История исследований нашего Севера как нельзя более красноречиво доказывает ту скудость научных сил, которые были затрачены на его изучение, и если мы сопоставим даже такие отдельные окраины, как Центральная Азия, то нельзя будет не признать, что Север наш почти до последнего времени был пасынком в науке, ради исследований которого было затрачено минимальное количество средств и научного труда“.¹ Нехватало, следовательно, той „живой воды“, которая заставила бы воспрянуть наш Север во всей реальной действительности его мощных природных сил.

Было бы большой несправедливостью, однако, если бы мы стали утверждать, что к изучению Северного края не было проявлено никакого интереса со стороны научных деятелей и учреждений так же, как и практических предприятий.

История исследования Севера имеет свою глубокую давность. Еще с XV века начинается ознакомление с его богатствами, в использовании которых были заинтересованы и Москва и Новгород, особенно последний.

Новгородцы, а после и Москва, вывозили отсюда не только рыбу, меха, птицу, но и горные богатства в виде металлов и руд. Последними особенно богатой считалась западная часть края, Карелия. Карелия упоминалась в договорах Новгорода с Ганзейским союзом, которому предоставлялись даже права на использование ее рудных богатств. Но и восточная часть края подвергалась торговой эксплуатации. За частными торговыми предприятиями иногда следовали и правительственные поисковые экспедиции на далекий северо-восток. По историческим данным, еще в XV веке посылались на Печору и Цыльму „немцы и греки“ искать медную и серебряную руду. А в XVII столетии датчанин Бутенант получает грамоту царя Алексея Михайловича на устройство (и владение) железоделательных и укладных заводов в Олонецком крае, где вскоре затем, при Петре I, развилась значительная горная промышленность. Стали понемногу появляться промышленные предприятия и в других местах Севера.

¹ Ф. Н. Чернышев — Орографический очерк Тимана. Труды ГК, т. XIII Петроград 1915.

С открытием горных богатств на Урале, горные промыслы Северного края стали, однако, хиреть и забрасываться, хотя интерес к ним время от времени появлялся вновь и по временам приводил к новым попыткам развития и упорядочения здесь горного дела.

Научным исследованиям в крае предшествовали, таким образом, практическое ознакомление с ним и экономическое освоение, начавшееся еще во времена новгородского владычества, одновременно и вслед за новгородской колонизацией.

Чисто научные исследования Севера начались гораздо позже. Одно из самых видных мест в истории исследований Северного края принадлежит Академии Наук, которая выделила из своей среды не только ряд инициаторов изучения Северного края, но и непосредственных участников исследований. Начиная с первого русского академика — М. В. Ломоносова, мы имеем ряд незабываемых имен в истории исследований Севера: академиком Лепехина, Озерецковского, Шренка, Кейзерлинга, Рупрехта, Чернышева, Павлова и др., кончая продолжающимися с большой энергией до настоящего дня выдающимися по своему значению работы по Северу — академиками А. П. Карпинским и А. Е. Ферсманом.

Помимо Академии Наук в изучении Северного края приняли участие: Морское ведомство, Географическое общество, Геологический комитет, в самое последнее время — Институт по изучению Севера (ныне Арктический), Океанографический институт и др., а также местные научно-исследовательские учреждения и краеведческие общества.

Одна из первых научных экспедиций, под руководством академика Ивана Лепехина, оставившего свои „Дневные записки“, посетила этот край в 1772 году, а первая геологическая экспедиция, под руководством известного английского геолога Родерика Мурчисона, начала свои работы здесь в 1841 году, положив основание геологическому изучению не одного только Северного края.

Сороковые годы явились светлой полосой для изучения Севера. Около этого времени снаряжен был ряд научных экспедиций, доставивших весьма ценные научные материалы и сделавших крупные вклады в науку о природе Севера. Из таких экспедиций следует назвать путешествие А. Шренка к северо-востоку Европейской России, путешествие академика К. И. Гревинга на полуостров Канин (1848 г.), экспедицию академика Рупрехта на Канин и в самоедские тундры (1841 г.) и некоторые другие. Сотрудник Мурчисона Крузенштерн продолжал работы геологической экспедиции на северо-востоке в течение почти 20 лет.

Вслед за первой волною оживления в изучении Северного края в сороковых годах и наступившего затем некоторого затишья, примерно, с семидесятых годов вновь замечается пробуждение научно-исследовательской работы на Севере.

Около этого времени в западной полосе крупные геологические работы ведут проф. А. А. Иностранцев, акад. Гельмерсен

и др., на востоке—проф. А. Штукенберг, позже—Е. С. Федоров и др. В 90-х годах выступает со своими тиманскими работами акад. Ф. Н. Чернышев.

В связи с развитием деятельности Академии Наук, Минералогического, Географического обществ и Общества естествоиспытателей стали чаще снаряжаться экспедиции и небольшие экскурсии, особенно в ближайшие к Петербургу районы Северного края.

Однако в работах всех этих экспедиций было слишком много случайного, личного, а иногда казенного.

Самым большим недочетом в них было отсутствие планомерности и преемственности в работах отдельных экспедиций; многие из них страдали от перегруженности и широты маршрутов, в результате чего нередко страдала качественная сторона исследований.

Местные организации и деятели, непосредственно заинтересованные в практическом подходе к изучению своего края, в отдельных случаях также вносили свою долю в работу научного его познания, но эти вклады были непостоянны и одиноки.

Даже такие поборники самостоятельного промышленного значения Севера, как М. К. Сидоров, собиравший всякие сведения о полезных ископаемых, существенной пользы делу научной постановки в познании края принести не могли, тем более, что они часто не встречали ни содействия, ни даже сочувствия в центре. Внимание последнего попрежнему обращалось больше на Урал, а затем на Кавказ, Сибирь и Центральную Азию. И Север оставался полузаброшенной страной. Попрежнему снаряжаются сюда изредка отдельные экспедиции разных ведомств, ведут большую, иногда самоотверженную, работу отдельные лица, делают крупного значения открытия, но стройного, согласованного плана и преемственности в работе все еще не наблюдается.

Лишь во время гражданской войны Север стал привлекать к себе все больше внимания центра и стал мыслиться как самостоятельная крупная экономическая единица.

В общественных и правительственных кругах все больше назревала мысль о необходимости всестороннего изучения природных богатств Севера и их практического использования. Возникли такие организации, как Комиссия по изучению и практическому использованию Севера, превратившаяся затем в Северную научно-промысловую экспедицию, а позже в Институт по изучению Севера и Арктический институт; затем — Комитет по изучению Севера при Российском Географическом обществе; отделы Севера при КЕПС Академии Наук и др. Советская власть, весьма чутко отзывавшаяся на всякого рода попытки в этом направлении, оказывала всяческое содействие научным начинаниям на Севере.

И с этих пор (примерно, с 1920 года), после гражданской войны, начинается действительное оживление в научно-исследовательской работе по Северу. В одиночку или совместно учреждения организуют на Север экспедиции для изучения его

природы с разнообразными заданиями, среди которых одно из первых мест отводится геологии Севера. Некоторые из этих экспедиций, такие, как Кольские (в частности — Хибинские), Печорские и другие, стали многолетними, почти постоянными; другие с меньшими заданиями, — одногодичными и т. д. Вновь возникшие учреждения продолжали работы прежних. Усилили свою деятельность Академия Наук, Геологический комитет, Географическое общество и др. Нередко одну и ту же экспедицию снаряжали и снабжали всем необходимым три, а иногда и большее количество учреждений. Так, например, некоторые экспедиции на Кольский полуостров получали средства или поддержку от Академии Наук, Института Севера, Колонизационного отдела Мурманской железной дороги, а иногда и от местных организаций.

В результате такого оживленного подъема в изучении Севера, мы уже имеем не только ознакомление с геологией и природными богатствами на местах, но и разработку, и применение ископаемых на практике.

Так обстоит, например, дело с апатитами, нефелинами, строительными материалами и пр. Исследования на Печоре обнаружили грандиозные запасы угля, найдены были цинково-свинцовые руды на Вайгаче и в некоторых других местах, разведываются медные и железные руды и т. д. Правильная теоретическая постановка изучения помогла и помогает поискам и оценке значения полезных ископаемых.

Исследовательским планам и программам учреждений с избытком отвечает горячее стремление отдельных научных работников нести свои знания и силы на выполнение широких научно-исследовательских заданий по изучению Севера, так что ни трудности, ни лишения, ни ограниченность средств — ничто не мешает этому стремлению.

И вот при таком стремлении научных сил на изучение Севера и при достигнутых благодаря ему несомненно крупных результатах может показаться, что изученность этого края должна быть такой, что в дальнейшем не потребуются уже особенно интенсивной работы в этом отношении.

На самом деле, к сожалению, дело обстоит далеко еще не так. Академик А. Е. Ферсман в своей блестящей речи на ноябрьской чрезвычайной сессии Академии Наук (1931 г.) об „ископаемом сырье Ленинградской области и его перспективах“ отметил целый ряд весьма ценных завоеваний нашей исследовательской науки в этой области за последнее время, но рядом с этим указал и целый ряд пробелов, требующих настоящего, иногда безотлагательного восполнения. И если Ленинградская область с таким огромным научным центром, как Ленинград, давший целые поколения научных работников для ее исследования, еще далека от вполне удовлетворительной изученности, то нельзя удивляться тому, что более отдаленные от научных и культурных центров территории нашего Севера еще в гораздо большей степени страдают тем же самым недостатком.

Рядом с небольшими районами, охваченными почти сплошными обследованиями, — такими, как Хибины, некоторые места в Карелии, в срединной полосе, быть может, даже на Печоре и т. д., — существуют и такие, где исследователю или вовсе не приходилось заглядывать, или удавалось лишь наспех, попутно, урывками сделать кой-какие наблюдения, дающие лишь чрезвычайно общие представления об этих местах.

Даже такие районы, которые посещены были не раз и описаны геологами, очень часто не могут считаться достаточно изученными.

Возьмем для примера течение Северной Двины. При всей ее сравнительной изученности в геологическом отношении, существует ряд вопросов, на которые еще не дано положительного ответа: каковы, например, границы верхнего и нижнего карбона, и чем они здесь определяются, где находятся границы пермской системы и ее ярусов, где южные границы бореальной трансгрессии?

Все эти и многие еще другие вопросы пока не имеют точного ответа. К площадной геологической съемке только что приступлено.

Если так обстоит дело в сравнительно хорошо обследованных местах, то имеются и такие районы, которых едва еще коснулась нога исследователя. К таким могут быть отнесены многие районы Онежско-Двинского водораздела, бассейна реки Мезени, полуостровов Кольского и Канинского, Печорского края и Северного Урала, полярных островов и т. д.

Многие районы обследованы только вчерне, так сказать, маршрутно. В них предстоит работа детального исследования с топографической и геологической площадной съемкой. Геологическая карта Севера только что начата. Существующие карты являются в значительной степени не соответствующими действительности, так как для составления их приходилось пользоваться далеко не всегда достоверными сведениями, основанными на устных сообщениях или устаревших данных.

Итак, крупные достижения в изучении края, с одной стороны, и весьма недостаточная и слабая изученность, а иногда и полное отсутствие — с другой стороны.

Чтобы уяснить такое положение, надо иметь в виду в первую очередь огромные пространства Северного края, на которых могло бы уместиться не одно государство Западной Европы; надо учесть все трудности исследовательских работ среди пустынных тундр при полной бездорожнице и коротком летнем периоде; надо понять происходящее отсюда медленное накопление результатов исследований, вследствие чего получалось далеко не равноценное качество последних.

Одним из самых крупных недочетов являлось, а подчас является и теперь, отсутствие преемственности и плановой согласованности в работах. Нередко успешно начатые в том или другом районе исследования прекращались по совершенно малопонятным причинам и ставились где-нибудь в другом месте, чтобы вновь прерваться и т. д.

В поисках полезных ископаемых весьма часто совершенно отсутствовал геологический и тем более геохимический подход, и получались сведения, не позволявшие правильно оценивать ископаемое сырье ни с количественной, ни с качественной стороны.

В силу только что указанных обстоятельств, мы имеем для Северного края весьма пеструю картину слабой и неравномерной исследованности его ископаемых, в которой самыми значительными пространствами являются еще совершенно белые, не затронутые никакими исследованиями места, и лишь отдельными немногими точками, изредка пятнами, выступают пункты, в которых лишь в последнее время начаты преемственные планомерные работы, успевшие дать рядом с весьма важными теоретическими результатами чрезвычайно ценные достижения и в практическом отношении.

Таким образом перед нами все еще в отношении Северного края стоит та задача, которая была поставлена перед Академией Наук в 1918 году В. И. Лениным, указавшим на необходимость в ее исследовательских работах особенно внимательного отношения к вопросам изучения производительных сил и возможного приближения сырья к промышленности.

В виду сказанного, приходится только пожелать, чтобы имеющееся оживление в изучении Севера вылилось в стройный неотложно-очередной план с привлечением новых кадров научно-исследовательских сил и с применением новейших методов научно-исследовательской работы.

II. Общий характер края

Большая часть обширной территории Северного края представляет низменную, частью лесистую, частью болотистую страну, прорезанную системами рек Печоры, Мезени, Северной Двины, Онеги и других, менее значительных, имеющих общее направление к Северному Полярному морю и его частям. Эта низменная, иногда удивительно ровная, страна лишь по своим окраинам обставлена невысокими горами: с востока — Уральскими, с запада — отрогами возвышенной Фенно-Скандии и с юга — цепью холмистых возвышенностей, не производящих впечатления настоящих гор, Северными Увалами; ближе к восточной окраине, между бассейнами Печоры и Мезени равнина прорезывается Тиманским горным кряжем, продолжением которого на полуострове Канине является Канинский камень (кряж); еще дальше на северо-восток идет небольшое ответвление Урала — Пай-Хой и продолжение его на новую Землю.

Полярное море, примыкающее с севера, образует весьма сложную и расчлененную береговую линию, дающую возможность более широкого соприкосновения страны с морем. Отмеляя южная часть его — Баренцево море — внедряется еще далее на юг сильно расчлененной своей частью — Белым морем, образующим значительных размеров заливы-губы: Кандалакскую, Онежскую, Двинскую и Мезенскую.

По сторонам входа, из Баренцова моря в Белое, берег образует два полуострова — Кольский и Канин. К востоку от последнего вдается в сушу обширная Чешская губа, а при устье Печоры — Печорская губа.

Кроме перечисленных более крупных частей океана и суши, имеется ряд мелких заливов, лахт, мысов, носов и пр.

Ближайшими островами являются Колгуев, Вайгач и Новая Земля; дальше к северу расположены архипелаги Франца-Иосифа, Шпицбергена и ряд мелких, частью вновь открываемых в последнее время, островов.

Самая важная, занимающая центральное положение в крае, река — Северная Двина, впадающая в Двинскую губу Белого моря. Она составляется из двух крупных рек — Сухоны и Юга, из которых первая по своей многоводности и размерам может считаться главной ветвью Северной Двины, являющейся как бы верховьями последней.

Сухона вытекает из Кубинского озера, занимающего центральную часть все более высыхающей низины, и до места слияния с Югом имеет 529 км протяжения; Двина от того же пункта до устья — 703 км. Таким образом общее протяжение Северной Двины можно считать равным 1232 км.

Крупнейшими притоками Северной Двины справа являются Вычегда и Пинега, а слева — Вага, имеющая в свою очередь большое количество своих притоков, как и Сухона и Юг; число малых притоков Двины также весьма значительно.

Протекая по низкой равнине, как сама Северная Двина, так и притоки ее имеют медленное и спокойное течение. Абсолютные высоты близ истоков Сухоны достигают всего 110 м, так что падение живой струи на 1 км течения сравнительно ничтожно.

Некоторые из притоков Двины, берущие начало на более высоких водоразделах, обладают и более быстрым течением и даже порожистостью. Порожистость, впрочем, до некоторой степени свойственна и Сухоне, имеющей в нижнем течении каменистое ложе.

Самым могущественным притоком Двины является Вычегда, имеющая свыше 1131 км протяжения и принимающая в себя более 200 притоков. Бассейн Вычегды занимает около 250 000 км². Весь бассейн Северной Двины, следовательно, занимает колоссальную площадь, составляющую почти треть пространства Северного края.

Реки системы Северной Двины полноводны лишь весной, иногда и осенью, а летом сильно мелеют. Судходство, поэтому, даже по главной линии Сухона — Двина редкий год безостановочно происходит в течение всего лета.

Другой крупнейшей рекою Северного края является Печора, берущая начало в Уральских горах и имеющая протяжение 1805 км. В начале горная и порожистая, в среднем течении она становится более спокойною, допускающей возможность судходства, а в нижнем, протекая по низкой равнине, она образует множество островов, распадается на ряд протоков и при впадении имеет расчлененную мелководную дельту.

Между Двиной и Печорой в Мезенский залив впадают две реки — Мезень и Кулой. Первая из них достигает 800 км протяжения, а вторая — 250; обе имеют ровное и спокойное течение и летом сильно мелеют, так что судоходство в середине лета прекращается иногда на долгое время.

Онега берет свое начало из озера Воже, протекая до озера Лаче под названием Свидь, а по выходе из Лаче, с настоящим названием Онеги, течет почти прямо на север и впадает в Онежскую губу. Длина ее около 600 км. Судоходство сильно затрудняется порогами.

В ту же Онежскую губу впадает река Выг, протекающая через Выгозеро и несколько мелких озер, местами сильно порожистая. Длина ее около 350 км.

Кроме поименованных и большого числа не названных здесь рек, в Северном крае имеется большое количество озер самой разнообразной величины.

Большая часть поверхности края находится в полосе лесов, меньшая — в тундровой, более северной полосе, спускающейся к югу в средней части, примерно, до низовьев Кулоя и Мезени, почти до полярного круга.

Сравнительно спокойному и несложному рельефу страны, казалось, должна была бы отвечать и простая, несложная история ее геологического прошлого. На самом деле это далеко не так. Процессы горообразования, вековые поднятия и опускания суши, смены в распределении материков и морей, климатические перемены и, в связи со всем этим, изменения в характере и темпе развития растительной и животной жизни в минувшие времена — все эти явления, одинаково свойственные в больших и малых масштабах различным геологическим временам и на всем пространстве земной поверхности, не могли также проходить и мимо территории Северного края, которая должна была принимать и принимала свою долю участия в указанных процессах.

Поверхность края не раз претерпевала поднятия и опускания, в соответствии с чем была заливаема морями, становилась снова сушей, претерпевала расколы и разрывы, сопровождавшиеся землетрясениями и вулканической деятельностью, в результате которых нередко подымались на поверхность земли глубинные горные породы в виде излияний, туфов, лавовых потоков и т. д.

Наконец, она на долгие времена, и не раз, была закована мощными ледяными покровами, передвижение которых сглаживало и видоизменяло прежний рельеф и вместе с массами наносимого льдами обломочного материала из различных горных пород создавало новые формы поверхности. Видоизмененная поверхность испещрялась новой гидрографической сетью рек, озер и болот.

Таким образом, поверхность страны в том виде, в каком мы ее наблюдаем в настоящее время, является результатом многообразных и сложных воздействий различных явлений, производивших здесь на протяжении долгих времен свою гигантскую работу, то разрушительную, то созидательную.

III. Стратиграфия

Естественно возникает теперь вопрос: как же велик период или цикл тех времен, в течение которых происходили все вышеотмеченные перемены земной поверхности в Северном крае, и какова обусловившая их последовательность событий и явлений? Другими словами: какова геологическая история края? Абсолютными цифрами на эти вопросы геологическая наука отвечать не может, так как масштаб измерений, далеко выходящий за пределы летосчислений человеческой истории, в точности не может быть установлен, ибо и самые памятники геологической истории сохранились далеко не всегда и не в одинаковой степени.¹

Однако, для суждения об относительном возрасте земной коры в самом ее составе имеются необходимые данные, позволяющие с полной достоверностью судить о геологических временах в их последовательности. Эти данные заключаются как в составе горных пород, из которых слагается земная кора, так и во взаимном их положении относительно друг друга, причем существенную роль играют смены форм органической жизни, остатки которых были сокрыты и сохранились в земной коре. Таким образом на помощь геологии выступают петрография, палеонтология и особый отдел последней — палеоботаника, из которых первая занимается изучением состава каменных (горных) пород, вторая — древних (ископаемых) животных, а последняя — ископаемых растений.

Ознакомление с горными породами позволяет различить две группы: 1) кристаллических или изверженных из глубины земли горных пород и 2) осадочных, отложившихся на дне водных бассейнов — рек, озер, морей; видоизменениями тех или других пород могут быть промежуточные группы пород, носящих соответствующее название метаморфических (видоизмененных) горных пород.

К первой группе относятся: граниты, диориты, порфириды и т. п.; ко второй — хорошо известные всем пески, глины, известняки и пр.; наконец, к метаморфическим породам относятся кристаллические сланцы: гнейсы, гранулиты, филлиты, слюдяные и другие сланцы.

Органический мир подвержен непрерывному изменению и совершенствованию: чем он древнее, тем был проще и беднее высокоорганизованными формами и, наоборот, чем моложе, ближе к нашим временам, тем разнообразнее и богаче высшими формами. В последовательной смене различных форм органического

¹ Существуют, впрочем, попытки с разных сторон подойти и к решению вопроса об абсолютном возрасте земли и отдельных фаз образования ее коры, но пока однородных и, тем более, точных результатов еще не имеется. Интересующимся этим вопросом можно рекомендовать брошюру академика В. А. Обручева — Сколько лет земле. Гостехиздат. М. Ц. 35 коп. Можно было бы назвать еще целый ряд работ, посвященных исчислению времени как русских (Вологодская губ., А. П. Павлов, О. Добиаш-Рождественская), так и иностранных ученых, но для нашей цели достаточно и указанного пособия.

мира, многие из них, более древние и менее совершенные, вымирали, на смену им появлялись новые, и облик обновленного органического мира становился часто совершенно другим, чем он был раньше. Остатки ископаемых представителей того или другого облика фауны или флоры дают возможность относить их то к более ранним, то к более поздним временам их развития, а следовательно говорить и о более ранних или более поздних слоях земной коры, скрывавших эти остатки, и устанавливать, таким образом, стратиграфию (порядок напластования) геологических отложений.

Времена древнейшего, более позднего (среднего) и новейшего циклов развития органического (растительного и животного) мира составляют палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую эры, с соответствующими системами пластов земной коры. Еще более древние времена и группы горных пород относились к архейской (изначальной) эре — первозданных горных пород. Однако все эти до-палеозойские (до-кембрийские) горные породы в настоящее время относятся к двум эрам и группам, из которых только, за нижней оставлено прежнее название архейской, а верхняя именуется то эозойской, то протерозойской, то еще иначе. Слово эос ($\epsilon\omega\varsigma$) — значит заря, а протерос ($\pi\rho\tau\epsilon\rho\omicron\varsigma$) — первичный. Этими названиями отмечено, что начало жизни на земле относится к еще более древним временам, чем палеозой (см. таблицу 1).

Каждая эра делится на периоды, а последние — на эпохи и века. Таким образом и устанавливается геологическая хронология (исчисление времен) последовательности событий, хронология, однако, не переводимая точно на годы и века человеческой истории. Но, как было уже указано, существует ряд попыток установить эту хронологию, и прилагаемая здесь таблица (см. таблицу 2), составленная для Геологического музея Академии Наук (по разным авторам) под редакцией геолога С. С. Кузнецова, служит наглядной сводкой указанных попыток. Вместе с временами, исчисляемыми в миллионах лет, на таблице указывается и толщина или мощность накопления в течение каждого периода тех или других осадков и горных пород.

Но и цифры, приводимые в этой таблице, имеют скорее относительное, условное значение, чем абсолютное и точное: то-есть, если считать продолжительность, положим, девона в 50 миллионов лет, то продолжительность карбона надо считать в 85 миллионов лет, а пермского периода — 25 миллионов лет, и т. д.

То же можно сказать и относительно мощности отложений. Достаточно отметить, что на западном склоне Урала один только артинский ярус пермской системы, по некоторым данным, имеет до 4000 м мощности или мощность, каменноугольных отложений Донбасса исчисляется в 12000 м.

Как видно из таблицы 2, самая древняя эра (и группа) является и самой продолжительной, и, наоборот, самой кратковременной является самая молодая.

2. Таблица сравнительной мощности и времени отложений различных систем и отделов

ПЕРИОДЫ и СИСТЕМЫ	ЭПОХИ и ОТДЕЛЫ	Мощность отложен- ный в метрах	Продол- житель- ность в мил- лионах лет
Четвертичная	Современные отложения Ледниковые и межледниковые	60 100	1
Третичная	Плиоцен, миоцен, олигоцен, эоцен, палеоцен	550 1400	59
Меловая	Верхний Нижний	750	40
Юрская	Верхний (мальм) Средний (доггер) Нижний (лейас)	1500	60
Триасовая	Верхний (кейпер) Средний (раковый известняк) Нижний (пестрый песчаник)	850	35
Пермская	Верхний Средний Нижний (пермокарбон)	400	25
Каменноугольная (карбон)	Верхний (продуктусовый) Средний (московский) Нижний (динантский)	3400	85
Девонская	Верхний Средний Нижний	1500	50
Силурийская	Верхний (готландский) Нижний (ордовичский)	6300	125
Кембрийская	Верхний Средний Нижний	3400	70
Архейская		15000	2500

1. Архейская группа

Она состоит из кристаллических горных пород — гранитов, гнейсов и гранитогнейсов, составляющих главную массу Фенно-Скандии (Финно-Сарматии) или Балтийского щита, который представляет собою один из древнейших материков земной поверхности. Архейская система распадается здесь на три отдельные свиты: катархейскую, ладожскую и ботническую.

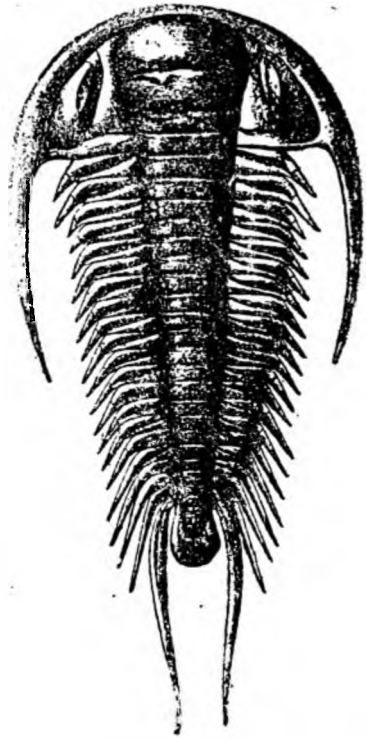
Последние две отличаются уже присутствием кристаллических сланцев, филлитов, конгломератов и кварцитов, в которых встречаются более молодые изверженные породы.

На архейской группе слоев в области Балтийского щита залегают слои алгонской (правильнее) эозойской группы, представленные последовательно налегающими одна на другую свитами калевийской, ятулийской и иотнической, между которыми наблюдаются еще перерывы; слой этих свит образованы конгломератами, кварцитами, сланцами, доломитами, песчаниками, углистыми сланцами; местами они прорезываются изливаниями гранитов, порфиритов и других кристаллических пород.

2. Палеозойская эра и группа

Эта группа следует по возрасту за эозойской или протерозойской и включает в себя системы: кембрийскую, силурийскую, девонскую,¹ каменноугольную и пермскую с соответствующими периодами времени.

а) Кембрийский период и соответствующая ему кембрийская система слоев — самые древние в палеозое. Осадочные образования, слагающие кембрийскую систему слоев, местами содержат уже довольно богатую фауну² брахиопод,³ ракообразных (трилобиты) и др. Смена характера фауны и осадков дает возможность подразделить кембрийскую систему на три отдела — верхний, средний и нижний. Морские бассейны, отлагавшие эти осадки на нашем Севере, держались, видимо, вдоль западной границы его, заливая значительную часть Балтийского щита. Однако, в том нормальном виде, в каком отлагались они в море, они сохранились далеко не повсюду; большею



Трилобит из кембрийской системы

¹ От английских названий областей, где впервые изучались эти слои.

² Совокупность животных.

³ Плеченогие червеобразные животные.

частью они подверглись сильным водоизменениям и перекристаллизации. Примером нормальных кембрийских осадков являются синие глины, пески, песчаники и известняки под Ленинградом; севернее, в пределах нашего района, в предгорьях Балтийского щита они сохранились в немногих пунктах и то в таком виде, что принадлежность их к кембрийской системе может быть оспариваема. Тем не менее, многие полагают, что кембрийские отложения должны иметь широкое развитие на Севере, к вос-



Ортоцератит из силурийской системы

2—поперечный его разрез

Грилобит из силурийской системы

току от Фенно-Скандии, и возможно, что они доходили до Енисея.

Вероятны выходы кембрия в Северном Урале, а также на Новой Земле, на которой недавно найдены образования переходного от кембрия к силуру возраста. По самым последним сведениям (М. М. Ермолаев) на южном берегу Маточкина Шара найдены выходы даже среднего кембрия с трилобитами (парадоксидес — *Paradoxides*).¹

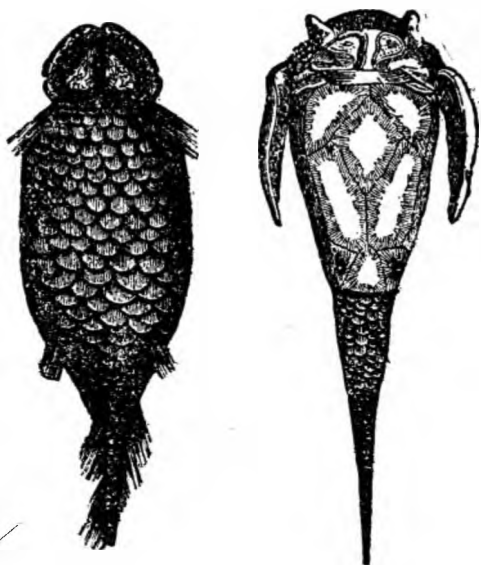
б) Следующая за кембрийской силурийской системой палеозойских отложений, так хорошо и отчетливо представленная в Прибалтийском крае, на Севере выступает лишь отдельными участками. Эти участки приурочены преимущественно к горным областям, где силурийские осадки являются приподнятыми вместе с более молодыми породами, из-под которых и показываются они на дневную поверхность. В области Тимана они представлены коралловыми известняками уинлокского яруса

¹ Наличие кембрийских отложений на Новой Земле было уже доказано работами Хольтедаля в 1921 г. Ред.

с фавозитами (*Favosites*), гелиолитами (*Heliolites*), циатофиллюмами (*Cyatophyllum*), лепердициями (*Leperditia*), трилобитами и брахиоподами. Эти известняки лежат на сероцитовых сланцах и прикрываются девонскими отложениями. Небольшие выходы тех же слоев силура с фавозитами готландика (*Favosites gotlandica*) встречаются и на северо-восточном берегу полуострова Канина.

По западному склону северного Урала, как и по восточным притокам Печоры (Илычу, Унье и др.), а также в Пай-Хое, по берегам Югорского Шара, на Вайгаче и Новой Земле силурийские образования известны в разных пунктах. Они принадлежат частью нижнему отделу и в значительной части верхнему. По исследованиям В. А. Варсонофьевой (1921 г.), силурийские осадки имеют обширное распространение в бассейне Илыча, где они представлены породами различных фаций. Они залегают обычно в непосредственной близости к кристаллическим сланцам, к западу от них часто смяты в крутые складки, среди которых местами наблюдаются сбросы.

Рядом исследователей силурийские отложения обнаружены на о. Вайгаче и на Новой Земле, в некоторых пунктах которой они аналогичны тиманским. На Северном острове Новой Земли обнаружены в долине Русанова и в других пунктах верхнесилурийские осадки, аналогичные тиманским (О. Холтедаль, М. А. Лаврова, Б. К. Лихарев и др.).



Панцирные рыбы из девона

в) Следующий период — девонский — для Северного края был еще более обилён осадками. Правда, эти осадки представлены в значительной мере континентальными или полупресноводными фациями, но имеются и глубоководные, морские. От Ладожского и Онежского озёр довольно широкою непрерывною полосию девонские отложения тянутся к устьям Северной Двины и обнаруживаются дальше по берегам Белого моря. Представленные главным образом песками, песчаниками, кварцитами и мергелями, имеющими в различных пунктах различную окраску: желтые, оранжевые, красные и других оттенков в юго-западной части, серые — на Онежском полуострове, малиновые — ниже Усть-Пинеги и светло- и розовато-коричневые — в горле Белого моря и на Кольском полуострове. Среди пород юго-западной части этой полосы известна обильная фауна моллюсков, ракообразных рыб; породы северо-восточной части скудны ископаемыми

организмами. Относимые раньше к среднему и верхнему девону, осадки эти, по всей вероятности, могут считаться только верхнедевонскими. Песчаникам и кварцитам по берегам Кандалакской губы и в других пунктах северных побережий Белого моря, а также внутри Кольского полуострова (по р. Поною и пр.) приписывался и более древний возраст (иотнийский). Точно также, за отсутствием фаунистических указаний, подвергается сомнению девонский возраст и песчаников и кварцитов Зимнего берега Белого моря. Конец колебаниям в определении возраста этих пород может быть положен лишь более детальным их изучением.

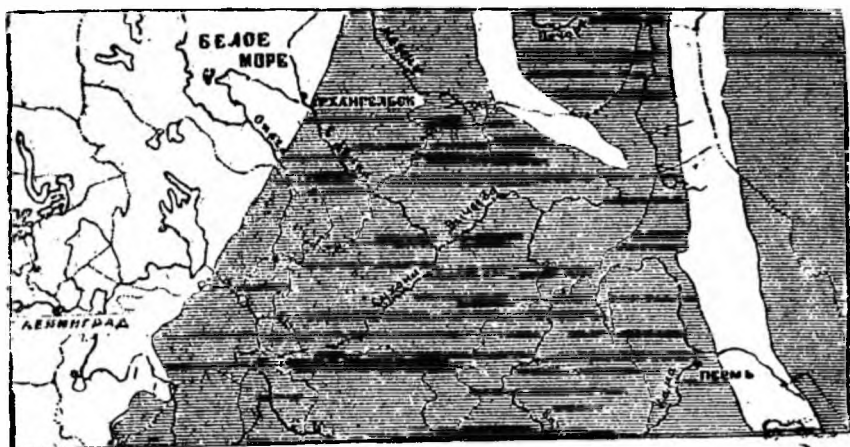
Далее на северо-восток, в области Тимана девонские отложения подробно описаны Ф. Н. Чернышевым, Б. К. Лихаревым и другими геологами. Слагая большую часть Тиманского вряжа, девонские отложения тянутся из бассейна Вычегды почти вплоть до берега Чешской губы. Нижний горизонт этих отложений со спирифер аноссофи (*Spirifer Anossofi*) Чернышев относил к среднему отделу девона, два следующих, песчано-мергелистый с ринхонелла кубоидес (*Rhynchonella cuboides*) и ринх. мейендорфи (*Rhynch. Meendorfi*) и доманиковый — к верхнему отделу. В последнее время средний отдел Чернышева истолковывается как верхний. Выходы девона обнаружены были В. Рамзаем и на северо-восточном побережье полуострова Канина, где они являются естественным продолжением тиманских.

В области северного Урала девонские отложения, повидимому, пользуются большим распространением, но здесь они ждут еще подробного изучения. Верхнедевонские осадки встречаются также и на Новой Земле, откуда, между прочим, с южного берега южного острова Новой Земли экспедицией Академии Наук 1925 г. были собраны коллекции с верхнедевонской фауной из губы Черной, описанные проф. Д. В. Наливкиным.

г) Каменноугольная система, получившая свое название от присутствия в ее отложениях в Англии, а затем и в других странах каменного угля, называемая также карбоном (от *carbo* — уголь), на Севере представлена еще полнее, чем девонская. От огромной среднерусской дуги, широкой полосой охватывающей с юго-запада Подмосковный бассейн, каменноугольные отложения поднимаются к северу главным образом через б. Новгородскую губернию, где в Боровичском уезде они представлены угленосной свитой, и идут к Онежскому озеру и дальше на северо-восток к низовьям Северной Двины и в бассейн р. Кулоя. Представленные на западной окраине этой северной ленты, по границе с девонской полосой, более древними слоями, каменноугольные отложения по мере продвижения на северо-восток сменяются более высокими молодыми горизонтами.

Вслед за песчано-глинистыми отложениями Вытегорского района, к северо-востоку залегают известняковые толщи нижнего карбона с продуктус гигантеус (*Productus giganteus*), хорошо выраженные по Мариинской системе и севернее ее. Далее перекидываются они в бассейн реки Онеги, где постепенно сменяются среднекаменноугольными известняками, выше которых

начинают появляться и верхнекарбоновые отложения. По Онеге каменноугольные отложения тянутся на 370 км, а в поперечном направлении — почти на 270 км. Основательно изученные еще проф. Иностранцевым в бассейне Онеги, карбоновые отложения в различных пунктах были исследуемы и на онежско-двинском водоразделе, хотя до сих пор не могут считаться еще вполне изученными.¹ Несколькo лучше исследованы выходы средне- и верхнекаменноугольных известняков в бассейне Северной Двины. Здесь они представлены мощными пластами известняков со спирифер москвензис (*Spirifer mosquensis*), продуктус семиретикулятус (*Productus semireticulatus*) и пр. По Северной Двине эти



Распределение суши и моря к концу каменноугольного периода на севере Европейской части СССР

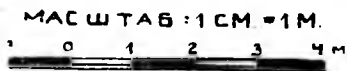
Зачерненное пространство было покрыто морем

выходы прослеживаются между Емецком и устьем Пинеги, главным образом в районе Орлецов, и частично ниже Усть-Пинеги, а также по нижнему течению Пинеги почти до Кузомени. Этот район посещался и был описан многократно, начиная с экспедиции Мурчисона, и даже несколько раньше, и кончая работами самых последних годов. Мы не имеем еще опубликованных результатов исследований этого района, продолжавшихся сотрудниками Ленинградского Геолого-разведочного управления, под руководством В. Я. Игнатьева и Я. Т. Богачева, в 1931 году. Они дадут более детальное освещение строения, состава и возраста этих отложений, чем это известно было до сих пор по работам Мурчисона, Барбота-де-Марни, Чернышева, Амалицкого и ряда других геологов. По сообщению В. Я. Игнатьева, карбоновые известняки тянутся вдоль течения Двины и до д. Паленги на Пинеге на 107 км с наблюдающейся в береговых разрезах

¹ Н. Н. Соболев в своей работе «Геологические исследования вдоль линии Вологодско-Архангельской ж. д.» указывает, что здесь каменноугольные отложения тянутся от р. Междувора до р. Левашки, на 187 верст, а бурением прослеживаются на 250 км.

мощностью до 20 м. В сравнительно спокойном залегании наблюдается падение на ЮВ, редко достигающее 3—4°. Вся толща может быть поделена на 4 горизонта, из которых верхний содержит уже фауну фазулин. Общая мощность достигает 164 м. В последнее время верхнекарбонные известняки с швагеринами, брахиоподами и кораллами были обнаружены М. Б. Едемским в верхнем течении реки Кёлды, левого притока реки Кулоя. В 1933 году исследованиями Я. Т. Богачева и Я. Д. Зеккеля было установлено продолжение тех же отложений в верховьях других притоков р. Кулоя как к северу, так и к югу от Кёлды.

В Тиманском кряже на девонских отложениях трансгрессивно налегают двумя параллельными лентами каменноугольные известняки среднего и верхнего отделов системы, с фауной спирифер москвензис (*Spirifer mosquensis*) в среднем и несколько горизонтов верхнего отдела: доломитизированные известняки со спирифер маркуи (*Spirifer Marcoui*), продуктус инфлатус (*Productus inflatus*) и кораллами, оолитовые известняки с омфалотрохус (*Omphalotrochus*), брахиоподами, кораллами, мшанками и фузулинами; известняки с продуктус кора (*Productus cora*), известняки и доломиты с фузулинами, швагеринами и брахиоподами. В самое последнее время в южном Тимане по Чери Вычегодской и Чери Ижемской установлено Б. К. Лихаревым присутствие нижнего карбона с продуктус из гр. гигантеус (*Productus ex gr. giganteus*). Каменноугольные отложения со времен Гревингка (1848 г.) известны также и на Канинском полуострове, где они представлены на юго-восточном Лудоватом носе кремнистыми известняками с большим количеством гастропод и отчасти других моллюсков и брахиопод, частично прикрываемых желтовато-серыми песчанистыми известняками; возраст этих отложений пока точно не установлен и лишь предположительно может считаться верхами среднего или низами верхнего карбона. По другую сторону Канинского кряжа выходы верхнего карбона отмечены севернее устья р. Рыбной



Схематический разрез верхнего карбона в верховьях р. Келды

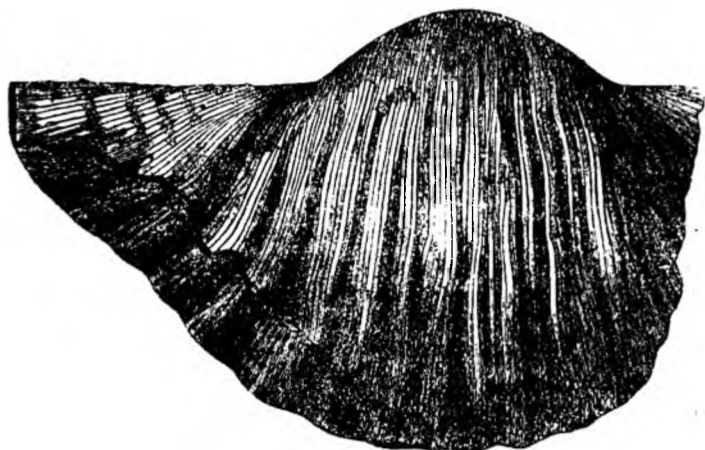
А—ледниковый нанос

Б—верхнекаменноугольные известняки и доломиты с прослойками кремня, фауной кораллов и брахиопод

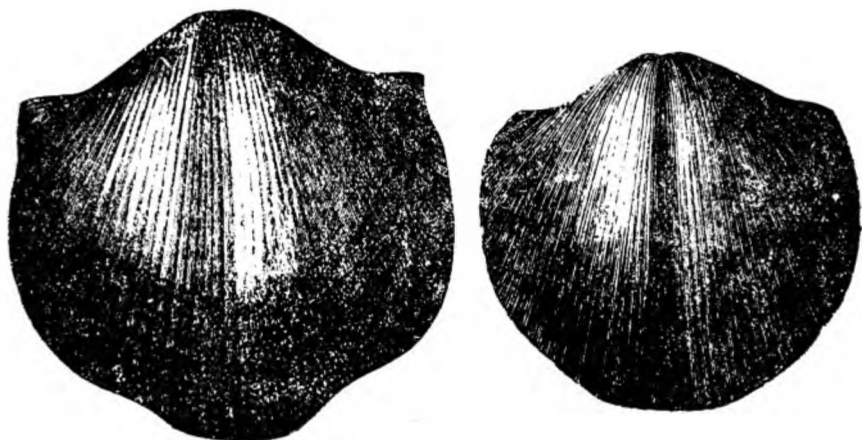
В—осыпь

В Печорском крае и Приуралья каменноугольные осадки обнаружены во многих местах. Они тянутся почти сплошной полосой вдоль Уральского хребта и уходят дальше на Новую Землю.

Согласное налегание на девонских осадках свидетельствует о том, что здесь девонское море сменялось непосредственно



Продуктус (*Productus giganteus*) из нижнекаменноугольных отложений Европейской части СССР

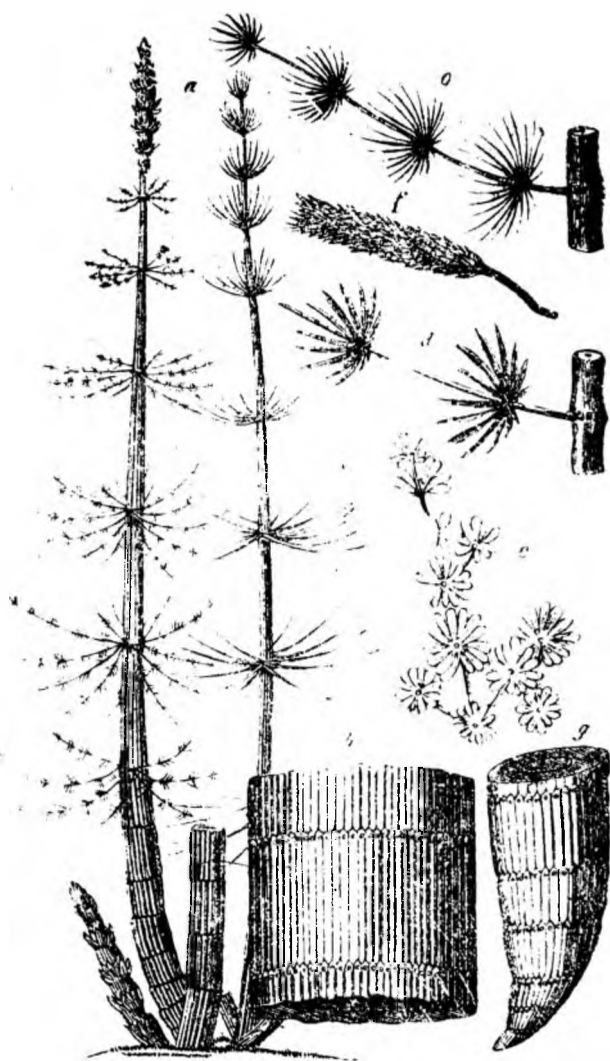


Спирифер (*Spirifer Mosquensis*)

каменноугольным, а присутствие отложений всех отделов карбона указывает, что Уральское каменноугольное море продержалось до конца каменноугольного периода.

Работами Н. А. Кулика, Журавского и других в Большеземельской тундре, А. А. Чернова и его сотрудников (В. А. Варсонофьева, Е. Сошкина, Т. А. Добролюбова и др.) в более южных районах бассейна р. Печоры, главным образом по правым притокам ее и в западных предгорьях Северного Урала,

довольно подробно освещены многие районы каменноугольных отложений. Т. А. Добролюбова, работавшая в бассейнах Илыча, Вуктыла, Подчерема и Щугора, установила несколько горизонтов этих отложений. Нижние горизонты нижнего отдела представлены песчано-глинистой фацией, верхние горизонты того



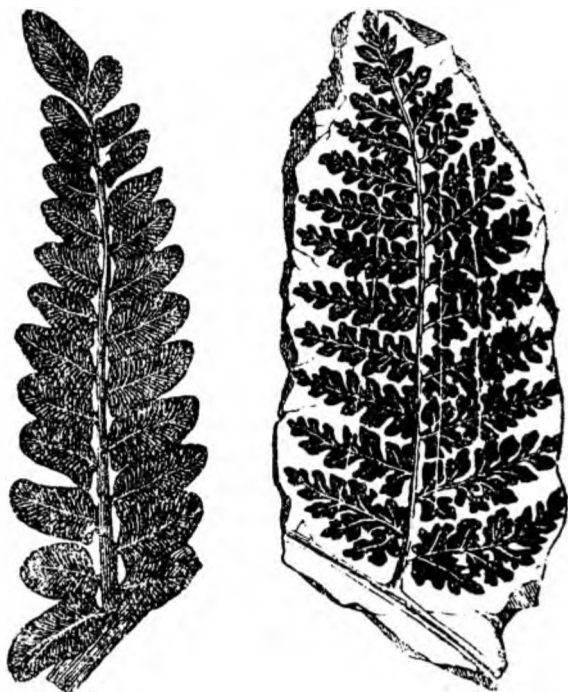
Каламит из карбона

а—рестарированные деревья; б—кусок ствола; с, d, e—ветви с листьями;
f—плодовая шишка; г—корень

же отдела, как и более молодые осадки, сложены известняками, содержащими в некоторых местах весьма богатую фауну. Во многих пунктах каменноугольные отложения смяты в крутые складки, идущие параллельно Уралу и наблюдаемые не только поблизости к нему, но и далеко на равнине Печоры.

В песчаниках нижнего отдела встречаются растительные остатки и каменный уголь; в известняках — фауна брахиопод (*Productus giganteus*, *Productus striatus* и др.) и кораллов. В среднем отделе известняки со *Spirifer mosquensis*, *Productus semireticulatus* и др.

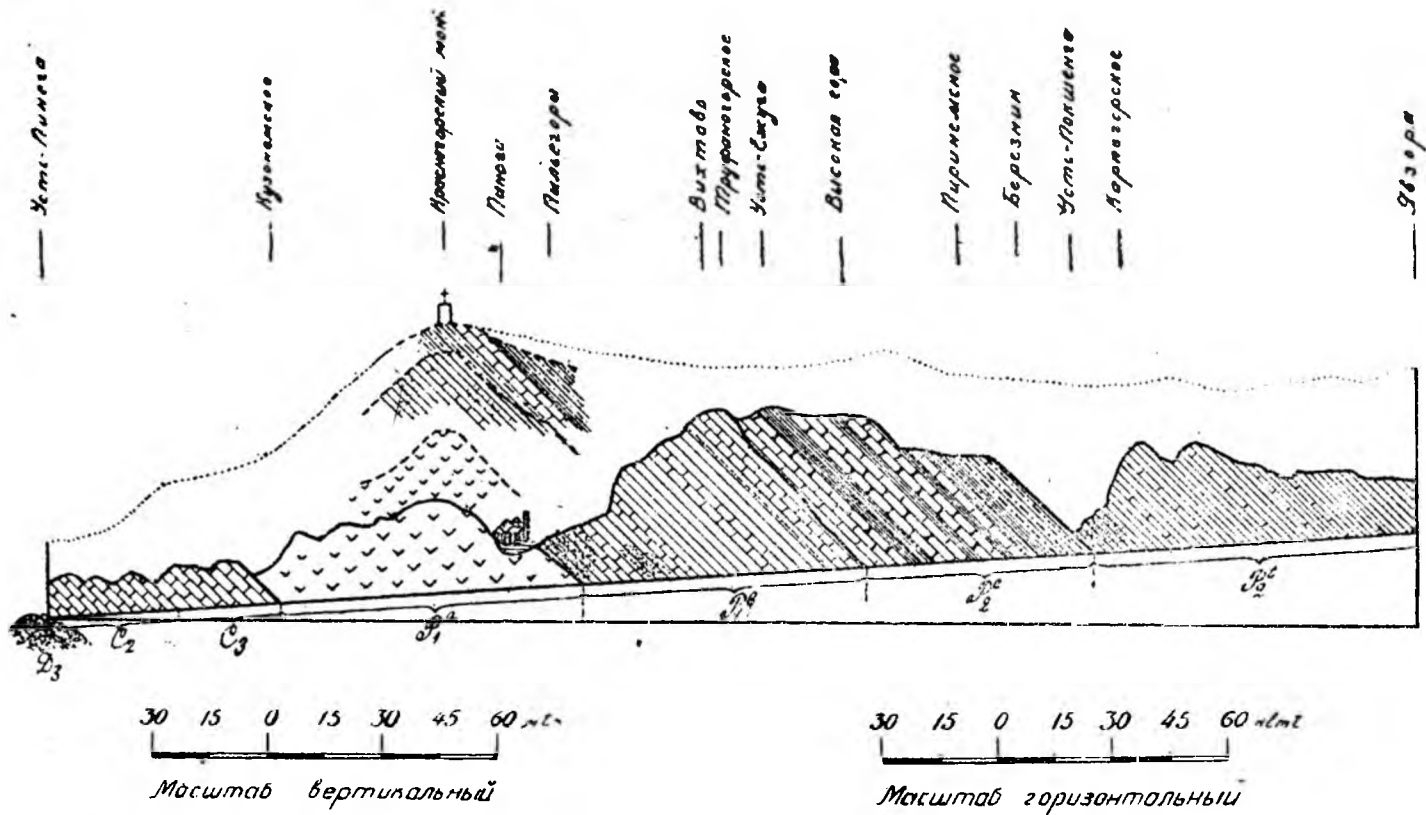
В верхнем отделе — известняки со *Spirifer Marcouii*, *Productus inflatus*; известняки с *Omphalotrochus*, кораллами и брахиоподами; известняки с *Productus cora* и массой других брахиопод, частью моллюсков и простейших (*Fusulina*); известняки с *Fusulina*, *Schwagerina princeps* и другими ископаемыми.



Папоротникообразные нейрopterис

На Новой Земле, Медвежьем острове и на Шпицбергене каменноугольные осадки представлены также довольно полно; на Шпицбергене прослежены нижний и верхний отделы, повидимому, имеется и средний.

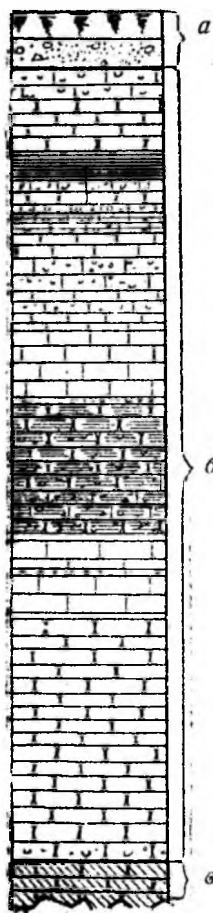
д) Палеозойская группа слоев заканчивается пермской системой, отложения которой на севере пользуются особенно широким развитием. К полосе карбона, идущей на северо-восток от Онежского озера — к Усть-Пинеге и несколько дальше, с востока прилегают осадки пермского периода, представляющие здесь обширные площади, далеко простирающиеся на северо-восток и на восток вплоть до Уральских гор. Эти площади, правда, в большинстве случаев прикрыты более молодыми отложениями, но пермские породы из-под них показываются всюду по течению рек, по склонам возвышенностей, в оврагах и т. д.



Схематический разрез вдоль течения р. Пинеги, по Чернышеву и Едемскому

D_3 — верхний девон; C_2 — средний карбон; C_3 — верхний карбон; P_1a — гипсово-оолитовая толща пермских отложений; P_1b — нижняя красноцветная толща; P_2c — серая пехштейновая толща; P_2t — верхняя красноцветная толща

Западное крыло пермских осадков прослежено вдоль линии Вологодско-Архангельской жел. дор. от станции Коноши до станции Шожмы на протяжении 100 км. Самым широким распростра-



а Схематический разрез правого берега р. Кулоя выше села Долгощелья

- а—почвенные образования и ледниковый нанос
- б—серая пермская пехштейновая толща
- в—нижняя красноцветная толща

нением они пользуются в бассейнах Северной Двины, Кулоя, Мезени, также на Печоре и в западных предгорьях Урала. Восточная полоса этих образований через Вятскую и Пермскую губернии (по имени последней и названа эта система Мурчисоном в 1841 г.) спускается на юг вдоль западных склонов Урала в бассейн Волги.

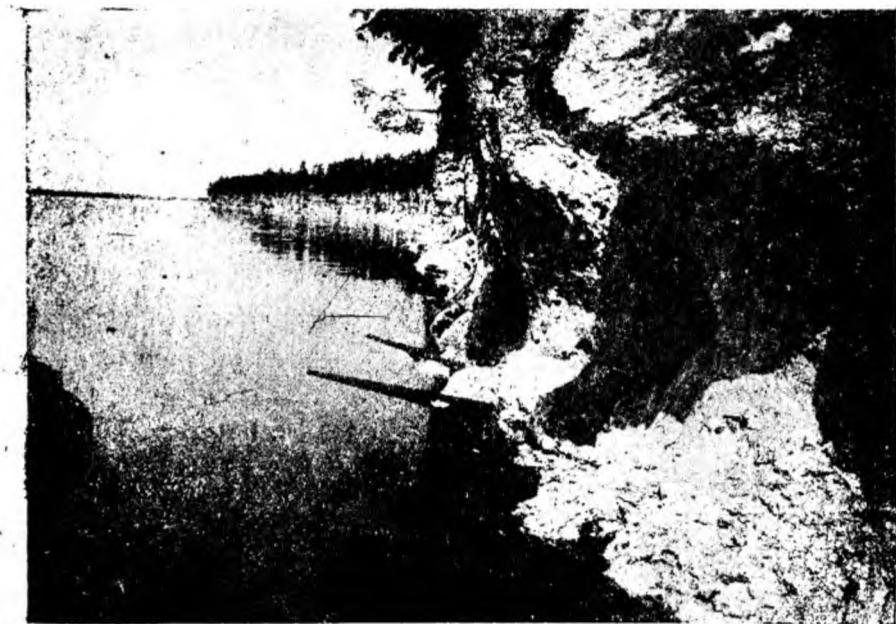


б Крылышко пермского насекомого сояноневра (*Sojanoneura edemskyi*) из Ива-горы. Увеличено

Пермские отложения во многих местах образуют осадки, непосредственно примыкающие к каменноугольным и до такой степени тесно связанные с ними фаунистически, что низы их причислялись к особой переходной формации — пермско-каменноугольной или пермокарбону, однако, с тех пор как А. П. Карпинскому удалось обосновать самостоятельность нижнего яруса этих отложений под названием артинского, пермокарбонные отложения все чаще стали считаться нижнепермскими, и деление всей толщи пермских осадков на пять ярусов — артинский, кунгурский, уфимский, казанский и татарский — становится почти общепризнанным. При этом артинские и кунгурские слои считаются нижнепермскими, уфимские — среднепермскими и казанские и татарские — верхнепермскими. В Северном крае встречаются отложения всех ярусов пермской системы. Изучением



Провальное озеро в с. Пинеге среди отложений пермских гипсов



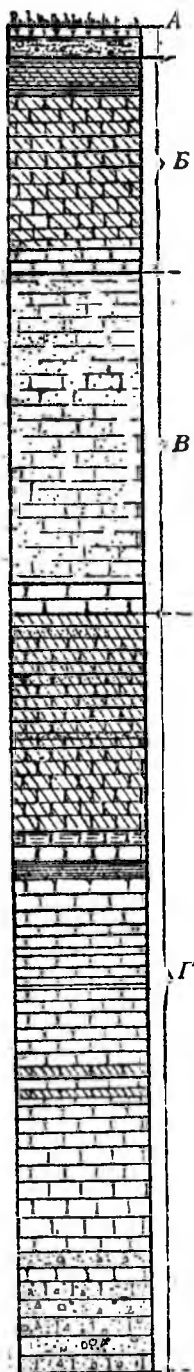
Гипсы правого берега р. Северной Двины ниже Калы

этой системы после Мурчисона занимались на севере Кейзерлинг — член экспедиции и сотрудник Мурчисона, Гревингк, Барбот-де-Марни, Чернышев, Амалицкий, Лебедев, Яковлев, Нечаев, а в последнее время — Лихарев, Чернов и его сотрудники, Люткевич, Едемский, Котлуков, Кассин, Кобозев, Хабаков и другие.

Раньше других подверглись изучению пермские образования бассейна Северной Двины. Еще Мурчисоном было отмечено залегание на каменноугольных отложениях Северной Двины, выступающих в районе Орлецов (и несколько ниже и выше) отложений пермского периода, сначала более древних — гипсов и известняков, а затем, по мере поднятия вверх по Двине, все более молодых. Намеченная Мурчисоном стратиграфическая схема сохраняет свое общее значение и в настоящее время, но в деталях, разумеется, она представляет теперь, после работ многих геологов, гораздо более определенную картину. Полнее и отчетливее всего последовательность напластования пермских пород выражена по правому притоку Северной Двины — Пинеге, для которой Ф. Н. Чернышевым был дан разрез, пополненный позже М. Б. Едемским, в следующем виде: на верхнекаменноугольных отложениях низовья Пинеге последовательно залегают: 1) гипсово-оолитовая толща, 2) нижняя красноцветная, 3) серая толща, 4) верхняя красноцветная толща. Начало этого разреза пермских слоев находится близ с. Кузонемского, а конец — немного выше Явзоры.

Те же в сущности ярусы прослеживаются и по Северной Двине, только здесь они представлены гораздо менее равномерно, чем на Пинеге. Так, нижняя красноцветная толща (соответственная уфимскому ярусу) имеет здесь до такой степени слабое развитие, что она многими геологами даже не замечалась вовсе.

Значительно слабее сравнительно с пинежской представлена здесь и серая толща (цехштейновая),



МАШТАБ $\frac{1}{2}$ см = 1 м

0 1 2 3 4 5 6 7 8



Схематический разрез правого берега р. Мал. Сев. Двины, у дер. Соколков

А — почвенные образования и нанос

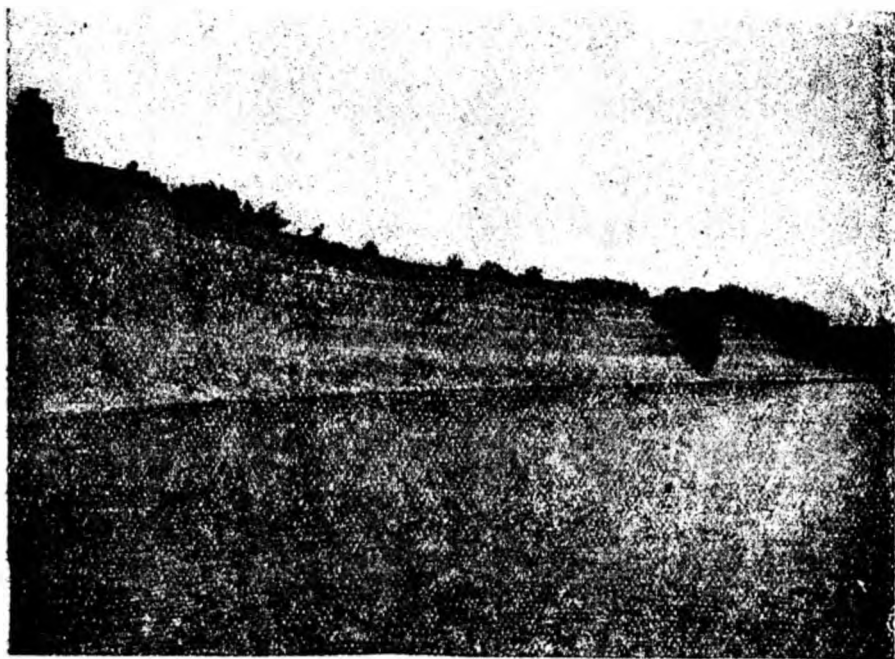
Б — верхний горизонт мергелей

В — средний горизонт мергелей, замещенных здесь песчаной лязгой с ископаемыми животными и растениями

Г — нижний горизонт мергелей



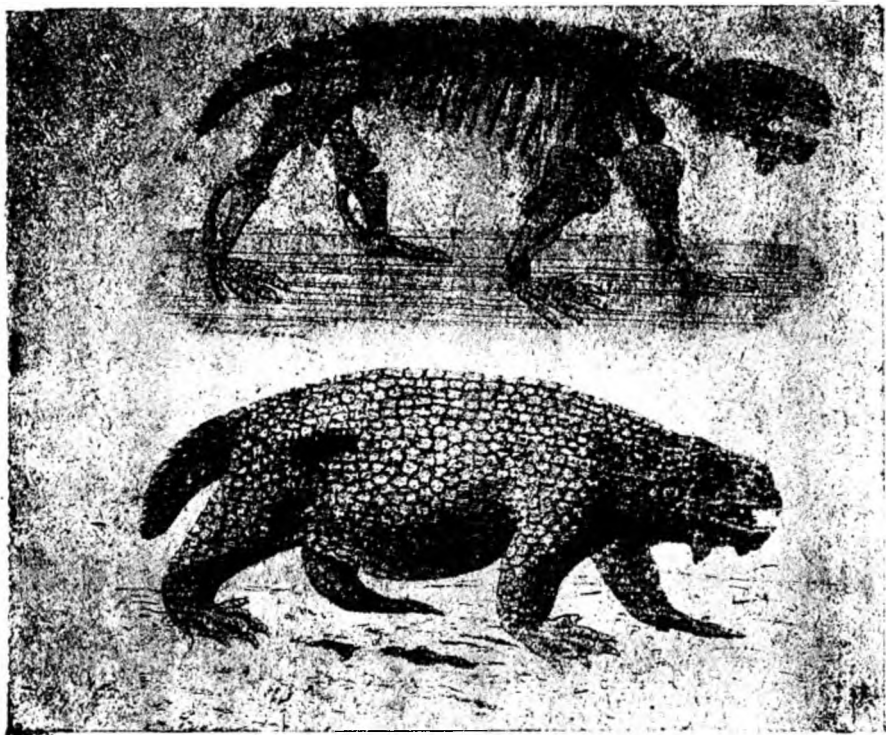
Серая (цехштейновая) толща на правом берегу р. Кулюя, у с. Долгощелья



Верхнепермские известняково-песчано-мергелистые отложения на левом берегу р. Сухоны, в Олоках

зато хорошо развиты гипсово-оолитовая и верхняя красноцветная толщи (ярус пестрых мергелей или татарский ярус); последняя, начинаясь выше устья Ваги, тянется вверх и прослеживается дальше по Большой и Малой Двине, по Вычегде, Югу, Сухоне и Ваге с их притоками.

С Пинеги пермские породы тянутся на север — в бассейн Кулоя и на северо-восток, на Мезень, на берега Мезенского залива и на полуостров Канин.

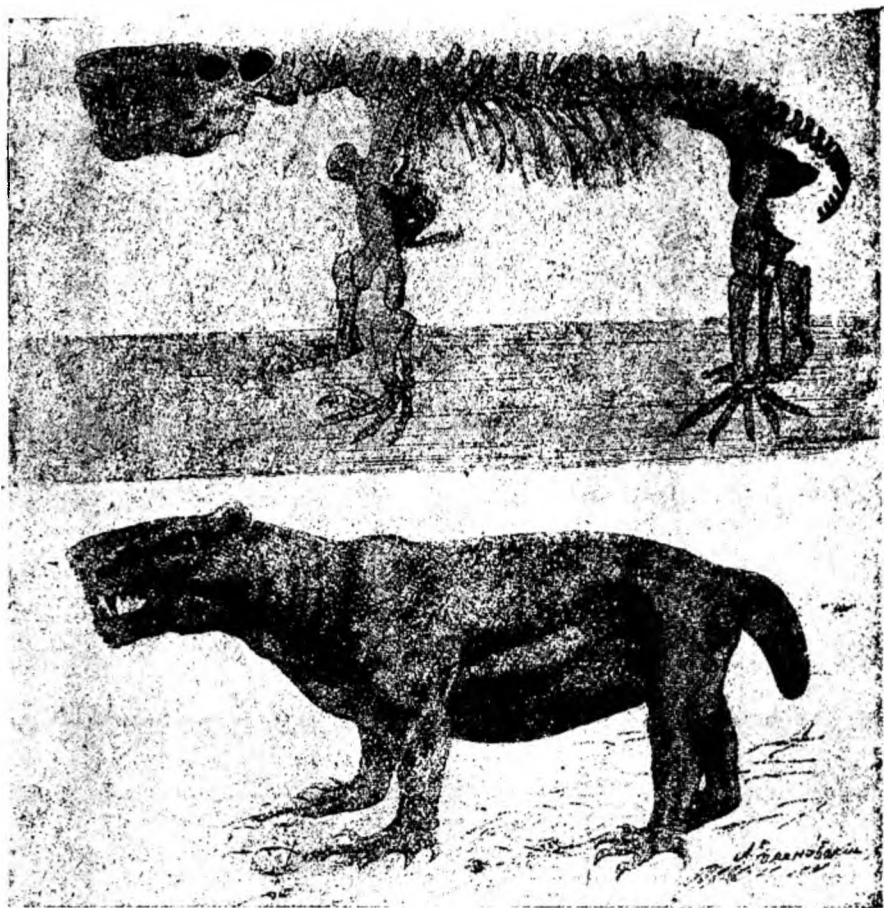


Полный скелет парейзавра, найденный Амалицким в Соколках на Малой Северной Двине.

Реставрация того же животного, сделанная Романовским-Романько (1/32 нат. вел.)

В континентальных отложениях верхней красноцветной толщ В. П. Амалицким на берегах Малой Северной Двины были открыты замечательные местонахождения остатков пермских ящеров динозаврус, парейзаврус, иностранцевия (*Dinosaurus*, *Paria-saurus*, *Inostranzevia* и др.) и глоссоптериева флора: остатки той же фауны автором впоследствии были найдены по рр. Старой Тотьме, Кокшенге и Сухоне, а в нижней красноцветной толще, на границе ее с серой — по р. Сояне, притоке р. Кулоя, автором открыто не менее замечательное в своем роде местонахождение насекомых, давшее уже многие сотни экземпляров и обещающее несравненно большие количества при дальнейшей

разработке этих местонахождений. На Сухоне и Малой Двине им же были найдены чрезвычайно обильные местонахождения флоры. Серая толща Пинеги, Северной Двины, Ваги и других мест изобилует фауной кораллов, мшанок и брахиопод.



Скелет иностранцевии
Реставрация иностранцевии Романовским-Романько (1/32 нат. вел.)

В бассейне Ваги Б. К. Лихарев¹ устанавливает наличие трех ярусов пермских отложений: 1) в юго-восточной части—красноцветной песчано-мергелистой толщи, 2) в центральной—известняковой и 3) в северо-западной — соленосно-гипсовой толщи.

Далее, пермские отложения красноцветной толщи и подлежащей известково-доломитовой были встречены в области Тимана и верховьев Вычегды (Чернышев, Яковлев, Лихарев и др.).

¹ Предварительный отчет о геологических исследованиях в 1917 и 1918 гг. в бассейне Ваги, «Известия ГК», 1919 г., т. XXXVIII, № 3.

Особенного внимания заслуживают пермские отложения восточной полосы — бассейна Печоры и Приуралья (большей части области Коми). Изучением этих мест мы обязаны целому ряду геологов, начиная с Кейзерлинга и до наших дней. В последнее



Раскопки пермских ящеров на р. Малой Северной Двине в м. Завражские Пустые, производившиеся М. Б. Едемским в 1923 году

время в Большеземельской тундре работали Н. А. Кулик, Д. Д. Руднев, А. В. Журавский и др. По Печоре и ее притокам в течение ряда лет почти непрерывно ведут работы А. А. Чернов и его сотрудники. В Приуральи тянется полоса нижнепермских отложений артинского яруса, имеющего здесь морскую мелководную фацию и прибрежно-континентальную. Петрографический состав этих отложений выражен породами обломочного характера — песками, глинами, песчаниками, конгломератами и лишь отчасти известковистыми песчаниками и мергелями. Артинские

Карта
среднего течения
р. Ваги

Масштаб

1:500,000

Условные обозначения:

- 1 — среднекаменноугольные известняки
- 2 — известняковая пермская толща
- 3 — песчано-мергел. красноцветн. пермская толща



1

2

3

слои согласно налегают на карбоновые и вместе с ними в предгорьях Урала, в кряже Чернышева и даже в равнине Печоры дислоцированы и собраны местами в системы более или менее глубоких складок. Эта складчатость свидетельствует о горообразовательных процессах, происходивших здесь в конце каменноугольного и начале пермского времени.

В Печорской равнине — между Тиманом и Уралом — в различных пунктах встречены разнообразные по составу и возрасту пермские отложения, из которых значительные площади занимают известняки и доломиты кунгурского яруса, с обильной морской фауной, описанной частью Н. Н. Яковлевым, Г. Н. Фредериксом и др. Еще большим развитием пользуются верхнепермские, преимущественно континентальные отложения, из которых с реки Адзвы и других пунктов определена М. Д. Залесским флора гондванского типа, близкая в то же время к флоре Кузнецкого бассейна.

Как в нижнепермских, так и в верхнепермских отложениях встречены здесь на широком пространстве мощные пласты углей, имеющих промышленное значение. Нижнепермские отложения встречены в последнее время и на Новой Земле.

3. Мезозойские осадки

а) Мезозойские отложения Севера имеют сравнительно слабое развитие, хотя и довольно широко раскинулись районы их распространения. Пестроцветные породы татарского яруса, покрывающие большие пространства на Севере, до сих пор многими относятся к пермотриасу, и вопрос о расчленении пермских и триасовых отложений стоит на очереди еще и в настоящее время. Несмотря на правильность точки зрения А. П. Карпинского,¹ определенно высказывшегося в споре о границах между пермью и триасом, что границ этих во многих случаях и не существует, так как вслед за верхнепермскими отложениями происходили без всякого перерыва непосредственно на них и триасовые, — все же делались попытки к их расчленению, имеющие иногда достаточно убедительные обоснования. Так, в бассейне Северной Двины Н. Н. Яковлев,² на основании палеонтологических данных, проводит две линии распространения, с одной стороны, пермских пресмыкающихся — парейазавровый горизонт, а с другой, несколько южнее, — триасовых — динозавровый горизонт. Нахождения в последние годы несомненно триасовой фауны в бассейне р. Юга и дальше на двинско-волжском водоразделе указывают, что здесь имеются уже площади триасовых образований. Повидимому на тех мергелисто-песчаных отложениях, в каких найдены пермские фауна и флора на Малой Северной Двине, тянующихся и в нижнем те-

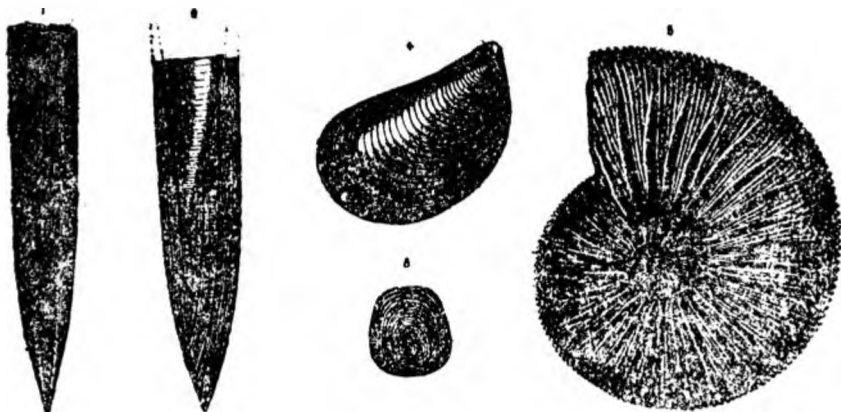
¹ А. Карпинский — Замечания об осадочных образованиях Европейской России. «Горный журнал», 1880 г.

² Н. Н. Яковлев — Триасовая фауна позвоночных из пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний. «Геологический Вестник», т. II, № 4, 1916.

чении р. Юга, песчаниково-конгломератовые слои знаменуют переход от пермских отложений к триасовым.

На островах Северного Полярного моря встречаются все три отдела триаса — нижний и верхний, пока, правда, на отдельных — Шпицбергене, Медвежьем и Новосибирских, но дальнейшее изучение откроет их, вероятно, и на промежуточных, ближайших к ним, — Новой Земле, Земле Франца-Иосифа и др.

б) Не только верхнепермские и триасовые образования материкового Севера принадлежат к континентально-пресноводным, лишь отчасти к отложениям солоноватых вод, но и в начале юрского периода море здесь отсутствовало. Постепенно продвигаясь из арктических широт, оно в конце среднего отдела



Ископаемые юрской системы

1, 2 и 3 — белемнит, 4 — ауцелла, 5 — аммонит

юры стало закрывать континентальный Север Европы, а в верхнеюрскую эпоху отложило морские слои с фауной аммонитов, ауцелл и пр., главным образом в восточной части нашего района.

Верхнеюрские отложения с морской фауной известны в Печорском крае, Притиманской тундре, в бассейне Мезени, по Вычегде, Сысоле и южнее. Следы юрских отложений (нахождение белемнитов, аммонитов, ауцелл) встречаются еще и на гораздо более широком пространстве Севера, но, видимо, не особенно мощные юрские слои во многих местах были смяты и снесены движением ледников, и местами лишь немногие островки их уцелели от этих разрушительных действий. Более значительные выходы юры отмечаются по восточным притокам Печоры (Адзьве и др.), по Вычегде и Сысоле, по Пезе и в некоторых других пунктах. Юрские осадки представлены песками, песчаниками, иногда железистыми и темными глинами, сланцами и конгломератами, иногда с растительными остатками, с фосфоритами и колчеданами. В арктическом поясе юрские образования встречены на Новой Земле, Земле Франца-Иосифа, Шпицбергене.

в) Верхнеюрское море на восточной окраине нашего Севера, в бассейне Печоры и Притиманской тундре непосредственно переходило в нижнемеловое, достигавшее в это время

значительных размеров и к концу его, в аптский век, начавшее сокращаться. Это море оставило здесь осадки песчаников, иногда глауконитовых, и темных глин с остатками растений и конкрециями фосфоритов. Известны следы меловых отложений и на Новой Земле и Шпицбергене.

4. Кайнозойская эра

Кайнозойская или неозойская эра, самая молодая, разделяется на два периода — третичный и четвертичный.

а) При переходе от мезозоя к третичному периоду и в течение его произошли весьма крупные перемены как в наружном облике земли, так в климате, условиях жизни и формах растительного и животного мира. В третичный период происходят мощные процессы горообразования, сильные климатические колебания, вымирание многих мезозойских организмов и появление новых, более совершенных форм растений и животных, приближающихся к современным.

На нашем Севере морские бассейны не покрывали современной суши, и мы не имеем сколько-нибудь приметных осадков от третичного времени. Из северных островов лишь на Шпицбергене встречаются осадки нижнего и верхнего палеогена и неогена, отделов третичного времени, представленные сланцами и песчаниками с остатками растений и лигнитом.

б) Четвертичный период заслуживает особенного внимания уже по одному тому, что мы сами живем в этом периоде, что в нем появились новые элементы в жизни земной коры, связанные с культурой доисторического (и исторического) человека, так что академик А. П. Павлов даже предлагал именовать этот период антропогеновым (от антропос — человек), а на международной четвертичной конференции в Ленинграде в 1932 г. были предложения именовать его антропозойским; для Северного края он имеет исключительное значение по тем геологическим явлениям, которые в течение его происходили, и яркие следы которых мы встречаем здесь почти на каждом шагу.

Уже в конце третичного периода произошла резкая перемена в климате, и сильное похолодание,¹ продолжавшееся и в начале четвертичного периода, вызвало накопление снежных и ледяных масс не только в северных широтах, но и в горных южных областях. Начался период образования и передвижения огромных ледяных масс — ледниковый период. Весь Северный край находился в условиях, подобных тем, в каких находится в настоящее время Гренландия. Мощность ледникового покрова нашего Севера еще не достигала тех размеров, какими обладает он в настоящее время в Гренландии, где ледниковый покров простирается в длину на 2000 км с лишком, при средней ширине, превышающей 1200 км, а толщина льда доходит до 2 км и, быть может, даже больше².

¹ А. П. Павлов — О геологической истории Европейского континента. М. 1914. А. Штукенберг — Европейская Россия прошлых геологических эпох. Казань. 1878.

² А. Григорьев — Гренландия. БСЭ 1930.

Твердый лед, обладающий, подобно вару и некоторым другим твердым телам, значительной текучестью, медленно сползает и течет со склонов возвышенностей к более низким местам, по пути своего движения захватывает камни, песок, глину и другие землестые вещества и несет на себе все эти моренные материалы иногда на весьма большие расстояния. Там, где остановится конец ледника и начнет таять, собираются валы моренного материала — конечные морены, указывающие на границы распространения ледника.

Камни, просевшие в леднике до дна, двигаясь вместе с ним, огшлифовываются и бороздятся сами, бороздят и те твердые породы, по которым они двигаются. Таким образом остаются разнообразные следы движения ледников, по которым узнаются пути их движения, границы распространения и пр. Ледники нашего края двигались с высот Фенно-Скандии, с Урала, с Тимана, с Новой Земли и имели, следовательно, различные направления, а простирались их далеко заходило за границы Северного края к югу. Моренные отложения наблюдаются по всему Северу и особенно северо-западу. Здесь же в предгорьях часто встречаются сглаженные ледником курчавые скалы, бараньи лбы, подушкообразные горы и пр. Изучение следов движения ледников показало, что оледенение Севера Европы происходило не один раз, напротив, оледенение сменялось теплым периодом, за которым опять следовало оледенение. Сколько было всех оледенений у нас на Севере, — мнения ученых на этот счет расходятся. Многие полагают, что, судя по числу оледенений в Альпах, у нас было не меньше пяти оледенений, другие считают, что их было меньше. В последнее время, на основании целого ряда новейших наблюдений, как-будто единогласно признается, что число оледенений было не меньше двух, одно из которых по терминологии, применительной к альпийской и центральной-европейской, было рисское и другое — вюрмское. Рисское оледенение было наиболее мощным и заходило из Северных областей далеко на юг; оно называется еще великим оледенением. Вюрмское было значительно меньше. Кроме этих двух оледенений, некоторые авторы признают существование на севере Европы еще предшествовавшего рисскому — миндельское оледенение; другие находят, что за вюрмским было еще одно оледенение — неовюрмское.¹

Один и тот же конец ледника то продвигался вперед, то останавливался, то отступал, то вновь продвигался вперед (осциляция ледника). При трех оледенениях, или трех ледниковых эпохах, признаются первая и вторая межледниковые эпохи. Накопление и таяние льда находилось в связи с поднятиями и опусканиями суши. Вслед за таянием льда на пониженную сушу наступали воды Северного моря, далеко покрывавшего материковую часть Севера. Некоторыми геологами

¹ А. М. Жирмундский — К вопросу о границах оледенений на русской равнине. Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. Изд. АН СССР. Ленинград, 1929, № 1.

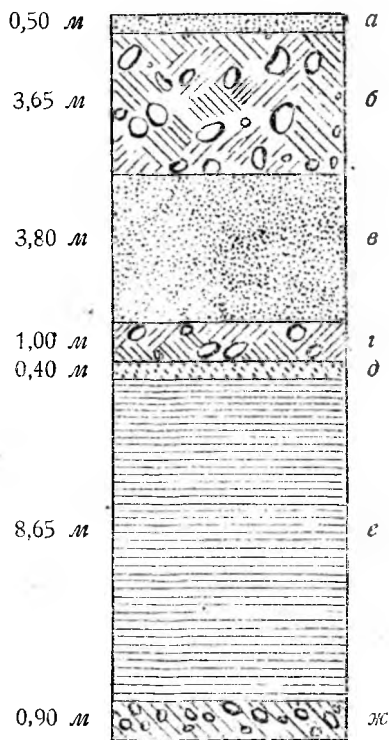
принимаются два таких наступления или трансгрессии; одна такая северная или бореальная трансгрессия, во всяком случае, несомненна.

Как для ледниковых эпох характерны отложения валунных глин, песков и камней, расположенных иногда грядами (конечная морена), так для отложений бореальной трансгрессии характерны отложения слоистых песков и глин с морскими раковинами и иногда с морскими моренами, наносными валунными, землистыми материалами и камнями, занесенными плавающими льдами, так называемыми айсбергами. Нахождение раковин астарта бореалис (*Astarta borealis*), саксикава арктика (*Saxicava arctica*), пектен исландикус (*Pecten islandicus*), циприна исландика (*Cyprina islandica*) и целого ряда других, почти совершенно таких же, какие обитают в Северном море в настоящее время, указывает, что в местах их нахождения действительно было это самое Северное или Бореальное море. В настоящее время вместе с подъемом суши волны его скатились обратно в арктические широты, и следы того уровня, какого достигало это море, находятся на высоте от 100 до 200 м над уровнем современного моря. Б. К. Лихарев для области Ваги высоты эти считает равными 117 м, Ф. Н. Чернышев в области Тимана и в бассейне Мезени — 150 м, В. Рамзай и др. на западе находят следы этого уровня даже на высоте 200 м. На последней геологической карте Геологического комитета, изданной в 1926 году, под цвет бореальной трансгрессии закрашены целиком такие места, как Канинская тундра, побережье Чешской губы, значительная часть бассейна Мезени, весь бассейн Печоры, Северная Двина с низовьем Сухоны и Юга и пр. Между тем А. А. Чернов, работающий в течение ряда лет на Печоре вплоть до настоящего времени, говорит, что бореальной трансгрессии он там, по крайней мере в районе своих работ, не нашел. Н. А. Кулик категорически его оспаривает. В бассейне Мезени, по берегам Чешской губы и на Канине отложения бореальной трансгрессии, по нашим наблюдениям, вовсе не покрывают той площади, которая показана на карте, вероятно, на основании замечания Чернышева о высоте уровня ее. Здесь можно было бы сказать то же, что Черновым сказано о бассейне Печоры: отложений трансгрессии нет, а имеются моренные отложения. Однако, весьма вероятно, что и для Печоры окажется применимым то, что нам удалось наблюдать для Канинской тундры и Чешского побережья, а именно, что отложения бореальной трансгрессии здесь смяты и закрыты моренными отложениями последующего оледенения, но несомненно следы их могут быть наблюдаемы во многих местах.¹

Не мало противоречий встречается в вопросах ледниковых образований и бореальной трансгрессии и по другим районам

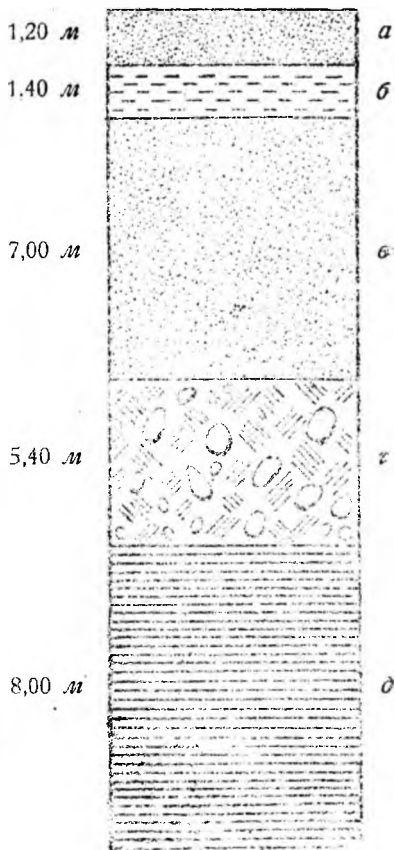
¹ Когда эти строки уже были написаны, вышла новая карта четвертичных отложений Русской равнины, изготовленная к конференцией Международной ассоциации по изучению четвертичных отложений Европы, в сентябре 1932 года; на этой карте были сделаны существенные изменения существовавших карт в смысле только что сделанных мною толкований относительно распространения ледниковых образований и отложений бореальной трансгрессии на Севере.

Севера, но это объясняется в значительной степени еще недостаточной изученностью ледниковых и межледниковых эпох, как и всей геологии Севера, особенно четвертичного периода, отложениями которого стали интересоваться лишь в самое



Схематический разрез р. Сев. Двины ниже д. Звоз (по А. Дымскому)

- а — покровные пески
- б — 2-й горизонт верхней морены
- в — пески
- г и д — 1-й горизонт верхней морены
- е — морские глины
- ж — нижняя морена



Схематический разрез левого берега Северной Двины у дер. Почтовое (по А. Дымскому)

- а — покровные пески
- б — песчаные глины
- в — пески
- г — верхняя морена
- д — морские глины

последнее время. Специальным изучением четвертичного периода в самой широкой его постановке и в связи с изучением остатков культуры доисторического человека занимается ныне особая Четвертичная комиссия при Геологическом институте АН СССР, которой, надо надеяться, и удастся разрешить все спорные вопросы и положить правильные основания истории геологического изучения четвертичного периода.

3. Распределение фауны и флоры по периодам (системам и эпохам)

(по Д. В. Наливкину)

Периоды (системы)	ЭПОХИ (отделы)	ФАУНА	ФЛОРА
Четвертичный	Верхний	Современные формы Первое появление людей и быков	Современная цветковая флора. Преобладают цветковые растения — однодольные и двудольные Хвойные Хвощи Папоротники Саговиковые Последние плауновые
	Средний		
	Нижний		
Третичный	Неоген	Преобладают гастроподы, пелециподы, морские ежи и ракообразные. Массовое развитие фораминифер	
	Палеоген	Эпоха господства млекопитающ.	
Меловой	Верхний	В конце мела вымирают аммониты, белемниты, динозавры, плезиозавры, мезозавры и птерозавры.	Мезозойская саговиковая флора
	Нижний	Характерны рудисты. Основные группы те же, что и в юре	
Юрский	Верхний (мальм)	Основные группы: аммониты и белемниты. Много пелеципод, гастропод, брахиопод, морских ежей Расцвет рептилий и особенно динозавров	Папоротники, саговиковые, хвощи, хвойные
	Средний (доггер)		
	Нижний (лейас)		
Триасовый	Верхний	Наиболее разнообразные аммоны. Характерны цератиты и пелециподы	
	Средний	Первые динозавры. Последние стегоцефалы	
	Нижний	Первые млекопитающие	
Пермский	Верхний	Преобладают брахиоподы и фораминиферы. Характерны аммоны. Много рогоз, моллюсков, иглокожих. Первые рептилии, примитивные амфибии	Глосоптериева флора наземная. Папоротники, хвощи. Впервые появляются хвойные
	Нижний		

Периоды (системы)	ЭПОХИ (отделы)	Ф А У Н А	Ф Л О Р А	
Каменноугольный (карбон)	Верхний	Фауна среднего палеозоя отличается преобладанием брахиопод, табулят и ругоз. Много трилобитов и моллюсков. Первые гониатиты и панцирные рыбы. Первые наземные животные — скорпионы, рыбы и амфибии. В верхнем силуре последние граптолиты.	Лепидофитовая высоко развитая флора, все еще земноводная. Плауновые лепидофиты, калямиты, кордаиты, папоротники	
	Средний			
	Нижний			
Девонский	Верхний		Преобладают трилобиты. Много брахиопод, цистоидей, моллюсков. Рыбы	Псилофитовая примитивная, земноводная флора. Появляется в верхнем силуре; исчезает в верхнем девоне Водоросли
	Средний			
	Нижний			
Силурийский	Верхний	Преобладают трилобиты. Обычны археоциаты. Нередки примитивные роговые брахиоподы. Цистоидеи Примитивные моллюски		Водоросли
	Нижний			
Кембрийский	Верхний			Простейшие, кишечнополостные Ракообразные
	Средний			
	Нижний			
Протерозой			Фауна и флора состояли из простейших одноклеточных животных и растений	
Археозой				

IV. Тектоника

Осадочные образования, о которых говорилось в предыдущей главе, казалось, повсюду должны были бы залегать горизонтальными или почти горизонтальными слоями, спокойно располагающимися по мере накопления одни на других. И, действительно, такое явление на разрезах наших северных равнин наблюдается чрезвычайно широко. Однако, далеко не повсюду. Часто и в равнинных, а особенно в горных и прилегающих к ним местностях, мы видим сплошь и рядом, как те или другие слои наклонены к горизонту под более или менее значи-

тельным углом, доходящим иногда до прямого, когда слои стоят вертикально; или они разорваны или смяты в складки и закручены, одним словом, подверглись самым разнообразным смещениям и нередко разобщены через внедрение в них кристаллических пород. Эти явления вызываются действием тех же внутренних сил земли, которыми производятся и процессы горообразования, землетрясения и другие подобные, нарушающие спокойное залегание пород и создающие новые формы рельефа. Следы этих процессов, обуславливающих тектонику страны, на нашем Севере наблюдаются также чрезвычайно широко. Этим процессам, действующим на протяжении всей геологической истории, обязаны появления горных кражей, многие впадины, залитые морскими водами, изливания глубинных горных пород на дневную поверхность и т. д. Древнейший участок нашей суши, Балтийский щит (Фенно-Скандия), который незыблемо противостоял натискам морей, различных геологических эпох, под действием внутренних, подземных сил подвергался многим изменениям: поднятиям, опусканиям, расколам, трещинам и разрывам.

Сложенный в основе своей древнейшими горными породами — гнейсами, гранито-гнейсами и гранитами, он имеет на поверхности своей и целый ряд интрузий (излияний) более молодых горных пород. Число таких интрузий было весьма велико, и не даром они прослеживаются на всех предгорьях Фенно-Скандии, в Карелии и на Кольском полуострове.

На гранито-гнейсах катархейской свиты среди ладожских и, далее, ботнических слоев слюдистых сланцев, геллефлинты, филлитов, кварцитов и конгломератов внедряются граниты, диориты и другие изверженные породы. Затем следуют еще более молодые напластованные и изверженные породы. Порфириды, габро-диабазы, габбро-нориты, авгитовые сиениты, нефелиновые сиениты и целый ряд других изверженных пород идут на смену одни другим в поразительном разнообразии.

Мы не можем, за недостатком места, входить в подробности этого вопроса, имеющего большую литературу¹, точно так же не имеем возможности и привести сколько-нибудь исчерпывающий список этой последней. Разнообразие пород отвечают большая сложность и расчлененность рельефа. Трещины и расколы сопровождалась не только изливаниями глубинных горных пород, но и частыми сбросами, грабенами и горстами, образующими горные возвышенности, ущелья и долины. Примером возвышенностей, называемых на Кольском полуострове тундрами, могут служить Хибинские тундры, отдельные вершины которых достигают высоты до 1200 м.

¹ См., например: 1) Е. С. Федоров — Памяти И. В. Мушкетова. Сборник статей по геологии. СПб. 1905. 2) Н. Г. Кассин — Геологические исследования вдоль Мурманской жел. дор., с 2 табл. и 1 картой. Материалы по общей и прикладной геологии. Вып. 43. 1923. 3) В. М. Тимофеев — Отчет о работах вдоль линии Мурманской ж. д. «Изв. ГК». 1919, т. XXXVIII, № 13. 4) П. А. Борисов — Очерк геологии и полезных ископаемых Олонекской губ., с 6 рис. и геол. картой. СПб. 1910 (оттиск из «Матер. по статистико-экономич. обслед. Олонекской губ.», изд. Губ. земством). 5) Работы В. Рамзая, А. А. Полканова, А. Е. Ферсмана и его сотрудников и многих других.

Кроме дислокаций (смещений) отмеченного типа (дизъюнктивных) здесь наблюдается и складчатость (пликативные дислокации).

Тектонические явления, начавшиеся с архейской эры, продолжались и позже — в палеозойскую, мезозойскую и даже кайнозойскую эру. Известны поднятия и опускания Балтийского щита даже в четвертичный период. В соответствии и рядом с тектоническими и горообразовательными процессами Фенно-Скандии происходили подобные явления и на остальной территории Северного края, только в меньшем масштабе.

В противоположность гористой Фенно-Скандии область к востоку от нее представляет пониженную, более ровную страну, в основании которой лежит также твердая оболочка из кристаллических горных пород, подстилающая осадочные образования различных водных бассейнов, начиная от древнейших морей и кончая бореальной трансгрессией, моренными наносами и современными образованиями. Это твердое дно, на котором легли толщи осадочных пород и ледниковых наносов, на севере представляет только часть платформы, которая занимает большую часть восточной половины Европы и носит название Русской плиты.

Различные колебания кристаллической плиты, сопровождавшиеся иногда трещинами и расколами, а по ним нередко сбросами, грабенами и другими дислокациями, производили более или менее глубокие нарушения спокойного залегания и прикрывающих их осадочных пород.

В работах А. П. Карпинского,¹ Ф. Н. Чернышева,² В. Рамзая, А. П. Павлова,³ А. Д. Архангельского и целого ряда других исследователей довольно полно освещены основные черты тектоники Северного края; многие детали этого вопроса постепенно вскрываются исследованиями последних лет и, вероятно, полнее определятся в будущем. В своей работе „К тектонике Европейской России“ („Известия РАН“, 1919, № 12—15) А. П. Карпинский, между прочим, говорит: „Кроме горстовых массивов (Финно-Олоно-Архангельских и др.) существуют, повидимому, еще подземные горсты или совершенно скрытые, или же обнаруживающиеся редкими незначительными выходами на дневную поверхность. К числу полускрытых или скрытых горстов нужно отнести досилурийские кристаллические образования Канина и Северного Тимана, разделенные, надо думать, поперечным грабеном Чешской губы. Равным образом горстовый характер имеет выходы серицитовых сланцев в среднем и южном Тимане, как это видно из исследований Чернышева и др.“.

На территории Северного края, согласно А. П. Карпинскому, наблюдаются две системы дислокаций, одна из кото-

¹ А. Карпинский — Очерки геологического прошлого Европейской России. С таблицей карт и картами в тексте. Изд. «Природа». 1919.

² Ф. Н. Чернышев — Орографический очерк Тимана. С геологической картой на 3 л., 12 табл. и 6 рис. в тексте.

³ А. П. Павлов — Некоторые новые данные по тектонике притиманской части Печорского края. М 1909.

рых располагается параллельно восточному краю Балтийского щита, а другая — северному. Из древних дислокаций к востоку отмечаются дислокации на реке Онеге, обуславливающие Бирючевские пороги, на Северной Двине близ устья Пинеги, и, видимо, имеются скрытые дислокации по рр. Кулою и Мезени. Самой крупной и одной из самых древних дислокаций следует дальше Канинско-Тиманская, переходящая, вероятно, дальше к северо-западу на остров Кильдин, Рыбачий полуостров и Варангенфиорд. Эта дислокация имела несколько фаз, из которых первая возникла еще в палеозойское время, до верхнего силура, а последующие происходили в девонское, каменноугольное и нижнепермское время. После него Тиман стал сформированным горным кряжем. Ф. Н. Чернышев полагал, что уже к юрскому периоду подъем Тимана закончился, однако позднейшие исследования А. П. Павлова в юго-восточных предгорьях Тимана показали, что орогенические движения в этой горной области продолжались еще и в юрское и нижнемеловое время, когда под действием тектонических сил осадки этих систем подверглись складчатой дислокации и подъему.

В противоположность подъемам (горстам) имеются здесь и заметные, иногда крупные, опускания (грабены). Если взглянуть на карту Белого моря, то невольно бросается в глаза направление расширенных частей его (заливов — губ), вполне соответствующее направлениям отмеченных дислокаций, и это указывает на направление бывших здесь грабенов, вместивших в себе это море.

Самым крупным орографическим элементом восточной части Северного края, отделяющим его от азиатской части СССР, является Уральский хребет с его ответвлением Пай-Хоем и продолжением последнего на Вайгач и Новую Землю. Почти меридиональное направление Урала лишь отчасти отвечает системе дислокаций, параллельных восточному краю Балтийского щита, зато Пай-Хой идет совершенно параллельно Тиману. В то время, когда Тиман уже был отчасти сформирован, на месте нынешнего Урала бушевало море. В этом море постепенно начала образовываться цепь небольших островов, на месте которых в каменноугольную эпоху горообразовательные процессы так называемой герцинской складчатости выдвинули огромную складку, осложненную горстами, разъединившую огромный морской бассейн на западный и восточный. Поднятие происходило, как и в Тимане, в несколько приемов, особенно энергично было оно в пермский период, когда формирование Урала стало заканчиваться. Однако, последние следы горообразовательного процесса можно наблюдать еще даже в конце нижнемеловой эпохи.

Уральский хребет имеет весьма сложное строение и местами состоит из целого ряда параллельных кряжей, занимающих полосу больше 100 км шириною; местами он рассечен поперечными долинами (грабены) и представляет ряды скалистых выступов — вершин, именуемых здесь обычно камнями. При средней высоте Уральских гор в 400 — 600 м, отдельные вершины, —

Тель-Поз-Из и др., достигают 1600 м с лишком высоты. Кроме сопутствующих отдельных кряжей, Урал имеет множество и поперечных отрогов. Сложенные в основе своей кристаллическими породами (гранито-гнейсами, гнейсами, гранитами и кристаллическими сланцами), отдельные хребты и отроги несут на себе или на своих склонах дислоцированные осадочные породы — силурийские, девонские, каменноугольные, пермские и др.

Уходящая через Пай-Хой на острова горная цепь и там еще имеет местами высоту в 1000 м с лишком; она рассечена на этом протяжении целым рядом грабенных сбросов, образующих бухты и проливы. Излияния диабазов и других кристаллических пород здесь обычны во многих местах. Недостаток места не позволяет нам дальше касаться подробностей характеристики этой обширной горной цепи.

Упомянем еще, что Печорская долина и вообще пространство между Тиманом и Уралом не представляет собой совершенно спокойной, не затронутой тектоническими процессами страны, напротив, и она пересечена многочисленными складками, сбросами и иного характера дислокациями, часто имеющими непосредственную связь с Тиманом или Уралом. Эти дислокации прослеживаются в разрезах русла рек и иногда образуют довольно заметные кряжи (кряж Чернышева и др.). Рядом с образованием этих дислокаций происходили здесь в разное время и извержения кристаллических горных пород, базальтов¹ и пр.

Кроме дислокаций описанного типа были установлены сравнительно спокойные, не захватывающие больших площадей прогибы, так называемые синклинали, в соответствии с образованием и чередованием которых в различных местах происходили перемещения глубин морских бассейнов.

Остается упомянуть еще о вековых поднятиях и опусканиях континентов, в связи с которыми происходили морские трансгрессии. Балтийский щит испытал не одно поднятие уже в четвертичный период; с поднятиями чередовались опускания, причем те и другие могут происходить одновременно на разных участках континента. Есть указания на то, что и в настоящее время одни участки поднимаются (западные берега Белого моря, Соловецкие острова и пр.), а другие опускаются (берега Мезенского залива, Чешской губы и полуострова Канина).

V. Дополнительные замечания

1. Геологическое прошлое побережий Белого моря

Белое море представляет собою сильно вдающуюся в сушу часть Баренцова моря. При выходе из Баренцова моря Белое море с востока ограничено полуостровом Каниным, а с запада — Кольским; наибольшее протяжение его с СВ на ЮЗ, от Канина носа до гор. Онеги, — 580 км, а площадь его около 95 тыс. км²; наибольшая глубина его достигает почти полукилометра (483 м).

¹ О. О. Баклунд — Базальт из Большеземельской тундры. «Труды Геолог. музея И. А. Н.», IV, в. 6., СПб., 1911.

Северо-западные берега Белого моря образованы кристаллическими породами, а юго-западные — осадочными. Кристаллические породы, слагающие восточную окраину древнего Фенно-Скандинавского щита и тесно соединенного с ним Кольского полуострова, образуют берега Кандалакской губы, Поморский берег на западе и Терский берег на севере. Осадочными породами сложены восточная часть побережий Онежской губы, Онежский полуостров, Летний берег, берега Двинской губы, Зимний берег, берега Мезенской губы и Канинский берег. Те и другие породы, кристаллические и осадочные, представляют большое разнообразие по своему возрасту, происхождению и составу, в зависимости от тех многочисленных перемен, каким подвергались сложенные ими территории в различные геологические времена.

Даже наиболее устойчивый участок земной коры — Фенно-Скандинавский щит, представлявший древнейший материк, сохранившийся, казалось, незыблемым с архейских времен, — и тот подвергался многообразным и существенным изменениям: он испытывал не раз поднятия и опускания; претерпевал расколы и разрывы в отдельных частях, по которым происходили провалы, сбросы и излияния магм, дававших новые кристаллические породы; наконец, он подвергался натискам морских затоплений.

Судя по некоторым данным, можно полагать, что нижнекембрийское море, осадки которого находятся близ Ленинграда и по берегам Финского залива, быть может, захватывало и территорию Белого моря с частью Кольского полуострова; однако прямых доказательств этому нет. После нижнего кембрия, согласно Архангельскому, море надолго оставило окраины Балтийского щита, уступив место континентальному состоянию, продолжавшемуся в течение остального времени кембрийского периода и всего силура. Ближайшим выходом верхнего силура является обнажение доломитов на Канинском берегу, в северной его части у западного Лудоватого носа. Благодаря понижению материка в девонский период, продвинулось сюда девонское море, оставившее здесь свои осадки, находимые в настоящее время по берегам Кольского полуострова,¹ на Онежском полуострове, Летнем и Зимнем берегах и при начале Двинской губы.

Девонское море сменилось каменноугольным, осадки которого сохранились на Онежско-Двинском водоразделе и в низовьях р. Северной Двины. Карбоновые отложения в низовьях Северной Двины прикрываются пермскими породами, хорошо представленными по берегам Мезенского залива и свидетельствующими о присутствии здесь моря в пермский период. На протяжении всего мезозойского времени и третичного периода, повидимому, была здесь суша, и мы не имеем осадков этих систем.

К концу третичного времени, в связи с резким изменением климата в сторону похолодания, началось накопление атмосферных осадков, в первую очередь в горной области Фенно-Скандинавии и затем в окружающих местностях, и в начале четвертич-

¹ Впрочем, в последнее время этим породам приписывается более древний возраст (иотнийский).

ного времени вся эта территория была скована мощным ледяным покровом,—наступил ледниковый период. Ледники не только покрыли весь север Европы, но и далеко продвинулись на юг.

Кроме отложений осадков морских трансгрессий нормального типа, морские волны нередко несли с собою оторвавшиеся материковые льды (айсберги), нагруженные часто моренным материалом, сбрасываемым ими по мере таяния в море. Однако несравненно большая часть подобных материалов, состоящих из камней, песков, глин и т. п., выносилась самими ледниками. Следы движения ледников в виде изборожденных поверхностей твердых горных пород по западным и северо-западным берегам Белого моря встречаются довольно часто, а рядом с ними на южных и юго-восточных берегах на каждом почти шагу можно встретить отшлифованные и штрихованные камни — остатки двигавшихся вместе с ледниками морен, пронизывавших ледник до дна и бороздившихся о твердые породы во время его движения.

В связи с потеплением происходили таяние и отступление ледника, сопровождавшиеся большими скоплениями пресных вод, частью стекавших в океан, частью застаивавшихся на поверхности материка в виде озер и болот.

В позднеледниковое время, когда ледник сильно сократился, отступив в гористую часть Фенно-Скандии, произошло понижение материка, и на восточной стороне скандинаво-кольского предгорья воды арктического океана устремились к югу и юго-западу—в сторону больших, возникших от стаявших ледников пресноводных бассейнов, и образовали одно обширное море из смешанных пресных и соленых вод на месте нынешних Балтийского и Белого морей и озер Ладожского, Онежского и др., а также и прилегающих к ним территорий. Сюда устремилась холодноводная арктическая фауна, среди ископаемых остатков которой особенно распространены раковины моллюска иольдия (*Ioldia arctica*), по имени которого и самое это море было названо Иольдиевым.

Происшедшим затем подъемом Балтика была отделена от сообщения с Северным океаном, и Белое море мало-по-малу стало приобретать свои очертания. Вместительнее его также не сразу получило ту форму, которую оно имеет в настоящее время. Не только спокойное опускание, но и более резкие изменения (дислокации) в рельефе земной коры этого района подготовили ложе для этого моря: здесь имели место разломы земной коры и сбросы или провалы, грабены, начавшиеся, вероятно, с древнейших времен, а кроме того, в ледниковый период, и глубокие выпакивания двигавшихся ледников. А. П. Карпинский на своей тектонической карте Европейской России отмечает грабены, совпадающие с современным направлением длинных осей губы Онежской, губ Кандалакской и Двинской и пересекающийся с ними грабен Горла Белого моря. Выпакивание ледником в Кандалакской губе придало ей форму фиорда наподобие скандинавских фиордов.

Вслед за поднятием, сократившим бассейн Иольдиева моря, которое, будучи отделенным от океана на севере и на западе,

постепенно превратилось в пресноводный бассейн,— обширное Анциловое озеро, названное так по имени жившего в нем и часто встречающегося в ископаемом состоянии пресноводного моллюска анцилус (*Ancylus fluviatilis*). В последнюю эпоху произошло новое опускание суши этого района, сопровождавшееся новым вторжением моря, уровень которого возвышался в среднем, согласно В. Рамзау, на 24 м над современным. Это время совпадало с понижением и в области Балтийского моря, в пределы которого вошли с запада воды Атлантического океана, а с севера — воды Баренцова моря. Пределы распространения этой последнеиковой трансгрессии, образовавшей Литориновое море (по имени жившего в нем моллюска литорина (*Littorina littorea*), еще недостаточно хорошо изучены. Высота поднятия этого бассейна, по наблюдениям М. А. Лавровой, по берегам Онежского залива не достигала вышеуказанного уровня. К. М. Дерюгин склонен думать, что в Литориновое время была широкая связь Белого моря с Баренцовым не только через Горло, но и восточнее его, в районе южной части Канина и Чешской губы. О возможном существовании здесь пролива, соединяющего Белое море с Чешской губой, говорит и Б. М. Житков. Со своей стороны мы имеем наблюдения, что высокие морские приливы еще и в настоящее время доходят до озера Мелкого и почти до водораздельной линии в низине Чижа — Чеша, и что заливание этой низины и образование пролива на месте ее возможны при сравнительно небольшом понижении суши. Начавшееся вновь поднятие, постепенно заключившее воды Белого моря в свои берега, наблюдаемые нами в настоящее время, по видимому, продолжается и поныне.¹

После работ Иностранцева в 70-х годах, определившего поднятия берегов моря и Соловецких островов, доходившие до 1,2 м в столетие, сделаны были другие наблюдения Фауссеком, Соболевой и пр., показавшие преувеличенность данных Иностранцева и дающих значительно более скромные цифры; из наблюдений, приводимых А. Соболевой, можно заключить, что поднятия в настоящее время не превышают 10—17 см в столетие.

2. Острова Белого моря

Особенности геологического строения побережий Белого моря естественно сказываются и на распределении и характере островов его: вся западная часть его, можно сказать, усеяна островами, тогда как в восточной части они насчитываются немногими единицами. Сотни островов западной части группируются вблизи берегов его, составляя так называемые шхеры, обычно носящие названия по месту их расположения: Кандалакские шхеры — в Кандалакском заливе; Кемские — близ гор. Кеми; Сумские — около Сумы; Онежские шхеры — в Онежском заливе. Отдельных островов за недостатком места мы не называем.

¹ В настоящее время на месте бывших природных соединений проведено искусственное соединение Белого моря с Балтийским — прорыт Балтийско-Беломорский канал.

Расположенные близ берегов, построенных кристаллическими горными породами, острова представляют в общем то же строение, что и соответствующие берега. Многие из них, будучи сложены из гранитов, гранито-гнейсов и других твердых каменных пород, представляют собою голые скалы, лишь изредка и частично покрытые тундровым покровом.

Горные породы некоторых из островов подробно описаны Иностранцевым, Федоровым, Белянкиным, Куплетским, Лавровой и др. Из числа их можно назвать Медвежий остров, Кий остров с прилегающими к нему лудами и другие. Кий остров и прилегающие к нему луды сложены амфиболитами, перидотитами, гранитовыми плагигнейсами, пегматитами и частью другими кристаллическими породами, а также кварцитами и песками.

При входе в Онежский залив лежит группа наиболее крупных и известных островов Белого моря — Соловецких. Соловецкие острова состоят из трех более значительных островов: Соловецкого, Большой Муксалмы, Анзерского и нескольких малых: Малой Муксалмы, Большого Заяцкого, Малого Заяцкого, Большого и Малого островов св. Андрея, Парусного, Сеннухи и др. с прилегающими к ним лудами. Площадь всей группы этих островов доходит до 450 кв. миль.

Основные черты рельефа и геологического строения Соловецких островов были отмечены исследованиями проф. Иностранцева в 1870 году; позже этими вопросами занимались некоторые другие исследователи, а в последнее время сотрудники местного общества краеведения. Несмотря на сравнительно близкое расположение Соловецких островов к берегам, построенным кристаллическими горными породами, они представляют собою образования, сложенные главным образом из моренных наносов. Желтовато-бурые в верхних и серые в нижних горизонтах различной крупности зерна пески, содержащие громадное количество валунов гранитов, гнейсов и других горных пород, часто весьма крупных размеров, являются основным материалом, из которого слагаются эти острова. К моренным образованиям местами присоединяются слоистые пески, частью морского происхождения, и новейшие образования песков и глин морского и озерного происхождения.

В расположении ледниковых наносов, создающих в общем довольно разнообразный и пестрый рельеф островов, наблюдается группировка в длинные гряды, частью меридионального, частью северо-западного направления, напоминающие сельги Карелии и Финляндии; иногда такие гряды имеют и другое направление; на ряду с грядами имеются отдельные выступы и холмы. Наиболее значительные высоты гряд позволяют присваивать им название гор. Таковы: Секирная гора на Анзерском острове, достигающая почти 100 м высоты, Гремячи горы и пр. За исключением отдельных немногих возвышенностей, большая часть поверхности островов довольно низменная, усеянная множеством озер и болот. Выше было уже упомянуто о поднятии Соловецких островов, которое, по видимому, не закончилось еще и в настоящее время.

В Двинской губе имеется группа низких отмелей островов из новейших, преимущественно, речных наносов, представляющая дельтовые образования, и к северу от нее небольшой, в $8\frac{1}{2}$ миль длиною, остров Мудьюг, отделяющий так называемое Сухое море. Остров Мудьюг также остроен четвертичными образованиями, состоящими из песчаных морских наносов в форме низкого прибрежного вала.

Один из самых крупных островов Белого моря — Моржовец — единственный остров восточного побережья Белого моря. Он лежит в 12 милях к северо-востоку от мыса Воронова, имеет слегка продолговатую форму и достигает 8 миль длины и $3\frac{3}{4}$ мили ширины. Остров имеет довольно ровную тундровую поверхность и сложен моренными образованиями, напоминающими таковые же Канинского берега, и так же подвержен большим разрушениям от натисков моря, как и последний.

История с Моржовским маяком весьма наглядно иллюстрирует разрушение северо-западного берега острова Моржовца. „В 1841 году на этом острове маяк был построен каменный в 270 саж. от берега, в 1857 году (через 16 лет) до ближайшего края берега оставалось лишь 95 сажен, а в 1865 — расстояние от маяка до побережья сократилось на 59 сажен. В 1871 году взамен каменного маяка построен деревянный переносный, в 160 саженях на 45° от старого его места. В настоящее время и этому маяку грозит опасность от обвала берега, тем более, что некоторые службы при нем уже обрушились и перенесены дальше от берега внутрь острова“ (Люция Белого моря, 1915 г.).

Имеется еще несколько островов близ Терского берега, по своему геологическому строению имеющих тот же характер, что близрасположенные части берега. Из них остров Сосновец значительных размеров — единственный в Горле Белого моря — сложен из гранитов, прорезанных жилами кварца.

Заслуживают еще упоминания расположенные в северной части Терского побережья так называемые Три Острова и остров Лумбовский. На них также наблюдаются выходы гранитов и, возможно, других кристаллических пород.

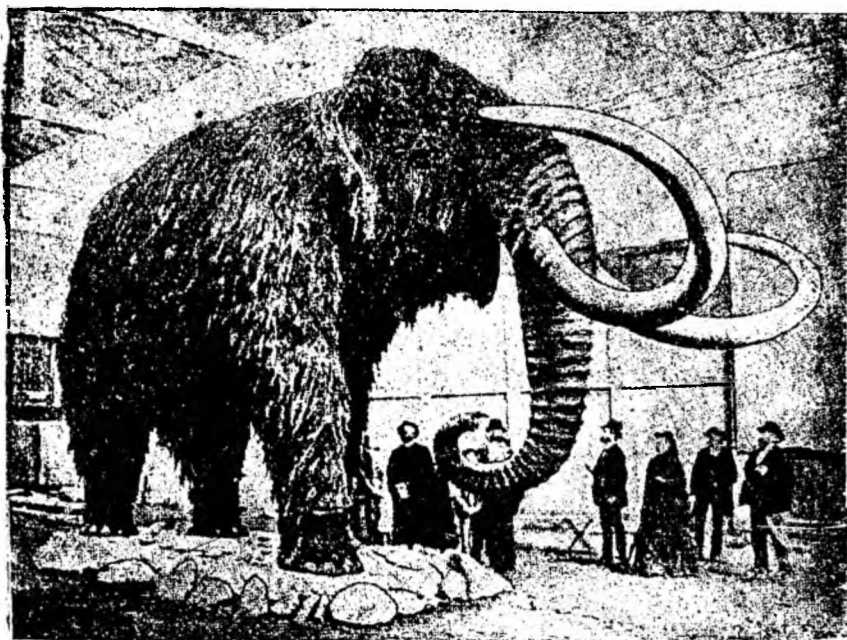
3. Органический мир и человек в четвертичный период

Невольно возникает вопрос: что происходило с органической жизнью в ледниковый период, когда льды сковывали всю территорию Севера? Кажется, всякая жизнь, растительные и животные организмы должны были погибнуть без всякого следа. Но если мы примем во внимание, что ледники образовывались не в один день или даже месяц или год, а нарастали в течение сотен и тысяч лет, то не трудно понять, что по мере нарастания ледника все живое естественно отходило от него и про-

¹ На канинском берегу и побережьях Мезенского залива указывается ряд пунктов, где с особенной силой проявляется разрушительное действие морских волн, которыми сносятся ежегодно участки берега до 10 м шириною.

двигалось к югу, где и переживало суровые времена ледниковой эпохи. Когда же наступали времена более теплого климата, и ледник постепенно стаивал и отступал назад, когда наступала межледниковая эпоха,— тогда постепенно и органическая жизнь продвигалась в более северные области.

Остатки растений и животных в ископаемом состоянии нередко находятся в самых северных широтах. Некоторые из них в настоящее время уже не живут на земле, постепенно вымерли, но в межледниковые эпохи были весьма распространены по Северу. К числу таких животных принадлежат: мамонт (*Elephas primigenius*), волосатый носорог (*Rhynoceros tichorhynus*), большерогий олень (*Cervus megaceros*) и др.



Мамонт

Вместе с остатками костей различных животных нередко находят и следы жизни первобытных людей: каменные орудия, изделия из кости, глины и пр. и, наконец, кости человека. Чем древнее были люди, тем грубее и проще были их изделия, и наоборот. Следовательно, по этим остаткам культуры древнего доисторического человека можно судить о большей или меньшей древности и тех слоев земли или геологических образований, среди которых имеются эти остатки. Появление человека, таким образом, уже сказывается на истории земли в четвертичный период. Начало этого появления, как и родственные его отношения к другим наиболее высоко организованным существам на земле (приматам), до сих пор еще не вполне изучены. Большинство ученых полагает, что человек произошел от какого-то

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ СЕВЕРНОГО КРАЯ

Приступая к характеристике и перечню полезных ископаемых Северного края, мы должны в самых кратких словах напомнить об особенностях его геологического строения. Уже при беглом взгляде на геологическую карту мы видим, что эта страна представляет собою невысокую, слегка наклоненную к северу часть восточно-европейской равнины, лишь по краям обставленную горами — Фенно-Скандией на западе и Уралом на востоке; от последнего в СЗ направлении отделяется Тиманский хребет, переходящий в Канинский кряж и еще далее на северо-восток — Пай-Хой, продолжающийся на Вайгач и Новую Землю.

Большая часть северной равнины и значительная часть предгорий покрыты, следовательно, осадочными образованиями, из-под которых прорезываются сравнительно неширокие ленты кристаллических пород на востоке и часть горной страны Фенно-Скандинавского щита. Исследования последнего времени на северо-западном участке его в горах и тундрах Кольского полуострова и Карелии красноречиво показали, какие разнообразные и ценнейшие для нашей промышленности богатства скрыты в этих горах. К исследованию же горных цепей восточной окраины Северного края, особенно Полярного Урала, мы еще, можно сказать, как следует не приступили, и судить, поэтому, о природных ресурсах этих горных местностей мы можем еще в значительной степени только гадательно. Осадочные толщи Северного края, относящиеся ко всем геологическим периодам, исследованные, как уже выше упоминалось, далеко не повсеместно и с совершенно недостаточной полнотой, мало-по-малу начинают выявлять свой настоящий облик в отношении сырья, связанного с промышленными перспективами нашей социалистической стройки. Сырье этих отложений по своему характеру, концентрации, относительной ценности в большинстве случаев хотя и отличается от полезных ископаемых горных областей, но тем не менее значение его может стоять так же высоко, как и значение ископаемых горных местностей.

За последнее время все чаще и чаще стали появляться сводки данных о полезных ископаемых Северного края, однако эти сводки преимущественно касались или отдельных небольших районов, или, наоборот, захватывали край полностью, но только в общих обзорах, обнимающих территорию всего СССР и даже всего мира.¹

¹ 1) А. Замятин — Очерк полезных ископаемых Севера Европейской России и Урала. Петроград. 1916; 2) В. Н. Липин — Горные богатства нашего Севера и его металлургические перспективы. Журн. «Горное дело», 1920 г., № 4; 3) инж. Новоченко — Ископаемые богатства севера Европейской России. «Север», 1923 г., кн. 2, стр. 101—139; 4) В. Н. Томилину — Горные ресурсы СВ области. «Горный журнал», 1926 г., № 5, стр. 331—334; и др.

Впрочем, имеется и ряд очерков по полезным ископаемым Северного края в различных его границах, то несколько расширенных, то суженных.¹

Однако, все эти очерки в настоящее время являются уже устаревшими. Значительно более полный учет полезных ископаемых произведен в 1931 году Ленинградскими Геологоразведочным трестом, которым составлена, но еще не издана, карта распространения полезных ископаемых Северного края и области Коми на 28 листах десятиверстки, с указателем и списком литературы.

При всех положительных сторонах этой работы, она не лишена еще значительных недочетов, так как, пользуясь иногда весьма устаревшими материалами, не содержит критической оценки заключающихся в них сведений. Надо полагать, что при выходе в свет эти недостатки будут устранены. Таким образом, в настоящее время чувствуется настоятельная потребность в новой сводке материалов по этому вопросу.

Характеристику полезных ископаемых в данной работе мы разбиваем на следующие группы:

а) металлы и руды; б) горючее; в) нерудные ископаемые.

I. Металлы и руды

Большая часть местонахождений металлических и рудных ископаемых приурочена к выходам кристаллических пород и потому находится или на западной или на восточной окраине Севера; в средней полосе его они встречаются сравнительно редко или в чрезвычайно рассеянном виде.

Поиски и разработка металлов и руд в западной полосе Северного края были начаты, как известно, еще в XVII веке, и с тех пор металлургическая промышленность этого края не раз испытывала сильные колебания, то заметно оживляясь, то падая до полного прекращения. Точно так же и в литературных сводках по вопросу о распространении полезных ископаемых, особенно рудных и металлических, мы встречаем или слишком оптимистические заключения, или, наоборот, проникнутые слишком безнадежным пессимизмом. Причины этого кроются прежде всего, как мы уже говорили, в слабой изученности края в указанном отношении и в отсутствии правильного метода изучения ископаемых.

1. Железо

Железо встречается почти на всей территории Северного края в виде различных руд, с весьма различным процентным содержанием чистого металла. В коренных, первичных, при-

¹ См. издания: 1) Материалы для изучения естественных производительных сил России, изд. комиссией при РАН. П. 1920 и другие годы. 2) Естественные производительные силы России. Т. IV. Полезные ископаемые. КЕПС при РАН. П. 1919 и др. 3) Обзор минеральных ресурсов в СССР. Изд. Геолкома. С 1925 г. издание продолжается. 4) Нерудные ископаемые. Сборник. Изд. КЕПС АН СССР гг. I—IV, и другие издания.

уроченных большей частью к кристаллическим горным породам. Отложения железно встречается в виде магнитного железняка, титанистого железняка, железного блеска и серного колчедана; во вторичном залегании — в виде озерных, болотных, дерновых руд и различных видоизменений бурого железняка.

Магнитный железняк встречается в виде штоков и шпировых выделений в диоритах у Пудожского погоста б. Повенецкого уезда, близ д. Янгозеро, в эпидотовой породе вместе с серным колчеданом; у д. Пяльмы на границе б. Повенецкого и Пудожского уездов, у д. Наяргозера, б. Повенецкого уезда; в бассейне р. Суны, в виде мелких включений, широко распространен в зеленокаменных породах; на Кольском полуострове, близ Кольского залива, а также на стоках Волчьей гундры встречены мощные залежи магнитного железняка в серых гнейсах. Магнитный железняк в последние годы обнаружен также и в Печорском крае. А. А. Чернов и его сотрудники указывают на присутствие магнитного железняка в массивах Тима-из, Яны-Хомбу-бор. В Северном Урале исследований не производилось. но магнитный железняк и другие руды, по некоторым указаниям, имеются здесь в больших количествах.

По сообщению А. Н. Алешкова, в районах гор Черной и Крепость на полярном Урале, сложенных пироксенитами и габбро, найдены шtuфы магнитного железняка, указывающие на присутствие здесь залежей железной руды. Магнитный железняк в виде тонких прожилков обнаружен в гранитизированных габбро верховьев р. Ляпина. Этой находке, в соответствии с общим геологическим строением района, придается существенное значение.

Железный блеск встречается в доломитах и сланцах б. Оловецкого уезда, а также в б. Петрозаводском и Повенецком уездах. Жилы этой руды встречены по дороге из д. Колагсельги в д. Суну. В Повенецком уезде железный блеск залегает в соседстве с диоритами или в местах соприкосновения последних с кварцитами, конгломератами и сланцами.

Содержание окиси железа в этих рудах с 71 до 82%; в руде Воронова-Бора — около 43,06%. У дер. Перегубы, б. Повенецкого уезда, близ местности „Железная Шурфовка“ имеется жила с содержанием окиси железа до 99,74%. У дер. Койкары в пластах талько-хлористого сланца имеется 9 жил от 22,25 мм и до 1,06 м мощностью, доходящих до 63,90 м глубины и содержащих большие запасы руды.

Месторождения бурого железняка встречены в каменноугольных известняках, в виде пластов, между рр. Илексой и Андомой, б. Вытегорского уезда; содержание железа в них доходит до 32%. Месторождения эти не затронуты разработкой.

Бурый железняк встречается в ряде мест и на Печоре. Так, например, по Унье, левому притоку Печоры, с давних пор известны залежи бурого железняка, приуроченного к выходу каменноугольного известняка; содержание железа до 51,85%; запасы свыше 139344 тонн. В подобных же условиях указываются залежи бурого железняка на р. Сойве.

Существуют указания на нахождение железных руд по рр. Щугору, Усе, Ижме, Цыльме и по самой Печоре, но определенных данных о характере их и мощности не имеется. Железные руды найдены и на водоразделе между Печорой и Вычегдой.

В бассейне Северной Двины по среднему течению р. Вычегды и ее притокам, в б. уездах Яренском и Устьсысольском, уже с давних пор ведется разработка железных руд. Руды залегают среди пермских, юрских и послетретичных образований. Эксплоатация пермских руд начата с XVIII века. В 1756 году в Устьсысольском уезде основан Кажимский завод в низовьях р. Кажима, впадающей в Сысолу с правой стороны. Известны затем Нювчимский и Нючпасский заводы.

В окрестностях заводов имеется целый ряд рудников (до 200), из которых эксплуатируются далеко не все. Добыча руды доходила примерно до 4311 тонн в год; в 1924 году было выплавлено до 655,75 тонн чугуна и получено 196,75 тонн железа.

По той же р. Сыsole во многих пунктах (села: Иба, Визинг, Ужга, Каргарт) обнаружены в юрских отложениях гнезда серного колчедана с 36,5% содержанием железа в среднем.

В б. Яренском уезде, близ села Жешарт, руды залегают по берегам р. Вычегды. Значительно западнее, в том же Северо-Двинском бассейне, близ г. Шенкурска на р. Ваге еще в XVII веке был основан чугунолитейный завод, работавший на своей руде, и шенкурское „крично“ — железо было широко известно.

Видоизменения буроугольного железняка широко распространены по Северу в виде вторичных отложений — руд озерных, болотных, дерновых, разного происхождения охр, мумий и т. д. Так, Выгозеро почти сплошь покрыто рудой, начиная от Возмасальмы до северных берегов его. Запас руды, согласно вычислениям инж. Лебедзинского, можно считать до 11 475 409,75 тонн. Содержание металлического железа в ней до 45%. Для Сегозера количество руды исчисляется в 4 918 932,75 тонн, для Сургуба и Ухтозера — в 655 737,7 тонн, Уткозера — в 574 тыс. тонн и т. д.

Из других рудоносных озер назовем Вильмозеро, Водлозеро, Волозеро, Маткозеро, Хижозеро, Салмозеро, Гижозеро, Кукозеро, Торосозеро, Кумчозеро и т. д. Число всех рудоносных озер доходит до 150 — 160. Содержание окиси железа в рудах некоторых из них доходит от 45% до 58,6 и даже до 80%. Рудоносность озер других районов Северного края не исследована.

2. Медь

Лишь в последнее время была ясно сознаана вся огромная важность необходимости развития у нас медной промышленности для того, чтобы поддержать нашу промышленность во всех ее отраслях, ибо с наличием и использованием меди неразрывно связаны все технико-реконструктивные процессы, особенно развитие машиностроительной промышленности.

Какие же возможности имеются в отношении развития медной промышленности в Северном крае? Приведем здесь те, далеко не полные, данные, какие имеются на этот счет в нашем распоряжении. Предварительно заметим, что природная медь

добывается обыкновенно из руд, но нередко и самородки чистой меди, размерами от небольшого зерна до кусков в несколько фунтов и даже пудов весом. Чаще всего встречаются сернистые руды, из которых первое место по своему распространению занимает медный колчедан, представляющий соединение меди с серой и железом, затем медный блеск, весьма обыкновенные углекислые соединения меди (водные), каковы медная зелень или малахит, медная синь (лазурь), дальше идут соединения с кислородом (красная медная руда) и т. д.

Начало развития медного промысла на Севере относится по крайней мере к временам первой половины XV века. По свидетельству „Двинского Летописца“, „в 6936 (1428) году грек Манойла Лариев с товарищем ездил на Печору и нашел около р. Пылмы или Шиллы медную руду. В 1491 году великий князь Иван III послал в Печорский край двух немцев Ивана и Виктора с Андреем Петровым и Василием Болтиным искать серебряную руду. Через 7 месяцев они вернулись с известием, что нашли медную руду на пространстве 10 верст на берегу р. Цыльмы, в 20 верстах от р. Космы и в 300 от Печоры. Немедленно началась разработка меди, а также, вероятно, и серебра, ибо, по словам историка, „с того времени начали чеканить монету из своего серебра“.

В дневнике В. Н. Латкина упоминается, что в XVIII столетии немец устроил в окрестностях Печоры, у Великовисочной, медный завод, но по смерти владельца он закрылся; шахты провалились и завалили землей 30 человек. В половине XVIII века началась разработка меди на Урале. В северной части Урала месторождения меди известны по правому берегу р. Вишеры, против Н.-Чувальского завода, в кристаллических известняках девонской системы; на правом берегу р. Малой Шурьи, в 5 километрах от ее устья; на левом берегу р. Велса, ниже устья Чурола. Руда представляет оруденелые метаморфические сланцы, проникнутые медным колчеданом, содержит до 3% металлической меди. По р. Унью, левому притоку верхней Печоры, находится „Вилесов рудник“, носящий это название, по объяснению Е. С. Федорова, от присутствия в окрестностях медных руд.

Далее к северу, в Уральских горах и продолжении их на Новой Земле, по свидетельству разных источников, имеются медные руды во многих пунктах. Правда, обследования этих месторождений недостаточно обстоятельны и требуют новых научных изысканий, как и все местности по Северному (Полярному) Уралу.

На левом берегу Средней Харуты, на западном склоне Урала, в 1885 году Кольштедтом была найдена среди известкового и черного шиферного сланцев жила известкового шпата толщиной в $3\frac{1}{2}$ аршина, просеченная малахитовой и медной зеленью. Для обследования этого месторождения в 1892 году была снаряжена экспедиция Н. Подревского, установившая присутствие здесь медной зелени с 26,17% содержанием меди. Почти при пересечении Уральского хребта 66-й параллелью были также встречены медные руды.

В районе Пай-Ера, принадлежащем колоссальному Войкаро-Сыншинскому дунито-перидотитовому массиву, описанному А. Н. Алешковым (1929 г.), и в других местах этого массива в перидотитах и дунитах им встречена самородная медь (минералогического скопления). В перидотитах во многих участках массивов наблюдались обильные вкрапления медных сульфитов. Это является руководящим и благоприятным признаком нахождения скопления медных руд в пределах или в контактных зонах массивов промышленного значения.

На Новой Земле имеются сведения о нахождении медных руд в Маточкине Шаре и по ручью Пандоре. Ф. Н. Чернышев указывает нахождение медного колчедана у Староверской бухты (Лудловым). В 1911 году была снаряжена экспедиция для работ по исследованию медной руды на южном острове Новой Земли, в Пропащей губе, обнаружившая здесь самородную медь и медные руды различных видов, а в 1913 году было приступлено к организации разработки этих руд. Часть берега южного острова Новой Земли, вдающаяся в Костин Шар и содержащая медные руды, носит название Медный полуостров.

В области р. Печоры разработка медных руд, как выше было указано, ведется уже со времен весьма отдаленных, и, кроме упомянутых пунктов (Цыльма, Косьма), присутствие их встречено и в других местах: по Ижме, Суле, Усе, Рудянке, Руссенихе. В рудах Цыльмы, обнаруженных Лебедевым в 1864 году, заключалось около 20% меди. Архангельская комиссия 1867 года открыла там же месторождения с 33% меди. Ф. Н. Чернышев в 1889 году определяет среднее содержание для руд Цыльмы в 3½% меди. В 1896 году исследованиями И. П. Бартенева определена площадь древних выработок в 4 кв. версты, в пластах глины мощностью в 0,05 саж. с 3½% содержанием меди; причем 50 миллионов пудов вынутых, по его данным, в этом месте руд дали 1 600 000 пудов чистой меди.

Область рр. Цыльмы, Сулы и других левых притоков Печоры, как известно, захватывает собою территорию Тиманского кряжа и его острогов, обстоятельно изученную покойным академиком Ф. Н. Чернышевым, его сотрудниками и предшественниками (А. Штукенбергом, Кейзерлингом), в трудах которых отводилось подобающее место полезным ископаемым этого края. Тем не менее число указаний на присутствие медных руд, а также качество и условия залегания их может быть еще значительно восполнено.

Главная масса руды, по разведочным работам Н. О. Лебедева, направо от Цыльмы, в 7 верстах выше устья р. Рудянки, - медный блеск, проникающий ткани растительных остатков, превращенных в каменный уголь, и сопровождающийся окисленными медными рудами. Руды подчинены зеленоватосерым глинам, представляющим либо гнездобразные, либо неправильно пластобразные включения среди фиолетовобурых глин. Было выработано несколько больших гнезд зеленоватосерой глины, проба из которых по анализу И. Ф. Шредера дала в среднем 3,2% меди.

В верхнедевонских отложениях Тимана медные руды встречаются весьма часто. Однако все изыскания, сделанные до сих пор, повидимому, еще далеко не исчерпывают вопроса о запасах медных руд этого края ни с количественной, ни с качественной сторон, ни с точки зрения их промышленной эксплуатации, о чем свидетельствуют иногда и признания самих исследователей.

В ближайшем соседстве на запад от только что рассмотренного района, в области рр. Мезени и Кулоя, по некоторым указаниям также встречено присутствие медных руд. А. Штукенберг указывает на добычу меди в окрестностях р. Мезени; о меди, выгодной для разработки, в бассейнах рр. Мезени и Пинеги говорил еще в 1675 году Петр Кильбургер.

Определенных данных относительно медных руд в бассейне Северной Двины с ее притоками, за исключением вышеупомянутого указания на присутствие их по р. Пинеге, почти не встречается. Впрочем, К. И. Гревингк в своем „Путешествии на полуостров Канин“ приводит предание о выплавке меди у Исаковой горы, расположенной вблизи возвышенного берега Двины. По небольшому ручью найдены в валунах куски медного колчедана и медной лазури. На горе можно видеть штольню, крепленную деревом и проведенную в песке, и две обвалившиеся шахты; тут же замечены следы плавильных печей и куски шлака. Коренных выходов пород, заключающих медь, не найдено.

Большим распространением медных руд известна западная часть Европейского Севера СССР, особенно Олонецкий край. Проф. В. П. Овсяников в своей статье „Медные богатства Олонецкого края и перспективы их разработки“, между прочим, говорит, что медь в Олонецкой губернии встречается не только часто, но признаки ее наблюдаются по всей территории горной половины губернии, особенно в Повенецком уезде.

Недаром разработка руд меди ведется здесь уже с давних времен. Когда Петру Великому понадобилась медь для пушек, он снарядил поисковую партию (19 ноября 1700 года) под руководством саксонца Блюэра, и в Олонецком крае она быстро наткнулась на признаки присутствия меди. Вскоре были построены медеплавильные заводы Алексеевский, Повенецкий и Вичковский, а затем Кончезерский, превращенный с 1707 года в чугуноплавильный, и др. Правда, благодаря минованию острой потребности в меди для военного дела первые заводы закрылись уже в 1708 году. В течение XVIII века выплавка меди в этом крае достигала наибольшей интенсивности, постепенно затем сокращаясь, и к настоящему времени начинает приходить к полному упадку. Старые разработки частью заброшены, частью забыты совершенно.

Медные руды этого края известны в виде медного колчедана, пестрой медной руды, медной сини, зелени, малахита, реже — медного блеска и кирпичной медной руды; встречается и самородная медь. Почти всегда медные соединения находятся в связи с зеленокаменными породами, главным образом с диоритами. В последних они встречаются или в виде вкраплений или в форме

жил кварца известкового шпата, прорезывающих эти породы (диориты); они довольно обычны также в местах контакта диорита с другими горными породами — с кварцитами, доломитами и пр. Выходы месторождений меди обычно сопровождаются характерными пятнами зеленой и голубой яри.

Почти по всему Олонецкому краю можно встретить остатки прежних разработок или разведок на медь; некоторые из них поражают своей грандиозностью. К числу весьма основательных прежних разработок следует отнести рудники по берегам реки Кодачи близ деревни Муозера, у дер. Евжезера, на берегах Сегозера, в окрестностях деревень Пергубы, Койкары, на Перт-Наволоке и во многих других местах.

По данным проф. А. А. Иностранцева, в руднике у дер. Муозера, на ряду с малахитом, медною синью и зеленью, встречаются довольно значительные выделения пестрой медной руды и отдельные куски медного колчедана. У дер. Койкары, в урочище Питка-Ламба, в южной части Повенецкого уезда, жильное месторождение содержит медный колчедан с примесью серного, при чем содержание меди доходит до 32%.

Разработки в окрестностях Сегозера находятся в диоритовом краже Орчун-вара в Лебедевой горе, на Сосновом Наволоке. В юго-западном углу Сегозера, у Кюльмас-губы, в старинном руднике Бергулы имеются медный колчедан, пестрая медная руда и серный колчедан. Значительное месторождение в окрестностях дер. Надвоицы, б. Повенецкого уезда, по левому берегу р. С. Выга, в горе Серебряной, содержит медный колчедан, в некоторых образцах которого заключается от 27,93 до 60,26% меди и до 11,78% окиси марганца и цинка; в пуде этой руды содержится 1 зол. 56 долей серебра.

В Шунгской волости б. Повенецкого уезда, между озером Путкозером и заливом Святухой, находится ряд старинных разработок пестрой медной руды и медного блеска по контакту диоритов и углистых глинистых сланцев; в окрестностях Фоймагубского погоста, — в 7 верстах на северо-запад от д. Северной — находится рудник „Медные Ямы“. В обломке диорита, против д. Онежаны, на западном берегу Путкозера, найдена самородная медь.

В б. Петрозаводском уезде медные руды приурочены почти исключительно к диоритам и диабазам. Старые разработки известны по берегу Пертозера: Сенькина Яма, Надежда, два рудника Орел и др.; жилы известкового шпата в них прорезывают диорит и содержат медный колчедан, пеструю медную руду и медную зелень. Подобное месторождение руды известно также в урочище Лопшаки, близ озера Муозера. Старые медные ямы находятся на острове Илеме, в 8 верстах от Горского полуострова. Признаки меди известны у дер. Восточной-Кончезерской, на берегу Кончезера (см. выше).

В Олонецком уезде известны месторождения меди в районе Туломозерской лесной дачи, в окрестностях деревень Соны и Колатсельги; здесь встречена медная зелень, переходящая на глубине в смесь медного блеска с цинковой обманкой и кварцем; руда содержит до 48% меди и до 1½ золотника в пуде

руды серебра. Общая добыча медной руды во всем этом крае достигала в 1887 году 49 000 пудов, а к 1911 году она сократилась всего до 1000 пудов руды в год; из истории прежних работок известно, что за один 1781 год здесь было выплавлено 20 596 пудов (чистой) меди.

Такой упадок выработки здесь меди может быть объяснен многими неблагоприятными обстоятельствами, но более всего несовершенством технической постановки дела. Что это действительно так, проф. В. П. Овсяников ссылается на пример соседней Финляндии, которой удалось, начиная с 1905 года, при помощи усовершенствованных современных металлургических оборудований, выплавку меди сначала удвоить, а позже повысить на 81% первоначальной выработки и таким образом достигнуть вполне благоприятных результатов.

В непосредственном соседстве с б. Повенецким уездом еще с 1742 г. разрабатывалась медь по р. Выгу, в руднике Воицком. К югу от города Кеми, близ озера Шуезера были сделаны заявки на медь, и присутствие меди здесь, повидимому, несомненно.

Количество сведений на основании различных, иногда очень старых, источников о присутствии медных руд в различных районах Северного края и прилежащих к нему территорий Европейского Севера СССР можно было бы еще значительно увеличить, однако, придавая этим сведениям лишь относительную ценность, мы полагаем, что для характеристики распространенности медных руд в крае вполне достаточно и вышеприведенных данных. В настоящее время необходимы, с одной стороны, тщательная проверка такого рода сведений, а с другой — более правильная геолого-разведочная работа по выявлению запасов ископаемых. И работами самого последнего времени уже немало сделано как в том, так и в другом отношениях. Установлено более точно присутствие медных руд во многих пунктах бассейна Печоры, исследованы полиметаллические руды на Вайгаче, на Новой Земле, в Пай-Хое и других местах.

Исследования последнего года дали блестящий результат по разведке медных руд в Пай-Хое. Точные запасы их здесь пока еще окончательно не выяснены, но богатство их, судя по предварительным сведениям, не подлежит никакому сомнению. Рядом с этим можно поставить открытие в последние годы медных руд на западе, главным образом в Монча-тундре, имеющих также промышленное значение.

Имеются указания на присутствие медных руд в пермских отложениях некоторых районов средней полосы Северного края; например, Едемским было обнаружено присутствие медной зелени в некоторых породах по р. Старой Тотье. Отмеченные факты если сами по себе и не имеют особенного значения, то могут навести на новые открытия.

3. Золото и платина

Среди полезных ископаемых золото и платина занимают совершенно особое место, и значение их как драгоценных металлов определяется далеко не только теми их качествами, какие

высоко оцениваются в обычной жизненной практике, но главным образом их незаменимыми прекрасными техническими свойствами.

В Северном крае история поисков этих металлов, особенно золота, начинается еще с XV века; первые искания были направлены на северо-восток — в западное приуралье и в Печорский бассейн; из добытого здесь золота чеканились первые русские монеты (М. Сидоров). Дальнейшие сведения относятся уже к XVIII и XIX векам. Поиски ведутся как на северо-востоке, так и на северо-западе нашей территории. Систематические поиски золота в бассейне Печоры производил в 1857 году Антипов одновременно с работой по изучению месторождений каменного угля.

Им были осмотрены долины некоторых рек, стекающих с Урала и Тимана, причем, несмотря на значительное количество шлихов магнитного железняка, содержание золота в пробах было ничтожным. В 1844 году в верховьях Печоры работали поисковые партии; ими было установлено присутствие бедных золотом россыпей по р. Волоснице, левому притоку Печоры; содержание металла колебалось от 10 до 24 долей в 100 пудах песка. Около 1862 года поиски на Печоре производил заводчик Бенардаки, но, несмотря на огромные средства, затраченные им для этого дела, практических последствий эти работы не имели. К этому и предшествующему периодам относятся изыскания Стражевского, Сидорова и Волкова, давших указания на золотоносность рек М. Печоры, Щугора, Илыча, Уньи, Ерга-Ляги, Волоковки, Филипповой Ели, Безымянной, Почтока. Имеется указание на присутствие золота в бассейне р. Усы, в верховьях ее уральских притоков.

Полярный Урал и Пай-Хой в отношении платино- и золотоносности не исследовались. Имеющиеся сведения об их геологии указывают на обширные пространства, слагаемые той группой измененных осадочных и изверженных пород, с которыми связаны наиболее богатые благородными металлами области Среднего и Северного Урала. Особенно важным показанием возможного нахождения платины являются мощные массивы дунитов в области Обдорского Урала.

В последнее время работами Н. А. Кулика, А. Н. Заварицкого и А. Н. Алешкова установлено присутствие платины в дунитоперидотитовых массивах Полярного Урала. Промышленные месторождения ее как во вторичном — рассыпном, так и в коренном залеганиях, согласно А. Н. Алешкову, можно ожидать и следует искать в южной части массивов, в районе притоков р. Сыньи и по границе западного контакта массивов.

Любопытна история поисков золота в области Северного приполярного Урала не только по западным, но и восточным его склонам. В 1828 году купец Верходанов разведал в бассейне северной Сосьвы 62 места, при чем обнаружил в 100 пудах песка в среднем 18 долей золота, в большинстве же случаев содержание его колебалось от 12 до 24 долей.

Золотоносность этого района была подтверждена в 60-х годах купцом Шишкиным; в 1876 году ляпинские остяки дали Сидо-

рову концессию на разработку здесь золота. Наконец, в 1885 году Кольштедт обнаружил в бассейне рек Маньи и Польи золото-содержащие пески, лежащие на хлоритовых и глинистых сланцах и содержащие в среднем 48 долей золота в 100 пудах породы. К тому же году относятся разведки Носилова, Базилевского и Фильберта, заложивших в бассейне северной Сосьвы 30 шурфов, давших 7 зол. 45 дол. в 1168 пудах песка, при чем содержание золота в 100 пудах колебалось от 44 долей до 1 зол. 45 долей. В 1890 году разведки на золото производил здесь Сибиряков и в 1894 году — Рогалев и Дунин-Горкавич.

В 1904 году Ланг и Грязнов получили концессию на поиски и разработку золота в Ляпинском крае и, по некоторым сведениям, пустили в ход здесь прииск, дававший, правда, небольшое количество золота вследствие чрезвычайно примитивной организации разработок.

Наконец, в 1910 году в Березовском крае производила поиски золота компания англичан, о результатах скромно умолчавшая. По мнению А. Н. Алешкова, теперь можно считать, что Ляпинский край, его реки Манья, Польша, Народа и др. — заведомо золотоносны. Некоторые речные косы, например, на р. Манье, показывают содержание золота в 2-3 грамма на тонну. Таким образом, из сказанного видно, что вдоль восточного склона Северного приполярного Урала золото встречается в скоплениях, имеющих серьезное значение.

Золотоносность группы Новоземельских островов достаточно выяснена. В 1877 году известный купец Сидоров совместно с группой лиц сделал заявки на золото как коренное — в кварцевых жилах, так и золотосодержащих песках в Белужьей губе, по р. Нехватовой, в Костином Шаре, по р. Маточке, и в Маточкином Шаре. Данные по геологии большинства этих площадей не отрицают возможности нахождения здесь золота, но никаких указаний на характер произведенных поисковых работ и на их результаты не имеется, и поэтому остается неизвестным, насколько серьезны были основания для заявления этих площадей золотоносными.

В XVIII столетии золото впервые стало добываться и в северо-западной части края — при истоке р. Северного Выга из Выгозера (Воицкий рудник). Золото здесь содержится в виде мелких включений в кварцевой жиле совместно с медным блеском. Местами встречались куски золота от $\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}$ фунтов весом (Замятин). Исследованиями Грамматчикова установлено присутствие рассыпного золота в окрестности дер. Надвоицкой, при чем его содержание в 100 пудах песка доходит до 2 золотников. Золотоносные пески были обнаружены также вблизи Выгозера у д. Даниловой; в том же районе по р. Выгу Шалиев с наследниками получил за период с 1745 по 1783 гг. до $3\frac{1}{2}$ пудов золота.

Вторым коренным месторождением золота является Вороноборский медный рудник в Повенецком уезде, у дер. Пергубы (вблизи берега Онежского озера). В 100 пудах медной руды содержится 3 зол. 36 дол. золота и 2 зол. 30 дол. серебра. Сведений

о нахождении золота в отдельных районах Кольского полуострова и Кемского края имеется довольно много.

Степень промышленного значения всех перечисленных месторождений золота представляется неясной. Можно думать, что некоторые из них имеют промышленное значение.

Геологическое строение области, расположенной между Урало-Тиманом и Скандинавским щитом, не дает оснований предполагать здесь присутствия месторождений золота. В 1880 году в Шенкурском уезде сперва Морозовым, а затем Сидоровым было установлено присутствие россыпей золота в долинах рек Шеньги, Зимней, по Каменному ручью и в вершинах Кодемы. В некоторых пунктах этих площадей были найдены следы золота; наиболее богатой оказалась россыпь по р. Зимней, где открывший ее охотник намыл 1 фунт золота, а производивший разведки месторождений Морозов из 15 пудов песка получил 3 золотника металла. В дальнейшем о судьбе этих месторождений ничего не известно, и поэтому трудно судить, насколько основательны данные о золотоносности этого района.

Приведенные выше исторические справки о месторождениях золота в настоящее время требуют основательной проверки и новых исследований; значение их заключается главным образом в том, что факты нахождения золота по Северному краю так или иначе имели место, и что поиски его в дальнейшем не должны быть безуспешными. О частичных нахождении золота мы имеем сведения и по данным исследований самых последних лет: в Печорском крае, на Индиге, в Тимане, на Новой Земле и пр. Однако и эти сведения не дают еще оснований для вполне определенных заключений о золотоносности отмечаемых районов. Необходимы дальнейшие поиски и разведки, особенно в горных областях, среди которых на первом месте должны быть поставлены Урал и его предгорья, где можно ожидать не только нахождений золота, но и платины.

4. Серебро, свинец, цинк, олово, ртуть

В самородном виде серебро встречается значительно реже, чем в рудах. Обычный тип его месторождений — это руды свинца, меди или золота, а также цинка и др., в которых оно включено в более или менее значительных количествах. Поэтому серебро получается в виде побочного продукта в медных и свинцово-цинковых производствах.

Серебряные руды были открыты в Печорском крае в 1491 году (в бассейне Цыльмы). Повидимому, разработка руд здесь производилась некоторое время, так как Карамзин в „Истории государства Российского“ определенно указывает на то, что из печорского серебра производилась чеканка монеты. На это указывают и следы разработок у дер. Рудянки. В 1728 году разведками Кожевникова и Маркова серебро-свинцовые руды были найдены в бассейне р. Ижмы, при чем в центре свинца содержание серебра доходило до 200 граммов. Благонадежность всех этих месторождений находится под сомнением. До сих пор еще не было обнаружено такого рода залежей, промышленное зна-

чение которых было бы очевидно. Повидимому, все известные до сих пор места нахождения серебрясодержащих руд как в области Тиманского кряжа (рр. Пижма, Ижма, Сула, Цыльма), так и Урала (верховья Печоры) носят непостоянный гнездовой характер. Серьезных разведок всех этих месторождений до сих пор не производилось.

Еще более неопределенные сведения имеются относительно нахождения серебра на Новой Земле. Предания, неоднократно фиксированные северной литературой, говорят о том, что на этих островах серебро добывалось еще новгородцами; названия отдельных пунктов острова (губа Серебрянка, гора Серебряная) также являются отзвуками этих легенд.

Более надежны в качественном и в количественном отношении месторождения серебро-свинцовых руд в западной части Северного края. Академик Ф. Н. Чернышев в своем докладе о минеральных богатствах Севера в 1888 году, опираясь в своих изысканиях также на работы Рожкова, Широкина и Еремеева, приводит ряд данных о серебряных рудах Кольского полуострова и Медвежьего острова вместе с историей их разработки, начинающейся с 1732 года.

Имеются указания на нахождения серебра и на островах Горелом, Хедь-острове, Седоватом и на материке как Кольского полуострова, так и на южном берегу Канда拉克ской губы, южнее Кольского полуострова. Около озера Выгозера, при устье р. Южного Выга, серебро-свинцовые руды содержат в 100 фунтов 12 зол. серебра и 1 фунт свинца; около дер. Мусозерской и Воицкой встречены руды с $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ зол. серебра и $4\frac{1}{2}$ — $23\frac{1}{2}$ фунта меди в 100 фунтах. В районе Сегозера, в кварцевой жиле шурфа Лебедевой горы вкраплены свинцовый блеск и другие сернистые металлы с заметным содержанием (0,027%) серебра. Образчики свинцово-серебряной руды из Тихвиноборской волости у устья р. Ньюгомки, притока р. Важи, имеются в естественно-историческом музее г. Петрозаводска.

Существуют и многие другие, основанные в большинстве случаев на местных преданиях, указания на нахождения серебра в других пунктах Северного края, например, по среднему течению р. Южного Выга, вблизи когда-то бывшей здесь Выгорецкой обители, а также по р. Свиدي; но никаких более или менее точных данных нет, и сколько-нибудь научных исследований этих мест никем не производилось, поэтому достоверности таких указаний пока не приходится придавать серьезного значения.

Свинец. Имеется большое количество указаний на присутствие месторождений свинцовых руд на Севере. На одной только западной части Мурманского берега Кольского полуострова известно свыше 30 месторождений, из которых некоторые имеют несомненно промышленное значение.

Рудные жилы местами появляются свитами и носят довольно постоянный характер. Наиболее полно исследована в этом отношении часть Мурмана, прилегающая к норвежской границе, в урочищах Долгая губа, Базарная губа, Наживочный Наволок,

Романова губа, становище Малонемецкое, Песчаная губа, Черная Лудка, Девичий Наволок, Красный Наволок, Кережный Наволок, Кутовая губа, Ворьяма. Месторождения подчинены гнейсогранитам и габбро-диоритам. В контактовых зонах диоритов обнаружены жилы галенита. Главными минералами жил являются кварц, галенит, сфалерит и пирит; главной рудой свинца является галенит или свинцовый блеск. Галенит выражен в ясно кристаллической форме и встречается в виде жил, тонких прожилок и иногда проникает массу кварца в форме включений тем более крупных, чем толще жила. В некоторых же случаях количество кварца в жиле настолько уменьшается, что вся жила заполняется сплошь галенитом (главным образом в гнейсах) и достигает в отдельных случаях 25 см мощности. Толщина рудоносных жил колеблется от 0,10 до 0,40 метра при значительной глубине залегания и протяжении, достигающем 5 км. Общее простирание жил — с севера на юг.

Что касается Северного края в более тесных границах, то о распространенности в нем свинцовых руд уже упоминалось выше, при обзоре преимущественно серебряных местонахождений, обыкновенно неразлучно с ними связанных; однако сведения о них можно значительно пополнить еще и другими данными.

Так, в северном Урале и Печорском крае мы могли бы остановиться на более или менее обследованных месторождениях по верховьям р. Илыча. Нахождение свинцового блеска давно было известно здесь в местности Шантым-Прилук, б. Усть-сысольского уезда. Месторождение это в свое время было обследовано горным инженером Эрасси и другими лицами, сделавшими на него заявки; при чем, по данным Эрасси, свинцовый блеск серебра не содержит, условия разработки трудны и запасы руды незначительны, тогда как заявщики определяют мощность жил в 1-2 фута на протяжении около двух верст. Залежи заключаются в крепких пластах каменноугольного известняка. Анализ руд Шантым-Прилук, произведенный инженером-технологом Киблером, показывает, что в них содержится до 61,12% свинца и имеются следы мышьяка.

На Новой Земле В. А. Русанов нашел свинцовый блеск на северо-восточной стороне Маточкина Шара, в обломках молочного кварца, и в верховьях р. Песчанки. Там же, у Староверской бухты, свинцовый блеск найден Лудловым, при чем в 100 центнерах его оказалось 3 золотника серебра.

В рассмотренных уже районах западной части Северного края и в смежных с ней пунктах встречается свинцовый блеск, в котором серебра также не оказывается, например, на южном берегу Кандалакской губы, Койкарском медном рождении (с 2% сурьмы), в Олонецком уезде — по реке Кале, в южной части порога „Юга“ и пр. Вообще же говоря, руды свинца встречаются в сопровождении или серебряных, или цинковых, или медных и других руд.

Цинк в последнем отношении подобен свинцу, хотя руды его значительно чаще встречаются совершенно отдельно, в более или менее чистом виде. Главными рудами являются соеди-

нения цинка с серой — цинковая обманка или сфалерит, которая при окислении кислородом воздуха может изменяться в углекислый цинк — цинковый шпат, галмей; потом идут руды кислородные (самые богатые процентным содержанием цинка, но за то более редкие) и затем — более сложного состава.

Распространенность цинковых руд по Северному краю весьма значительна, но нигде их скопление, повидимому, не достигает такой мощности, чтобы иметь самостоятельное промышленное значение. Скорее всего разработка цинковых руд может идти там же, где будут добываться свинец, серебро, медь и другие металлы, в месторождениях которых указывалось уже на присутствие цинковых руд. В 1927 году А. К. Шенкманом, командированным на Вайгач для обследования цинково-свинцовых руд, присутствие последних было обнаружено в целом ряде пунктов в юго-западной части острова, на побережьях бухты Варнека. Некоторые из этих пунктов могут быть, по словам автора, намечены для частичной эксплуатации. В последнее время открыты и исследуются месторождения цинково-свинцовых и вообще полиметаллических руд на островах Вайгаче и Новой Земле.

В пределах Северного края месторождений олова и ртути до сих пор не найдено. Ближайшим пунктом на Севере, где имеются оловянные руды, уже давно эксплуатируемые, являются Питкаранта на северо-восточном берегу Ладожского озера и р. Пазь на Мурмане, близ норвежской границы. Оба месторождения находятся в пределах Финляндии. Ртуть, коренные месторождения которой недавно открыты на Урале А. С. Рюминым, находится в Среднем Урале, в ближайшем соседстве с Северным, в 55 км от Свердловска, близ Верхотурского тракта, у р. Талицы, в 10 км к северо-востоку от Аятского озера. Других сведений о нахождении олова и ртути в Северном крае мы не имеем. Быть может, вновь открытые месторождения полиметаллических руд на Вайгаче и Новой Земле или ближайшие к ним районы Полярного Урала и Пай-Хоя окажутся содержащими и эти металлы.

5. Алюминий, бериллий

Высокие качества этих металлов, сравнительно недавно обратившие на себя внимание, в настоящее время ставят их на одно из самых первых мест в машиностроительной технике. Хорошо известный уже из повседневной жизненной практики (посуда), легкий (удельный вес 2,7) и прочный алюминий является незаменимым в моторостроении и в особенности в строении аэропланов и дирижаблей. Соединения алюминия очень распространены в земной коре, но руды, из которых он добывается, встречаются не так часто. Важнейшей рудой алюминия является боксит, с первого взгляда трудно отличимый от обыкновенной красной глины. В пределах Северного края он пока не найден, но зато встречается и разрабатывается в ближайшем соседстве — в Тихвинском районе, а также на Урале.

Бериллий — еще более легкий (удельный вес 1,7), но в то же время и еще более прочный металл, чем алюминий. дающий сплавы высокого технического значения, благодаря чему во всем мире обращено внимание на поиски бериллиевых руд. Бериллий содержится в минералах берилле, изумруде и т. п. Копи последних имеются у нас на Урале. Берилл находится в гранитово-пегматитовых породах, которые встречаются и в горах Северного края. Надлежащих исследований на берилл пока еще не производилось.

6. Барий, стронций

Чрезвычайно близкие по своим химическим свойствам металлы барий и стронций образуют аналогичные соединения, в которых встречаются они в природе, нередко совместно друг с другом. Чаще всего они находятся в виде сернокислых или углекислых соединений, особенно первых, как наиболее прочных и почти нерастворимых. Довольно близки, иногда однородны, в области практического их применения: в сахарной промышленности, химической, красочной, пиротехнике, в стекловом и кирпичном производствах, медицине и т. д.

Сернокислый барий или барит, называемый также тяжелым шпатом за свой высокий удельный вес, в ближайшем соседстве к Северному краю, в тесном смысле этого слова, добывался на Южном Оленьем острове в Онежском озере, а также в нескольких пунктах на Урале. Сернокислый стронций или целестин имеется в бассейнах рр. Пинеги и Кулоя, где он открыт Едемским в нижней красноцветной пермской толще. В виду рассеянного иногда глубокого залегания гнезд целестина, большого промышленного значения, вероятно, он иметь не может, но для мелкой химической промышленности, пиротехники и некоторых других потребностей он несомненно будет иметь значение для края. Большие запасы стронция (и бария) имеются в кристаллических апатито-нефелиновых породах Хибин, на Кольском полуострове.

7. Никель, кобальт, мышьяк

Значение никеля известно из повседневной практики, но особенно важно его применение в промышленной технике. Исключительно важным для получения магнитной стали, применяемой в радиотелеграфии, а также некоторых нержавеющей сплавов, является кобальт. Руды этих элементов, пока еще мало исследованные, встречаются совместно с другими рудами, точно так же, как и руды мышьяка. Последний как сильный яд имеет большое значение в отношении государственной обороны. На присутствие руд никеля и кобальта в Северном приполярном Урале указывают исследования последних лет А. Н. Алешкова и др. С кобальтовыми рудами часто неразлучны и мышьяковые. Присутствие всех этих руд, несомненно, может быть встречено и в полиметаллических рудах Вайгача и Новой Земли, а в других местах — вместе с железными рудами.

8. Марганец, хром, ванадий, вольфрам, молибден

Названные элементы, близкие по природе друг к другу, как и их руды, близки также по некоторым свойствам и к железу, совместно или в соединении с которым весьма часто и находятся в земной коре. Сверх того, их сближает и практическое употребление — при изготовлении стали и красящих веществ. Почти все они имеют большое оборонное значение, что вместе с рядом других полезных свойств ставит эти элементы в ряд весьма ценных ископаемых, на поиски которых должно быть направлено усиленное внимание.

Марганец в ряду названных элементов пользуется наибольшим распространением в Северном крае. Чаще всего он находится в виде его кислородных руд — так называемой перекиси марганца или пиролюзита и отчасти других. Разработка руд его ведется в южной части Северного Урала. В Воронцовском месторождении марганцевая руда содержит большое количество марганца; добывается по р. Марганцовке. Аналогичные условия нахождения марганца возможны и в более северных частях Урала. Марганец весьма часто встречается в виде примесей к железным рудам — бурым железнякам, болотным, озерным рудам и пр.

Хром обычно получают из хромистого железняка, который встречается в залежах змеевика и пироксенита, весьма распространенных по Уралу. В пределах Богословского горного округа и севернее от него уже давно производится выработка хромистого железняка. Естественно было ожидать, что в тех же породах он может быть встречен и в пределах северного Урала. Исследование последних лет Заварицкого, Алешкова и др. показали, что он встречается и в приполярном Урале. Хром встречается здесь как составная часть других минералов оливиновой группы.

Ванадий находится в минерале ванадените, а также в виде примесей к рудам других элементов. Ценность ванадия обуславливается его способностью придавать высокие качества стали. Определенных месторождений в Северном крае пока не имеется, но в качестве примесей к медным рудам нередко находят ванадий в Печорском крае и, вероятно, в других пунктах. Ближайшим к нашему краю месторождением является Березовский рудник близ Свердловска.

Сравнительно редкий элемент вольфрам встречается в виде минерала вольфрамита, представляющего собой соединение железа, марганца, вольфрама и кислорода. Ценные залежи вольфрамита были обнаружены по верховьям Печоры и в Северном Урале. Имеются указания, по исследованиям последних лет, на присутствие вольфрама и на Новой Земле (М. М. Ермолаев).

Кроме применения в изготовлении высоких сортов инструментальной стали, вольфрам идет на изготовление нитей в электрических лампочках накаливания.

Молибден встречается в виде минералов молибденита и вульфенита; в последнем он находится в соединении со свинцом

и кислородом; естественно, что и местами нахождения его являются свинцовые рудники. По Северному краю на присутствие молибдена указывалось в Шуезере б. Кемского уезда и некоторых других пунктах, но месторождений промышленного значения пока не найдено. Применение молибдена аналогично вышеперечисленным элементам описываемой группы. Важное значение имеет он также и в химической практике.

9. Сурьма, висмут, титан, циркон и другие металлы и неметаллические элементы

Присутствие целого ряда металлов и других элементов в Северном крае не подлежит никакому сомнению, но мы не можем остановиться здесь на рассмотрении их, а также и их соединений, рудных или нерудных, во-первых, потому, что мы не имеем о них сколько-нибудь точных сведений, во-вторых, потому, что многие соединения их будут рассмотрены ниже, в категории строительных материалов и пр.

II. Горючее

1. Нефть

Нефть до сих пор найдена на Севере только в Печорском крае, где залегает в нескольких районах в неодинаковых геологических условиях. Раньше других стал известен Ухтинский район, где она обнаружена в девонских отложениях, по рр. Ухте и Сед-Ю (Дья-Иоль). Промышленное значение этой нефти не велико. А. А. Чернов свидетельствует о возможном первичном залегании нефти в Ижемском районе, где в настоящее время обнаружены им асфальты и асфальтиты. В нижних течениях левых притоков Печоры — Б. и М. Кожв имеются признаки нефти, но район еще не исследован на нефть.

История ухтинской нефти начинается по крайней мере с половины XVIII столетия. Еще в 1745 году, по словам Богдановского, добывалось будто бы здесь до 65,5 тонн нефти и вырабатывалось до 16 тонн керосина, который отправлялся в Москву и Архангельск.

Ф. Н. Чернышев в своем труде „Тиманские работы, произведенные в 1889 году“ (стр. 75), между прочим, пишет: „В прошлом столетии купец Набатов путем перегонки нефти на своем Ухтинском заводе получал до 16 тонн чистого, прозрачного осветительного материала, который и продавался им в Москве. После пожара, уничтожившего завод, дело было оставлено. В 60-х и 70-х годах источники на Ухте были сданы в отвод купцу Сидорову. Каковы результаты его работ, сказать теперь, за смертью Сидорова, трудно. Я могу только сообщить из осмотра разведывательных работ и на основании указаний зырян, работавших у него, что, по всей вероятности, полное отсутствие научной постановки этих работ привело к тому, что Сидорову не удалось увидеть удовлетворительных результатов. Если бы те средства, которые Сидоров вложил в это дело, были употреблены более разумно, то наверное степень благонадежности этих источ-

ников была бы в настоящее время совершенно выяснена". Позднее поиски нефти в количествах, которые могли бы иметь промышленное значение, велись долгое время многими лицами, иногда с настойчивым и упорным трудом.

Начало правильному изучению ухтинского нефтеносного района было положено академиком Ф. Н. Чернышевым, его знаменитыми трудами по Тиману. Приемники Чернышева продолжали эту работу, но до сих пор она еще далеко не может считаться совершенно законченной. На основании произведенных исследований все же достаточно подробно выяснена картина строения этого района и в большей или меньшей степени благонадежность месторождения самой нефти.

Южная оконечность Тиманского горного кряжа, пересекаемая р. Ухтой, сложена в основании своем весьма древними горными породами, т.-е. серицитовыми сланцами до-верхнесилурийского возраста; затем идут девонские отложения, среди которых залегают песчано-мергельные слои, прикрываемые темного, почти черного, цвета „домаником“, представляющим соединение сланцев и известняков, с большим количеством органических веществ и пропитанных отчасти нефтью; выше лежат каменноугольные пермские отложения еще более поздние.

Девонские (и другие) породы образуют пологую седловидную (выпуклую) складку, в которой и залегает нефтеносный горизонт (в песчано-мергельных отложениях). Эта складка пересекается р. Ухтой, ее притоками Чутью и Ярегой и впадающей слева, выше Ухты, в Ижму рекой Сед-Ю, с притоком Лья-Июль. По этим рекам и находятся выходы нефти.

Экспедицией Чернышева при помощи ручного бурава сделано несколько скважин, из которых получена нефть, подвергнутая затем научному анализу. Много лет упорного труда было потрачено на исследование этого месторождения инж. Ганзбергом, от которого сохранилась буровая скважина на левом берегу Ухты, близ Сидоровой казармы. На р. Чути сохранилась одна из старых буровых скважин Вангеля, дающая и по настоящее время вместе с переливающейся через устье буровой водой нефть, собираемую здесь ежегодно в количестве, примерно, пяти тонн. Как из буровых скважин, так и естественных выходов почти всюду обильно выделяются горючие газы.

Для выяснения вопросов о промышленном значении ухтинской нефти, под влиянием многочисленных ходатайств земских учреждений и частных лиц, горное ведомство решило, наконец, организовать разведочные работы на казенный счет, поручив это дело сведущим лицам. Разведочные работы открылись и велись под руководством В. И. Стукачева в 1911 — 1913 гг. Было заложено несколько буровых скважин в разных пунктах района и велись тщательные наблюдения и подсчеты.

Первая скважина, буровая № 1, заложенная на левом берегу р. Ухты, в районе Сидоровой казармы, опускалась на 426 м в глубину. Из серого мергеля с глубины 45,75 м указан был приток нефти удельного веса 0,918 в 80—100 кг в сутки. На глубине 55 м в сером песчаном мергеле приток нефти того же

удельного веса возрос до 128 кг в сутки. Далее в сером кварцевом глинистом песчанике, на глубине 82,35 м приток нефти удельного веса 0,836 достиг 5-6 центнеров в сутки. Еще ниже обнаружены два слоя песчаников, пропитанные органическими веществами (битуминозными), а на глубине 427 м — темносиний глинистый сланец, вероятно, серицитовый сланец.

Во время бурения уже на глубине 14—26 м стали обильно выделяться горючие газы. В настоящее время выделение газов происходит также интенсивно, и вместе с тем из устья скважины выливается горько-соленая вода. По определению Н. И. Подкопаева, газы содержат больше всего метана — 99,9%, затем 0,6% углекислоты и 0,2% кислорода.

Вторая буровая скважина (№ 2) заложена на р. Лыа-Июль. Доведенная до глубины 319,5 м, она обнаружила лишь капли жидкой нефти, незначительное выделение газов и битуминозные песчаники.

Третья скважина (№ 3), заложённая на правом берегу р. Чути в 8,5 км от № 1, достигла 150 м глубины. Сначала до глубины 33 м шли слои доманика; с глубины 140,5 м в светлосером песчанике началось бурное выделение газов и нефти. Выделение это усилилось и перешло в газовый фонтан с солёной водой и нефтью. После пробной откачки насосом в течение пяти месяцев, количество получаемой из скважины нефти, начиная с 82 кг в сутки, стало возрастать и достигло в течение первых двух месяцев в среднем 294 кг. При дальнейшем откачивании продуктивность скважины стала уменьшаться и под конец упала до нуля.

Четвертая (№ 4) скважина была заложена на р. Лун-Вож-Доманик и вначале шла в доманиковых слоях; на глубине 138 м встретился „слабонефтеносный синий глинистый сланец“; остановлена на глубине 250 м. При бурении доманика обнаружен сильный приток (более 60 000 ведер в сутки) пресной воды с резким сероводородным запахом.

Исследования состава и технических качеств ухтинской нефти приводят к заключению, что она более всего напоминает пенсильванскую (Сев. Америка) нефть, получаемую также из палео-оильских отложений.

При нагревании до 150°	С перегоняется 4%	с удельным весом в 0,9499
от 150° до 270°	— 21%	удельный вес около 0,8050
от 270° до 380°	— 14%	» » » 0,8350
от 380° до 425°	— 51%	» » » 0,8600

Наиболее легким образцом нефти оказалась проба скважины на р. Чути с глубины 151 м; удельный вес ее 0,779. В результате перегонки получается: бензина — 11,61%, удельный вес 0,9330; керосина — 31,84%, удельный вес 0,8037; керосина разложения — 41,54%, удельный вес 0,8400; парафина определено 1,25% от сырой нефти.

Если сопоставить результаты более поздних работ с теми, какие получались раньше, то получается впечатление, говорящее не в пользу работ последнего времени. Как-будто запасы нефти истощаются, или как-будто самые работы велись недостаточно

правильно или не на тех местах, где следует. Если признать достоверными ссылки на размеры добычи, хотя бы того же купца Набатова, в XVIII веке, или продуктивность одной скважины „Варваринского промысла“, дававшей до 1,3 тонны нефти в сутки, а при старании и гораздо больше; и если на ряду с этим обратить внимание на такие подсчеты (признав их более или менее правильными), как И. Ф. Шнейдера, согласно которым, при распространении нефтеносной площади до 384 га, запасы нефти здесь должны достигнуть 23 млрд. тонн, или по Ганзбергу — 31 млрд тонн,— то станет понятным, почему общественное мнение местных организаций оставалось глубоко неудовлетворенным и продолжало питать надежду на поднятие ухтинского нефтеносного промысла на гораздо большую высоту.

Работы самых последних лет (Шлыгина, Чернова, Лихарева) не дали еще положительного ответа на вопрос о запасах ухтинской печорской нефти. В. К. Лихарев в своей последней работе говорит, что „глубокое бурение в области Ижемского или Печорского бассейна несомненно разъяснит этот основной вопрос (отсутствие битумов в девонских отложениях близ Усть-Ухты и пр.), от того или другого решения которого зависят будущие перспективы всего этого района в отношении его нефтеносности“.

Еще в начале 1933 года мы не имели возможности говорить о результатах исследований этого района, а теперь уже выясняется, что широко поставленная разведка выявила здесь присутствие нефти в количествах, оправдывающих самые оптимистические ожидания прежних исследователей и, во всяком случае, в количествах, позволяющих говорить о несомненном промышленном их значении.

В то же время становится все более ясным, что в среднем течении Печоры мы имеем дело с новым нефтеносным районом по притокам Печоры — Большой и Малой Кожвам и притоку Большой Кожвы р. Каменке. В известных ломках точильных камней по р. Соплесу в Большой и Малой Точильных горах оказались битумы, пропитывающие эти песчаники и свидетельствующие о присутствии в непосредственной близости мест нахождения нефти. Такие же битумы были встречены и на р. Щугоре. А. А. Чернов и его сотрудник Е. Д. Сошкина, изучая признаки нефтеносности этого района, который называют они Урало-Печорским, полагают, что он имеет несомненные преимущества в отношении возможной нефтеносности даже перед Чусовским. В настоящее время начаты здесь разведки и бурение. Таким образом, в отношении нефтеносности Печорского края произошел решительный перелом, наступил конец сомнениям, и промышленное использование этого „черного золота“ на Печоре становится фактом настоящего дня.

2. Каменный уголь

Если исключить из нашего обзора месторождения каменного угля, которые при более широком понимании территории Северного края относятся к нему (каковы Луньевские, Кизеловские

и другие копи Северного Урала, боровичские угли и олонечский „антрацит“ или шунгит),— то в поле нашего зрения остаются печорские и шпицбергенские угли. Мы имеем целый ряд сообщений об углях на Новой Земле, полуострове Канине, даже в бассейне Северной Двины, но большинство этих сообщений или мало обоснованы, или относятся к таким районам, в которых встреченные угли по своей малой мощности или по своей малой пригодности едва заслуживают внимания.

Зато, конечно, полного внимания заслуживают угли Шпицбергена и Печорского бассейна.

О присутствии угля на Шпицбергене было известно еще в конце прошлого столетия, но вполне обстоятельные сведения о нем мы имеем лишь после того, как экспедициями Б. А./Русанова в 1912 году и горного инженера Р. Л. Самойловича в 1913 году были произведены разведки и сделаны подробные описания месторождений его и условий залегания. Уже в конце 1912 года составилось горнозаводское товарищество „Грумант“ для устройства каменноугольных копей на Шпицбергене, организовавшее экспедицию 1913 г. уже на свои средства. В том же году попутно с разведками было добыто 164 тонны угля, из которых 82 тонны доставлены в Петроград. В следующем, 1914 году работы Р. Л. Самойловича продолжались и подтвердили и дополнили исследования предыдущих двух лет.

По данным Р. Л. Самойловича, угольные месторождения находятся на Западном Шпицбергене и занимают здесь весьма обширную — до 60 км² площадь. Уголь залегает среди пластов нижнетретичных отложений тремя отдельными слоями, общей мощностью 1,25—1,50 м. Запасы исчисляются почти в 100 млн. тонн. Уголь отличного качества и не уступает лучшим сортам английского. Он блестящего черного цвета с раковистым изломом; горит длинным пламенем и оставляет незначительное количество зольных веществ. Анализы показали, что углерода в нем содержится до 79,44%, летучих веществ до 33,89%, примесей — серы около 1,75% и золы до 1,75%; обладает он огромной теплопроизводительной способностью — в 8230 единиц и дает до 64,58% кокса, звонкого, слекающегося. В Норвегии уголь со Шпицбергена пользуется прекрасной репутацией и употребляется для судовых котлов наиболее крупными пароходными обществами.

Уголь удобен для хранения и перевозки; стоимость его меньше иностранного на 36%. Таким образом имеются все данные в пользу самой широкой утилизации шпицбергенского угля.

Печорский уголь известен с давних пор. В 1857 году была снаряжена поисковая партия по углю (Антипов, Созонов, Шимкевич и др.). Обнаружен уголь в следующих местах:

1. На правом берегу р. Шугора, в пластах зеленоватосерых песчаников, в виде небольших гнезд до 13,3 см.
2. На правом берегу р. Соплессы, в 12,84 км от устья, в разрезе работ на Брусняной горе, между слоями песчаной глины пласт до 2 четвертей.
3. Против дер. Позорихи, на правом берегу Печоры, в слоях серых глин в виде гнезд, доходящих величиной до 0,5 м.



Карта
РАСПРОСТРАНЕНИЯ УГЛЕНОСНЫХ И НЕФТЕНОСНЫХ РАЙОНОВ ПЕЧОРСКОГО КРАЯ
 Составлена А.А. Черновым в 1931 г.
 Масштаб
 1:50 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ▲ Выходы верхне пермских углей
- ▲ Выходы нижне пермских углей
- ▲ Выходы пермских углей, возраст которых точнее не определен
- ▲ Выходы нижнекаменноугольных углей
- ⊗ Выходы нефти среди нижне каменноугольных осадков
- ▲ Выходы асфальта на р. Икме.

- Выходы нефти среди верхне девонских осадков
- ⊗ Ломки точильного песчанника на р. Вое.

- ▨ Площадь распространения верхне пермских угленосных осадков

- ▨ Площадь распространения нижне пермских угленосных осадков
- ▨ Площадь распространения пермских угленосных осадков, возраст которых точнее не определен

- ▨ Площадь распространения нижнекаменноугольных угленосных осадков
- ▨ Площадь распространения верхне девонских нефтеносных осадков

- ▨ Площадь распространения нижнекаменноугольных нефтеносных осадков

4. На левом берегу р. Большого Оранца, в 10,7 км от устья, в пластах серых песчаников и сланцевых глин в виде прожилков и гнезд до 15 см.

5. На р. Малом Оранце, в 8,5 км от устья, в слоях серых песчаников гнезда угля до 10 см.

6. По р. Большой Сыни, в 10 км от устья Кыхраз-Ю, между слоями черных сланцевитых глин уголь лежит в виде пропластков до 2 четвертей.

7. На р. Большой Сыни, в 4 км от устья Кыхраз-Ю, между песчаниками гнезда угля до 1 четверти.

8. В верховьях Малой Сыни, в сланцевитых глинах пропластки в 12,5 см.

9. На р. Малой Сыни, у устья р. Бер-Вож, в слоях песчаников и глин в виде гнезд до 20 см.

10. На той же речке между слоями песчаников, сланцев и глин гнезда в 12,5 см.

11. В верховьях р. Шар-Ю между слоями песчаников и сланцевых глин пропластки от 13,5 до 36 см.

12. На р. Шар-Ю, выше устья р. Дурной, гнезда от 9 до 31,5 см.

Уголь из пропластков содержит 22,73% углерода, 48,11% летучих веществ, 29,16% золы. Гнездовый уголь р. Большой Сыни содержит углерода 39,42%, летучих веществ 53,10%, золы 7,48%.

В Академии Наук имеется чрезвычайно любопытной документ (в рукописи) „Описание главных в Печорском уезде Архангельской губернии местонахождений каменного угля, указанных Сорвачевым и проверенных Матафтиным по его личным осмотрам на местах и по расспросам жителей и кочевников“.

Это „Описание“, — к сожалению, точно неизвестно, к какому именно времени относящееся (по многим данным можно думать, что к значительно позднему, чем работа Антипова 2-го), — как раз касается указанных выше пунктов месторождения угля. Кроме тех мест, какие указываются в сообщении Антипова 2-го, в „Описании“ значатся и другие: реки Неча, Энта, Уса и Адзъва. Наблюдения Сорвачева и Матафтина сопровождалась бурением. К описанию приложены были образцы каменного угля и других пород.

Самым интересным здесь является то, что мощность слоев каменного угля, согласно сообщению этих лиц, достигает поразительных размеров. Так, например, на р. Малой Сыни, где, по данным Антипова, слои угля (гнезда) достигают 20 см, согласно этому сообщению, угленосный слой достигает 5 м с лишком. То же и относительно других мест.

На р. Нече, в естественном разрезе, над уровнем воды, общая мощность 3 слоев угля показана в 7,75 м, и сверх того бурением, ниже уровня воды (в реке), установлена мощность для верхнего слоя в 8 м, второго — в 6,5 м и третьего — в 0,71 м, а всего в 22,96 м. Прибавив сюда толщину верхних слоев, получаем цифру 30,70 м. Цифра слишком громадная, чтобы довериться ей вполне. По всей вероятности, слои здесь имеют вовсе не горизонтальное, а наклонное положение, и бурение и профиль

естественного разреза шли в значительной мере по длине слоев. Во всяком случае, это заслуживает тщательной проверки.

На реке Нече уголь показан в пяти различных пунктах. На реке Энте указываются три слоя общей мощностью до 1,75 м. Неча и Энта — притоки Косью. На р. Адзьве, притоке р. Усы, показан слой каменного угля больше чем в 5 м мощностью в одном разрезе, в 1,5 м — в другом и в 2 м — в третьем разрезе.

Принимая во внимание сведения двух приведенных выше сообщений, а также другие данные, можно думать, что угленосный район в области р. Печоры и ее притоков идет полосой с юга на север, почти параллельно Уральскому хребту, на протяжении около 321 км. Кроме упомянутых, указывается в Печорском крае еще целый ряд мест, содержащих каменный уголь: по рр. Илычу (два месторождения), Березовке, Хырмору (три месторождения), Сервасе, Киршине, Косье, Ижме и притокам ее Ай-Ювай и Дресвянке, Цыльме, в устьях Печоры и других.

Действительное значение приведенных сведений о печорских углях, благодаря последним геологическим и специальным геолого-разведочным работам, становится в настоящее время более или менее ясным и определенным. Исследования проф. А. А. Чернова и его сотрудников, — Т. А. Добролюбовой и Е. Сошкиной показали, что печорские угли залегают в трех различных по возрасту геологических толщах: в песчано-глинистых отложениях нижнего карбона, в артинских слоях нижней перми и в верхнепермских образованиях.¹

Угли песчано-глинистой карбоновой свиты по своему стратиграфическому положению относятся к той угленосной серии, что и южнее лежащие угли известных луньевско-кизеловских месторождений. О распространенности здесь этих углей трудно судить потому, что естественных выходов глинисто-песчаной свиты на дневную поверхность чрезвычайно мало, следовательно для разведок необходимы более или менее глубокие шурфовка и бурение. Работами Т. А. Добролюбовой и В. П. Тебенкова в 1927 году установлено присутствие этих углей по рр. Вуктылу и Подчерему; по первой реке два пласта: один — в 0,7 м, другой — в 0,38 м мощностью; по притоку Вуктыла Югид-Июлю выступает пласт угля в 1,5 м; по р. Подчерему — ряд мелких прослоев угля.

Согласно данным А. А. Чернова и его сотрудников, две другие толщи, артинская и верхнепермская, оказались значительно более богатыми выходами угленосных отложений. Площадь этих отложений в пределах только трех листов (121, 123 и 124) десятиверстной карты в два раза превышает площадь Донецкого бассейна. На этой площади частью уже обследованы выходы угленосных отложений, частью возможны их дальнейшие нахождения. Кроме того, можно ожидать угленосных площадей на огромном пространстве более западных частей бассейна Печоры, где (коренные) пермские отложения скрыты под толщей наносов.

¹ Небольшие лентообразные скопления углей, по данным инж. М. С. Волкова, встречаются также в отложениях девонского и юрского возрастов.

Артинские угли А. А. Чернов относит к типу каменных, а верхнепермские — бурых углей и лигнитов. Артинские каменные угли были разведаны на многих местах. В разведках, кроме проф. А. А. Чернова, производившего свои работы вместе со своими сотрудниками с 1921 года и до настоящего времени, в последние годы принимали участие инженер М. С. Волков (1925 г.), А. К. Матвеев, Ф. А. Бочковский (1930 г.) и отчасти другие исследователи. Установлено присутствие этих углей по рр. Б. Инте, Адзьве, Сыни и Заостренной. В 1930 году Матвеевым и Бочковским уточнены положение и действительная мощность угольных пластов некоторых районов, оказавшаяся несколько меньше, чем по данным прежних работ. „На р. Адзьве констатировано шесть пластов, начиная с 0,4 м с суммарной мощностью в 3,14 м и максимальной — 0,7 м“.

Бурые угли верхнепермских отложений обнаружены на р. Нече, где в береговом разрезе наблюдается пласт полезной мощности в 7,5 м при совершенно пологом залегании. На р. Адзьве был указан в 1929 году ряд пластов бурых углей, затем в 1930 году еще дополнительно разведанных автором; канавами, расчистками и мелкими шурфами был пересечен ряд пластов, из которых два пласта имели мощность от 3,5 до 3,2 м, четыре пласта — от 2,8 м и шесть пластов — от 1,0 до 0,5 м, не считая более тонких прослоек.

Издавна известны прослойки бурых углей на р. Большом Аранце; в значительном по протяженности береговом разрезе установлено наличие пласта угля в районе р. Кось-Ю на Войпендане, мощностью не менее 1,6 м; кроме того, необходимо иметь в виду указания довольно давнего времени на наличие сравнительно маломощных углей на рр. Большой Сыни, Малой Сыни и Шарь-Ю — левых притоках нижнего течения р. Усы, текущей с западного склона хребта Адак. В 1930 году А. А. Черновым на р. Воркуте обнаружено пять пластов угля мощностью от 0,6 до 1,5 м; этот пункт распространения углей является самым восточным из числа известных до сего времени.

В Верхней Печоре наличие углей, по данным проф. Е. С. Федорова, В. Н. Мамонтова и др., не подлежит сомнению, однако исследований на уголь не производилось. А. А. Чернов полагает, что запасы разведанных каменных углей на Печоре достигают сотен миллионов тонн, а бурых верхнепермских в одном только бассейне Кось-Ю — миллиардов тонн.¹

Если среди печорских углей окажутся хорошо коксующиеся угли, то „у нас будет крупная база для развития металлургической промышленности на Северном Урале, и возникнет ввоз этого угля на Северный Урал, а также, может быть, и на весь север Европы“. По данным того же А. А. Чернова на 1931 год, качество печорских углей во многих случаях является довольно высоким.²

¹ Цифры, приводимые Волковым (1931 г.), значительно скромнее.

² По данным инж. М. С. Волкова, наибольшей теплопроизводительной способностью, в 5534 кал, обладают угли с р. Нечи; наименьшей, в 2349 кал, — с р. Кожима; средняя — в 4000—4500 кал.

Перспективы использования печорских углей в настоящее время еще совершенно не изучены. Транспортные условия пока являются настолько неблагоприятными, что, прежде чем начать эксплуатацию углей, приходится думать о скорейшем сооружении намеченного уже Камо-Печорского канала и проведении железнодорожных путей в этом крае, которые и являлись бы главными потребителями этого угля. Возможно было бы применение его в морском транспорте, но для этого опять-таки необходимо подвозить его к какой-нибудь погрузочной станции при море. Таким погрузочным пунктом для углей бассейна р. Воркуты, наиболее удаленном в северо-восточном направлении, А. К. Матвеев и Р. А. Бочковский называют Обдорск, отстоящий от Воркуты на 140 км. По мнению этих авторов, по направлению от Воркуты к Обдорску вполне возможен железнодорожный путь и даже проведение соединительного канала. Угли Воркуты, при их большом запасе, обнаруживают довольно высокие качества: хорошую спекаемость во всех пяти пластах, малозольность (5,7—9,2%), малосернистость (меньше 1%) и содержание от 25 до 27% летучих веществ.

Исследования А. А. Чернова в 1931 и 1932 гг. показали, что уголь Воркуты в настоящее время начинает занимать первое место среди печорских углей как по своему качеству (коксующийся уголь), так, пожалуй, и по количеству.

В заключение приходится сказать, что для печорских углей, мощность запасов которых не подлежит сомнению, в первую очередь необходимы: 1) дальнейшее изучение в количественном и качественном отношении; 2) изучение вопросов транспортирования и 3) выяснение наиболее целесообразного использования для местных нужд и местных промышленных предприятий. Едва успели мы закончить эти строки, как получились новые сведения по печорским углям („Изв. ЦИК СССР“, № 79, 23/III 1933 года). Председатель наблюдательного совета по печорским углям проф. А. А. Чернов сообщает: „Сейчас геологические запасы угля на Печоре исчисляются десятками миллиардов тонн“. „В этом году (1933) в двух основных угольных районах Печоры (Воркута и Средняя Печора) предполагается добыть 100 тысяч тонн углей, которые в первую очередь пойдут на нужды Печорского флота“.

В самое последнее время обнаружены мощные пласты угля по правому притоку р. Каратаихи—Янгарей-яга и в других пунктах юго-западных склонов Пай-Хоя. По Янгарей, в 60 км от ее устья, при впадении в нее речки, названной Угольной, найдено 7 слоев угля на границе артинских и верхнепермских континентальных отложений. Из них заслуживает внимания один четвертый пласт, выступающий по р. Угольной и достигающий 2,2 м мощности. Качества угля из этого пласта являются наилучшими по сравнению с углем из остальных. Анализ этого угля, произведенный в Краевом институте промизысканий в г. Архангельске, дал следующие результаты (в процентах): влаги—1,72, золы—15,75, летучих—6,86, кокс—76,67, сера—1,44, тепло-творная способность—7510,4.

По мнению проф. А. А. Чернова, названные угли по своим качествам приближаются к углям типа антрацитов. Качества углей из других слоев, из которых один пятый достигает мощности 11 м, пока не совсем выявлены, но, видимо, уступают качеству угля четвертого пласта.¹

Заслуживают также внимания и угли, найденные по юго-западному склону Пай-Хоя, вне бассейна Каратаихи, по своему происхождению и качествам отличающиеся от только что упомянутых, но также обладающие значительной теплопроизводительностью (свыше 6000 кал) и дающие кокс. Отмеченные местонахождения углей бассейна Каратаихи и юго-западного склона Пай-Хоя лежат по одному направлению с воркутинскими углями и как-раз будут находиться в районе проектирующегося ж.-д. пути Югорский Шар — Воркута.

По линии Воркута — Юшар и Воркута — Уса угли северо-восточного угла Большеземельской тундры связываются, таким образом, с печорскими углями, и транспортная проблема с окончанием этих ж.-д. линий благоприятно разрешается для тех и других углей этой территории, давая возможность выхода им как в сторону морских путей, так и в речную систему самой Печоры.

Что касается других местонахождений каменных углей, то мы имеем целый ряд указаний на присутствие их в различных пунктах Северного края и в различных геологических условиях залегания; однако, по совершенно недостаточной изученности их как с количественной, так и с качественной стороны, мы лишены возможности судить о каком-либо их значении и применимости. Все же мы полагаем не лишним упомянуть здесь о некоторых из этих месторождений.

Начиная со второй половины прошлого века, мы встречаем довольно часто упоминание различными исследователями (Гефер, Сидоров, Леман, Русанов, Чернышев и др.) о каменном угле на Новой Земле во многих местах: по берегам заливов (губ) Незнаемого, Сульменевой, Крестовой, Безымянной, Канкрина, на Гусиной земле и пр. Однако, специальных исследований на уголь здесь не производилось. Судя по коллекциям последнего времени с Новой Земли, собранным Виттенбургом, Самойловичем, Лавровой, Ермолаевым и др., можно видеть, что новоземельский уголь имеет разное происхождение и состав и большей частью находится в виде тонких прослоек в известняках и других породах, представляя иногда шунгитоподобные в них выделения, иногда твердые битумы; частично указания относятся к широко разбросанным повсюду валунам моренного угля, подобный которому весьма часто встречается и по берегам Чешской губы и на полуострове Канине. Промышленного значения эти угли пока иметь не могут.

Имеются также сведения о нахождении углей в бассейнах рр. Мезени и Северной Двины. Указывается 14 месторождений

¹ См. Н. Н. Иорданский. — «Хозяйство Севера», 1933, № 2.

в б. Мезенском уезде. По всей вероятности мезенские угли юрского возраста; быть может, иногда за них выдавались углестые сланцы.

В бассейне Северной Двины по р. Вычегде имеется пять месторождений, по р. Пинеге два-три и в бассейне р. Кокшенги в двух пунктах. Пинежские угли по р. Полтоме в 1921/22 году пытался разрабатывать инж. Томашевич, но удовлетворительных результатов ни в количественном, ни в качественном отношении получить ему не удалось. Судя по тому, что М. Н. Карбасниковым доставлена была автору с Полтомы юрская фауна, собранная им в 1931 году, можно полагать, что и здесь угли имеют юрский возраст. Угли из Кокшенги известны были автору с р. Шебенги, а в 1929 году геологу Е. М. Люткевичу показывали местонахождение их еще по р. Лохте. Угли того и другого местонахождений залегают в верхнепермских отложениях и, повидимому, имеют незначительную мощность. Они пока имеют только теоретическое значение, позволяющее надеяться, что среди пермских отложений, которые так широко развиты в Северном крае, могут быть обнаружены угли и в других местах.

Однако, из всех перечисленных месторождений углей Северного края в первую очередь подают надежду на промышленное их использование лишь печорские, где и должны быть развернуты разведки и добыча.

3. Торф

Залежей торфа на Севере имеется такое количество, что нет возможности даже приблизительно определить запасы этого горючего, пока не будут произведены специальные исследования. По данным Центрального статистического комитета (1915 г.) площадь болот в одной только б. Архангельской губернии равняется 38 948 395 десятин, в Вологодской — 1 910 788 и в Олонецкой — 1 464 564 десятины; для б. Архангельской губернии это составляет больше половины (54,2%) всей ее площади. Проф. Вл. С. Доктуровский вносит поправку в эту цифру, так как в нее включены неудобные земли; тогда для болот эта цифра превращается в 16 533 361 десятин, или 18 186 697 га. Мы не имеем под рукой более точной статистики, однако не подлежит сомнению, что площадь болот Северного края колоссальна и имеет тенденцию увеличиваться, а не уменьшаться.

Теплопроизводительная сила сухого торфа в среднем колеблется от 3 до 5 тысяч единиц, превосходя, таким образом, теплотворную силу хороших, сухих дров в среднем на 15%. С помощью машин торф можно превращать в брикеты (наподобие кирпичей), что делает его удобным для применения в качестве топлива. Для применения в металлургии можно получать торфяной кокс, а в некоторых других производствах пользуются торфяным газом.

Путем переработки из торфа получают еще ряд весьма ценных продуктов: бензин, парафин, воск, уксусную кислоту, древесный спирт, аммиак, смазочные масла, изоляционные пробки и многие другие. Торф применяется в медицине как перевязочное

средство; в сельском хозяйстве — как подстилка; из него готовятся конопатка, материал для матрацев и многие другие необходимые материалы.

Как видно, торф является весьма ценным ископаемым. Нужно всемерно развивать его добычу и использование для нужд промышленности и сельского хозяйства.

4. Другие виды горючего

Кроме отмеченных выше видов горючего, следует указать на нахождение во многих местах Печорского края твердых асфальтовидных битумов, горючих сланцев, а также горючих газов. При соответствующих установках все эти виды горючего могут быть использованы как топливо; однако все они, в особенности газовые источники, по Северному краю еще почти совершенно не исследованы.

В девонских отложениях Южного Тимана залегают толщи особого горизонта темных сланцевых известняков, известных под именем до м а н и к а, сильно битуминозных, прикрывающих нефтеносные слои, пропитанных нефтью и являющихся горючими. На присутствие доманика указывается и в других местах: на Новой Земле, в краже Чернышева, по р. Пым-Ва-Ю, левому притоку р. Адзьвы (Н. А. Кулик, 1910), а также у Хайпудырской губы и в некоторых других местах.

Залежи горючего сланца находятся, по указанию Бессонова, в Соплессе; сланцы пропитаны жидкостью темного цвета, пахнущей нефтью, собирающейся каплями между слоями. Горят сильным пламенем. При накаливании выделяется газ и перегоняется жидкость с нефтяным запахом. Образцы горючего сланца, доставленные экспедицией Попова (1909 г.), по анализу проф. Шредера, содержат 30,24% парафина.

Далее, по р. Адзьве, в 7,45 км ниже устья Пым-Ва-Ю, встречены древние (палеозойские) горючие сланцы. Общая мощность слоев достигает местами одного метра. По анализам В. Г. Карпова и лаборатории Геологического комитета, обнаружено в 100 частях горючего сланца: углерода — 44,5 частей, газов — 14,92, серы — 0,04 и золы — 39,65 частей. В области той же Адзьвы, на берегу ручья Угольного, обнаружен пласт углистого сланца до 35,60 см толщиной. В обоих случаях сланцы состоят из массы растительного происхождения. Упоминается также о горючих сланцах в Хайпудырской губе и в других местах.

На Краевой плановой конференции в Архангельске в июне 1932 года краевед Чукичев демонстрировал горючие сланцы с р. Яренги из Ленского района; исследования того же года показали, что здесь имеются горючие углистые сланцы юрского возраста. Большие залежи горючих сланцев имеются в районе бассейна р. Сысолы. Недавно обнаружены мощные пласты горючих сланцев в Удимском сельсовете близ дер. Шешинной Слободки, в бассейне р. Удимы, левого притока р. Малой Северной Двины, недалеко от Котласа.

III. Нерудные ископаемые

1. Соль поваренная

Соленосные источники чрезвычайно распространены на Севере. Они питаются скрытыми в земле залежами каменной соли нижних горизонтов пермских и, отчасти, другого возраста отложений. В ближайшем соседстве с описываемым нами краем, в пермском соленосном районе бурением установлены пласты каменной соли в десятки метров мощности; подобные пласты возможны и в Северном крае; глубоких бурений, однако, здесь почти совсем не производилось.

Солеварение было довольно обычным промыслом на Севере, и следы его встречаются почти повсеместно. Солеваренные заводы, возникавшие среди лесов, по мере истребления последних вокруг варниц приходили в упадок и закрывались; немногие, сохранившиеся до настоящего времени, влачат жалкое существование, хотя рассолы неизменно поступают из земли и стекают в ближайшие ручьи и реки в ожидании рационального их использования. В одном только бассейне Северной Двины можно указать целый ряд источников с бывшими когда-то и частично сохранившимися солеварнями. Так, по реке Сухоне следы солеварения сохранились в Стрелицкой волости. Соляные ключи встречаются и ниже по Сухоне.

В среднем течении Сухоны пользовались известностью два старинных завода: Тотемский — в 2 км от г. Тотьмы и Леденгский — в 35 км от него в селе Усолье-Леденгском. Оба завода работали еще сравнительно в недавнее время, на памяти у пожилых людей. Тотемский завод, расположенный в долине речки Ковды к северу от города, имел десятки варниц и свыше сотни труб колодцев. Вокруг него образовалось большое село Варницы, жители которого были привлечены сюда работами на этом заводе. В лучшие годы своего существования завод вываривал до 300 000 пудов соли; соль „тотьмянка“ пользовалась хорошей репутацией. В эксплуатации завода принимали участие частные лица, монастыри и казенное ведомство. Рассол добывался с глубины, доходившей в некоторых колодцах (Александровский) до 126 саж. Крепость по солемеру Ламберти определялась в 6% при 5° Р. Анализом 1911 года был установлен следующий состав раствора (на литр):

Хлористого натрия	40,80370
Бромистого натрия	0,92418
Иодистого натрия	0,00337
Сернокислого натрия	1,78540
Сернокислого кальция	3,36896
Сернокислого магния	3,74006
Окиси железа и глинозема	следы

Итого плотного остатка 49,72567

Удельный вес — 1,0383, при 22 С.

В настоящее время на месте завода устроен курорт.

Судьба Леденгского завода аналогична Тотемскому. На этом заводе было когда-то большое количество варниц и труб. Рассол добывался с глубины также свыше 100 сажен; крепость его при температуре в $4\frac{1}{2}^{\circ}$ Р определялась в $6-6\frac{1}{2}\%$. В виду присутствия в растворе, кроме поваренной, значительного количества сернокислых солей существовала также выработка глауберовой соли. По данным же химической лаборатории б. Министерства торговли и промышленности 1911 года, 100 граммов рассола той же Марининской трубы содержат:

Хлористого натрия	41,03737
Бромистого натрия	0,02240
Иодистого натрия	0,00259
Сернокислого натрия	0,12584
Сернокислого кальция	8,44016
Сернокислого магния	4,59304
Глинозема	0,02309
Окси железа	следы
Углекислоты	0,02424
Итого плотного осадка	49,26882

Температура рассола $+6^{\circ}$ С, удельный вес 1,0383 15° С.

Когда-то завод был на хорошем счету, и в нем находилось даже Управление всеми онежскими солеварнями. В настоящее время солеварение прекратилось, и на месте завода устроен курорт, пользующийся довольно широкой известностью.

На р. Юге тоже имеются остатки древних, варниц. На левом берегу Малой Северной Двины, пониже пристани Приводина, у села Пускина, в 1926 году мне удалось насчитать 8 обсадных труб, сохранившихся еще со времени Строгановых; некоторые из этих труб и в настоящее время дают обильные струи рассола, а в 1920—23 гг., когда не было привозной соли, местные жители, на самодельных сковородах, выпаривали здесь себе соль, которую частично променивали и на сторону. Здесь же, на луговой террасе протянулось на 2 км с лишком соляное озеро, куда летом приезжают купаться больные ревматизмом.

Ближайшие отсюда строгановские варницы в 20 км от впадения р. Вычегды в Северную Двину — соли вычегодские, около которых образовался город Сольвычегодск. Немного севернее, на левом берегу Северной Двины, у Красноборска протекает соленый ручей, на котором в настоящее время устроен курорт, а на правом берегу, в районе Уфтыги, известны соляные ключи и озеро Соляное. Указываются также соляные ключи и еще дальше на север — по течению Северной Двины.

К востоку выше Сольвычегодска, по Вычегде, на притоке ее Выми, находится старинный солеваренный завод в Серегове, вываривавший десятки тысяч тонн соли ежегодно. Еще дальше, в области Коми имеется на Вычегде соляной источник выше Усть-Кулома. В бассейне Малой Печоры на берегу р. Патровки есть такой же источник. Имеются литературные указания на

ряд соленосных источников и ниже, в бассейне р. Печоры, хотя Печора богатством соли вообще не отличалась.

В пределах Мезенского уезда известны соляные источники по рр. Валонге, Оме и в других местах. На р. Кулое, Кулойский солеваренный завод работал сотни лет до самого последнего времени. Буровая скважина выбрасывает и в настоящее время сильную струю рассола, с неизменной крепостью в $2\frac{1}{2}\%$. Вокруг имеются соляные озера. По р. Пинеге также известны соляные ключи. Западнее течения Северной Двины соляные варницы были на притоке р. Ваги — Пинежке, у Пуйского озера и в других пунктах.

В бассейне р. Онеги и на Поморском берегу соль вываривалась также во многих пунктах: в Ненокском посаде, в Уне, Луде и др. Крепость ненюкских растворов — $9,8\%$, по Боме; здесь вываривались сотни тысяч пудов соли. На правом берегу Онеги, в дер. Антоновской, производилась выварка соли из рассола, поднимающегося с глубины 59,73 м. В Олонецком крае соляные источники известны в Заонежье, на р. Свири и в других местах.

Из ряда многочисленных заводов и варниц на Севере в настоящее время уцелели лишь жалкие остатки их. Даже Сереговский завод, основание которого относится еще к XV веку, снабжавший окрестные районы солью в течение ряда столетий, в настоящее время пришел в полное запустение и упадок. Из восьми буровых скважин эксплуатируется только одна. Работа производится только в летнее время. Причин упадка соляного промысла в Северном крае много. Однако, обилие соляных источников на Севере обязывает подумать о том, чтобы начать рациональное использование их.

2. Минеральные источники

Минеральных источников по Северному краю встречается также большое количество; но они очень мало изучены как в отношении их природы, состава вод, свойств и применимости, так и в отношении распространенности.

Кроме соляных, наиболее известны серные и сероводородные источники. По недостатку места мы ограничимся лишь краткими указаниями на некоторые — наиболее известные из них.

По западному склону Урала и в Печорском крае указываются серные источники по рр. Вое, Харуте, на р. Щугоре (с t° в 3°C) и по р. Печоре.

На притоке Адзвы — Пым-Ва-Ю Н. А. Кулик встретил целый ряд (до шести) теплых минеральных источников с температурой от 18° до 30°C . В них содержатся сероводород, углекислый газ и растворенная известь. Источники пользуются репутацией целебных.

В Тимане, на правом берегу р. Крохали, недалеко от впадения ее в Ухту, при бурении скважины в доманике получился выход воды с бурным выделением сероводорода. Небольшой естественный источник сероводородной воды известен и на

левом берегу р. Ухты, близ Большого порога. Выделение сероводорода, как было выше указано, встречено и в других местах Ухтинского района.

Есть сведения о сернистых источниках в Великоустюжском и Вельском районах. В г. Сольвычегодске сернистыми источниками пользуются в лечебных целях.

В Каргопольском районе, близ озера Лаче, в 8 верстах от р. Свида, около Хотеновского погоста, известен источник Вонява, с температурой в 5°C , пользующийся славой целебного. Такой же источник, собственно ряд ключей, имеется около озера Воезера, с температурой $3,2^{\circ}$ — $3,9^{\circ}\text{C}$. На поверхности земли собирают местные крестьяне серу в виде тонкого порошка — продукт, выделяемый серными ключами.

Подобные источники имеются в юго-западной части Шенкурского района и по среднему течению р. Моши. По данным И. И. Плюснина (1925), сернистые источники распространены по всей левобережной части верхнего течения р. Мехренги, включая бассейны рр. Пуксы, Шорды, Нельюги и, вероятно, Химы.

Около гор. Вологды и в недалеком от него расстоянии имеются железистые источники: 1) при д. Зуеве, б. Хреновской волости, на берегу р. Лумбовца; 2) Поченгский — на берегу Поченги, в б. Сычевской волости. Местные жители пользуются водами этих источников для излечения разных болезней.

В б. Грязовецком уезде, в 5 км от гор. Грязовца, известен Десятиизбенский источник. Еще более популярны Корнильевские источники, куда съезжаются сотни больных из разных мест для лечения от истощения, бледной немочи, малокровия, ревматизма и пр. Местонахождение их — по другую сторону Грязовца в 5 км, при б. Корнильевском Комельском монастыре.

Кроме упомянутых выше курортов при соляных источниках (Тотьма, Леденгск, Красноборск), лечебными свойствами обладают и многие другие соляные ключи.

3. Гипс, алебастр, ангидрит

Гипс представляет собою водную соль металла кальция и серной кислоты, химического состава $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Плотные скрытокристаллические и мелкокристаллические разновидности его известны под именем алебаstra, волокнистые шестоватые кристаллы образуют селенит, известный в Пинежском районе Северного края под названием сыпки; безводный гипс (CaSO_4) называется ангидритом.

По Северному краю гипсы и их разновидности — ангидриты, алебастры, селениты — имеют весьма широкое распространение. Во многих местах выламывались они для удовлетворения нешироких местных потребностей, и точного обследования и учета их не производилось до самого последнего времени. Местонахождения гипсов приурочены на Севере, главным образом, к отложениям пермской системы; в меньшей степени они развиты в отложениях девонских и еще меньше — в каменноугольных.

Пермские гипсы тянутся почти сплошной полосой с северо-северо-востока на юго-юго-запад в средней части Северного

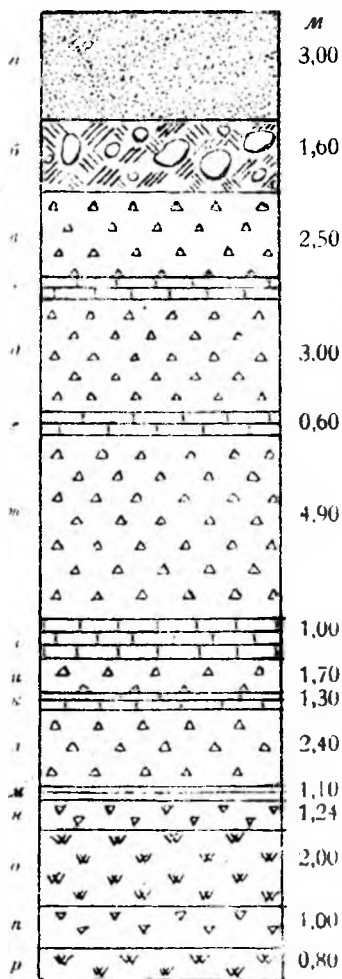


Гипсы в «ворче», на правом берегу р. Пинеги, близ Красногорского монастыря

края, от низовьев р. Кулоя почти до границы б. трех уездов: Вельского, Каргопольского и Шенкурского. Выходы их занимают значительные площади по рекам Кулою, Пинеге, Северной Двине, Мехренге и некоторым другим. В бассейне р. Кулоя особенно значительны запасы гипсов по рекам Сотке, Полте,

Келде, Тинтоме и по самой р. Кулою; в небольших количествах они встречаются также по рекам Лаке и Сояне, а также по притокам последней—Кучеме и Ерюге. Общие запасы их в кулойском бассейне достигают сотен миллионов тонн.

С кулойским районом тесно связан пинежский гипсовый район, в котором, согласно наблюдениям автора, залежи гипса прослеживаются вдоль среднего течения реки Пинеге на многие десятки километров, начиная от с. Кузонемского и почти кончая Торфмой; прекрасные выходы их наблюдаются у самого берега реки близ д. Вешкомы, у б. Красногорского монастыря и в ряде других пунктов. Наиболее часто встречаются здесь разновидности мелкокристаллических и плотных гипсов (алебастры), но редки пласты и лиазы ангидритов, и весьма обычны слои и жилы шестоватых селенитов и выделений крупнокристаллических разновидностей в виде гипсовых „цветов“, „ласточкиных хвостов“ и пр. Пересекая р. Пинегу и выступая на



Схематический разрез правого берега реки Северной Двины между ручьями Лапанским и Плоским (по Дымскому)

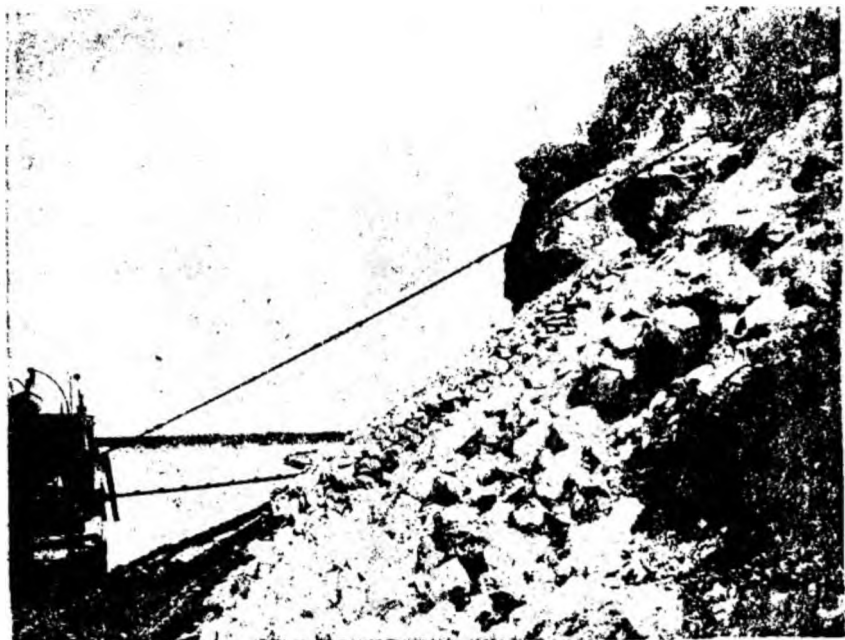
а—покровные пески, б—верхняя морена, в—гипс, г—известняк, д—гипс, е—известняк, ж—гипс, з—известняк, и—гипс, к—известняк, л—гипс, м—глина, н—алебастр, о—ангидрит, п—алебастр, р—ангидрит

притоках ее среднего течения—Сип, Чусе, Гбачу, Белой и др.—полоса гипсов тянется дальше на юг и показывается на притоке Сев. Двины—Пукшенге, а затем вскоре и на самой Сев. Двине. Гипсовый район Сев. Двины описывался много раз, начиная с Мурчисона и кончая работами последних лет инженеров—Л. М. Мунте, Е. В. Терентьевой и Г. А. Дымского.

Гипсы здесь образуют местами сплошные стены по обоим берегам; весь район их захватывает течение реки почти от дер. Хаврогор и до дер. Слуды. Особенное внимание обращают на

себя гипсовые берега близ дер. Звоза, почему и все двинское месторождение описывалось иногда, как звозское. А. Г. Дымский дает такой разрез для звозских гипсов (см. стр. 94).

Полоса кулойских, пинежских и двинских гипсов имеет по прямому направлению с севера на юг около 160 км; при средней ширине ее в 30 км имеется площадь в $160 \text{ км} \times 30 = 4800 \text{ км}^2$. Если допустить толщину гипсов по всей этой площади всего в 1 м, и тогда это давало бы $1000 \text{ м} \times 1000 \times 4800 = 4\,800\,000\,000 \text{ м}^3$, т.-е. миллиарды тонн гипсов; на самом деле эта толщина значительно больше 1 м.



Ломка гипса в Никольском месторождении на правом берегу р. С. Двины

По р. Мехренге гипсы были обследованы Е. В. Терентьевой, судя по описаниям которой залежи их количественно не уступают двинским и даже, вероятно, значительно превосходят их. Особенным развитием они пользуются здесь на пространстве от Лыж-ручья до р. Пироксы, а также близ Кривецких порогов. Мехренгские гипсы, судя по анализам Е. В. Терентьевой, отличаются замечательной чистотой.

На продолжении той же полосы к югу несколько более изолированными участками залегают гипсы по р. Устье—близ дер. Тарасо-Наволоцкой (Бычьей) и в районе озер Мошинского и Воезера и по р. Калакше. В этих пунктах с давних пор шли выработки алебаstra, развозившегося широко по окрестностям. По Северной Двине, южнее отмеченного нами гипсоносного района, указывается ряд пунктов, в которых имеются залежи гипсов: близ устьев рр. Ваенги, Пучеги и в других местах.

В самое последнее время установлено присутствие гипсов и севернее указанных нами пунктов в Беломорской горе, а именно по правым притокам р. Мегры и по р. Койде. Общие запасы гипсов этой полосы исчисляются многими миллиардами тонн.

Следует отметить, что помимо названных месторождений в бассейнах Северной Двины, Кулоя и Моми имеются отдельные небольшие выходы гипсов и в других пунктах развития отложений пермской системы, и особенно часты местонахождения пронизанных гипсом других пород: песчаников, мергелей и пр. Гипсоносные песчаники в большом количестве встречаются по рр. Пинеге, Кулою и его притокам и во многих еще пунктах бассейна Северной Двины.

В восточной части Северного края гипсы пермского возраста встречаются по верхней Вычегде близ с. Помоздина и по р. Вылту, а также в бассейне реки Печоры, по верхнему течению ее и по р. Шугору. В остальной части Печоры и Тимана наиболее обследованы они лишь в последнем, где они указываются среди девонских образований в ряде пунктов: по р. Пижме Мезенской, по Ижме, Вальди и ее притокам — Ухте, Союз-Ю, Сед-Ю, Улыс-Вольда-Иоль и Вылыс-Иоль; по реке Посьту, в верховьях р. Важа-Вож и по низовью Сывож. М. А. Лавровой отмечены гипсы в девонских отложениях в среднем течении р. Вангуды, притока р. Онеги. Л. И. Семихатова (в своей работе „Гипс. Месторождения гипса Европейской части СССР и Кавказа“) по Северному краю отмечает 40 месторождений гипса.

Значение гипса как строительного материала хорошо известно с давних пор, так же как и применение его в качестве формовочного, перевязочного и мелкоподелочного (селениты) материала; меньше известно применение его для удобрения полей, хотя в этом отношении гипсу, называемому иногда агрономической рудой, суждено будет играть весьма видную роль. Особенное же значение приобретает гипс в наше время, когда вопрос получения из него серной кислоты, можно сказать, разрешен в положительном смысле; на Северной краевой плановой конференции 1932 года уже выдвигались вопросы о сооружении двух комбинатов, на которых должна быть поставлена выработка из гипса серной кислоты. Удачное разрешение этой задачи освободит северную деревообделочную промышленность от необходимости постоянного искания и привоза с Урала и других далеких мест серного колчедана, который с успехом будет заменяться серной кислотой из гипсов.

4. Известняк, мрамор, мел, доломит

Как это было уже видно из обзора осадочных образований, известняки чрезвычайно широко распространены по Северу. Во многих местах существуют их ломки, где вырабатываются известь, строительная плита и пр. Каменноугольные известняки развиты по р. Онеге, Онежско-Двинскому водоразделу, в низовьях рр. Северной Двины и Пинеге, а также в бассейне р. Печоры и некоторых других местах. Полоса каменноугольных известняков вдоль течения одной только Онеги тянется (по Иностран-

цеву) на 370 км; на Онежско-Двинском водоразделе вдоль Вологодско-Архангельской железной дороги, согласно данным Н. Н. Соболева, каменноугольные известняки прослеживаются на протяжении 250 км; на Северной Двине и в низовьях р. Пинеги, по исследованиям В. Я. Игнатьева в 1930 году, карбоновые известняки тянутся на 107 км. Прослежены четыре их горизонта, общей мощностью в 164 м. На большей части территории бассейнов Северной Двины, Пинеги, Кулоя и Мезени в области Коми и других пунктах имеются в изобилии выходы пермского известняка. На Тимане, Канине, в Печорском крае, на Новой Земле и пр. встречаются известняки разных возрастов.



Верхнепермские известняково-песчано-мергелистые отложения на правом берегу р. Стрельны, у дер. Городок

В указателе к „Карте месторождений полезных ископаемых Северного края“ (1931 г., Ленинградский геолого-разведочный трест) названо 252 месторождения известняка, разрабатываемого в той или иной мере. Ломки известняков производятся местами для строительной плиты, местами для обжига на известь и для других потребностей.

Многие известняки сильно доломитизированы и превращены в мучнистые разности; другие окристаллизованы и, при чистоте и ровности зерна, превращены в мраморовидные, почти чистые мраморы. Рыхлые, легко дробящиеся и поддающиеся размолу более или менее доломитизированные известняки, преимущественно юго-западной части Северного края, известны в технике под названием мела. В б. Вытегорском уезде с давних пор

существовал особый промысел изготовления мела из доломитизированных известняков. Последние дробились и размалывались на особого рода мельницах в порошок, которым, под именем мела, снабжались Ленинград и другие пункты области. Настоящий мел, особенно пишущий, на Севере не разрабатывался и месторождения его не исследовались.

Мраморы встречаются в Печорском крае, на Новой Земле и в некоторых других пунктах. Особенной известностью пользуются мраморы Белой горы и Тивдии в Карелии, где с давних пор велись их выработки для крупных строительных центров (Ленинград и др.), а также для мелкой поделочной промышленности на местах — подсвечники, вазы, пепельницы и пр.

Многие из известняков и мраморов превращены в доломиты, обыкновенно частично. Доломиты в сущности являются смесью того же известняка с углекислым магнием $MgCO_3$; если в составе этой породы содержится около половины (45,8%) MgO , то она уже считается чистым доломитом.

Доломит употребляется для тех же целей, что известняк; но в некоторых случаях он имеет и свое особое специальное назначение: для огнеупорных целей и для получения особого цемента.

5. Пески, песчаники, глины, мергели

Самые обычные, всюду встречающиеся вещества, как глина и песок, а также в значительной мере песчаники и мергели, в прежнее время почти не обращали на себя внимания исследователя, хотя частично и использовались для разных местных потребностей; развитие социалистической промышленности в настоящее время поставило на очередь изучение и разведки всех возможных разновидностей этих ископаемых в целях использования их в соответствии с физическими свойствами каждого из них в той или другой промышленной или строительной области.

Стекольные пески, цементные, бетонные, дорожные и другие сорта требуют всестороннего изучения как со стороны их запасов, так и наилучших способов их использования. Горшечные, кирпичные, лепные, сукновальные и другие сорта глины, отличающиеся иногда высокой огнеупорностью, несомненно заслуживают самого внимательного изучения на предмет соответствующего их использования и применения. Однако, до сих пор в этом отношении сделано чрезвычайно мало, и мы не имеем даже приблизительного учета этих чрезвычайно важных ископаемых, точно так же, как песчаников и мергелей.

Из обзора геологического строения Северного края видно, что пески, песчаники, глины и мергели широко распространены в осадочных образованиях различных геологических систем, начиная с древнейших и кончая самыми молодыми. Особенно развиты песчаные и мергельные отложения пермского возраста в бассейнах рр. Печоры, Мезени, Северной Двины и в других местах. Видное место занимает также флювио-гляциальные пески и пески бореальной трансгрессии. Самого серьезного внимания

и изучения заслуживают также речные пески, как по своей чистоте, так и по распространенности. Хорошо известно, в каком огромном количестве отлагаются они по берегам и в ложе рек всех наших северных речных систем. Частично используются они для стекольной промышленности и для разных местных надобностей, но в будущем, несомненно, они получат несравненно более широкое применение.

Следует отметить также широко распространенные по северу материалы для дорожного строительства: гравий, гальку, щебень и пр., встречающиеся преимущественно в четвертичных образованиях. Глины тоже встречаются как в древних, так и в молодых геологических образованиях. Особенной распространенностью пользуются моренные глины, которые обычно и утилизируются для различных местных потребностей.

Мергелями чрезвычайно богаты отложения палеозойского возраста, особенно верхнепермские. Последние хорошо известны всякому, кто проезжал по речным путям Северной Двины, Мезени и отчасти других систем. Высокие обрывы по берегам рек обычно слагаются красивыми пестрыми и полосатыми мергелями с преобладающей красной окраской. В разных местах они именуется то красными щельями (Мезень и др.), то красными горами (Пинега), то опоками (Сухона) и пр. До сих пор мергели почти совершенно не находили себе применения, если не считать, что яркоокрашенные глинистые сорта частично использовались в качестве красящих веществ. Между тем, многие разновидности мергелей могут быть использованы для цементного производства; те или другие сорта их являются ценными для сельского хозяйства, представляя собою своего рода агрономическую руду для улучшения почв.

Из твердых песчаников и кварцитов многие разновидности употребляются как строительные камни. Из них некоторые сорта разбиты в юго-западной части Северного края и, преимущественно, в средней Карелии и Ленинградской области; приуроченные к девонским образованиям, они пользуются широкой известностью. Таковы, например, шокшинские кварциты.

6. Граниты, порфиры, диабазы и другие строительные камни

Помимо осадочных пород, употребляемых в качестве строительных материалов, несомненно, видное место в этом отношении принадлежит кристаллическим породам: гранитам, порфирам, диабазам, базальтам и др. Выше указывалось уже, что кристаллические изверженные породы приурочены к горным странам. По Северному краю выходы их расположены главным образом на окраинах, на западе — по восточной окраине Фенно-Скандии и на востоке — по Северному Уралу. Кроме того, они есть в Тимане, Пай-Хое, на Канине и Новой Земле.

В Прионежье с давних пор ведется ломка строительных камней для строительных потребностей Ленинграда и частично других больших городов; в северо-восточной Карелии производились выработки для нужд Мурманской железной дороги;

в других пунктах ломки этих камней почти не производились за отсутствием потребности в них. Однако, при широком размахе социалистического строительства потребности в строительном камне вырастут во много раз и появятся в новых местах, где раньше не могло быть на них никакого спроса. Фундаменты, облицовки зданий, цоколи, брусчатка для мостовой и т. д. потребуют заготовок этих строительных материалов в больших размерах. В настоящее время уже наступил момент для всестороннего изучения, практической приложимости и учета строительных каменных пород.

Вдали от гор, в местах, где развиты осадочные образования, кристаллические породы встречаются иногда в значительных количествах в моренных отложениях, и с давних пор они используются для разных строительных потребностей: для фундаментов, кладки стен, оград, мощений улиц и дорог и пр. Такой валунный материал (под названием булыжников, голышей и пр.) является весьма ценным, а иногда и незаменимым, и потому также подлежит обследованию и правильному учету. Моренные отложения, как известно, широко распространены по Северному краю, а кристаллические валуны встречаются в них иногда в громадных количествах, особенно в северо-западной части. По своим размерам эти валуны отличаются необыкновенным разнообразием, начиная от песчинки и достигая размеров деревенской избы. Образцом больших валунов может служить „громкамень“, из которого сооружен цоколь памятника Петру I в Ленинграде.

7. Точильные песчаники и сланцы

Точильные камни по Северу имеют весьма широкое распространение и разрабатываются во многих местах. Они встречаются как в древних кристаллических и слюдястых сланцах, так и в различных напластованиях более поздних геологических эпох — среди песчаных, песчано-глинистых и других отложений.

В Печорском крае точильный камень вырабатывается по р. Шугору. Но особенно славится своими точильно-брусными ломками Брусная гора по левому притоку Печоры, речке Соплессе, в 6—10 км от дер. Соплессы. Она представляет собой выпуклую складку каменноугольного известняка, склоны которой состоят из перемежающихся слоев песчаника и глины артинского возраста; точильный камень представляет один из таких слоев мелкозернистого песчаника. Выработка происходит в северо-западном склоне складки. С промыслом было связано до 4000 человек. Разработка точильного камня Брусной горы имеет уже трехсотлетнюю давность. Прежние выработки давали до 60—70 тысяч пудов ежегодно. Там же, недалеко от устья р. Вои, впадающей в Печору слева, ниже Шугора, находится „Каменный городок“, где разрабатывается точильный камень в „Золотой точильной горе“.

В 1927 г. Коми-областной отдел местного хозяйства снарядил свою горноразведочную партию для исследования месторождения и изучения условий эксплуатации точильного камня; было

выяснено, что пласты битуминозных песчаников по рр. Большой и Малой Соплессам и Вою расположены на каменноугольных известняках и прикрыты наносами. По Вою мощность песчаников доходит до 40 м. Песчаники сложены из мелкозернистого кварцевого песка, сцементированного битумами, содержание которых в среднем от 3 до 6%. Чем крупнозернистее песчаник, тем меньше в нем битумов и тем больше его шлифующая способность. Такая разность песчаника больше всего пригодна для точил. Мелкозернистые разности, сильнее пропитанные битумами, имеют темный цвет и особенно пригодны для выделки брусков и оселков. Они горючи, подобно сланцам.

Геолого-разведочной партией 1927 г. было пройдено 22 буровых скважины и обнаружены по р. Вою колоссальные запасы битуминозных песчаников, выражающиеся многими миллионами тонн.

Работами Сельпромкредитсоюза в 1926/27 году было выработано: точил разных размеров — 8269 шт. — 263 693 кг, лежней обыкновенных — 2081 шт. — 65 594 кг, лежней самоедских — 1368 шт. — 16 708 кг, брусков разных — 187 675 шт., оселков разных — 10 884 шт.

В довоенное время печорские точильные изделия шли в значительных количествах в Сибирь, в Вологодскую, Вятскую, Пермскую и другие губернии и даже за границу.

Как песчаники, так и сланцы пользуются большим распространением и в Тимане. Песчаники широко развиты в верхнем течении Цыльмы, в особенности вблизи изверженных пород и кристаллических сланцев. Здесь они представлены светложелтыми кварцевыми толщами то слоистого, то массивного сложения различной плотности. Зерна кварца также меняются в своей величине, и песчаники иногда переходят в конгломераты. Некоторые разности этих пород могут идти для выделки жерновов и грубых точил.

Точильные сланцы выступают в верхнем течении Цыльмы и Пижмы и представляют довольно большое разнообразие в своем строении. Многие разности их могут идти для выделки оселков различных сортов. На Цыльме одно время существовал „завод“ Вышемирского, на котором ручной распиловкой выделывалось много оселков из сланцев. Одновременно разрабатывался и песчаник. Отчего прекратилось дело — неизвестно: по словам местных жителей, „было подкуплено немцами“. Вернее, его погубила дороговизна доставки материала и ручной обделки последнего. После этого существовало кустарное производство оселков, но в очень малых размерах. Разработка их, несомненно, усилится в том случае, если по краю пройдет железная дорога. Машинная распиловка может удешевить себестоимость точильных изделий.

Обследование песчаников и сланцев Пижмы Мезенской (Иевлев, 1928) показало, что здесь имеются большие запасы точильных камней, пригодных на точила, бруски и оселки.

В Зимних горах, между деревнями Козлы и Зимней Золотницей, по сведениям Ануфриева, точильный камень имеет две разновидности: мягкую и твердую, могущую заменить наждак.

Исследования инженера Ф. А. Чеснокова в 1928 году показали, что качество зимнегорских точильных изделий значительно уступает печорским.

Имеются указания на нахождения точильных камней и в бассейне Северной Двины — около Холмогор, в 20 км от Лодьмы, и по р. Вычегде, — близ гор. Яренска. В низовьях Онеги и на р. Коже имеются песчаники, пригодные для брусков и оселков. По исследованиям Е. В. Терентьевой в 1928 году, точильные камни р. Кожи — с установлением транспорта — могут иметь широкое применение. В Олонецком крае, в 0,5 км от западного берега Онежского озера, против с. Федоровского, на острове Брусно, — находится Брусненское месторождение точильного камня. Во многих местах для точения пользуются некоторыми разновидностями часто встречающихся в этом крае хлоритовых и других сланцев.

8. Слюда, асбест

Слюдяной промысел в России начался в очень давние времена. Россия по добыче слюды когда-то занимала первое место в Европе, и русская слюда за пределами ее пользовалась весьма широкою известностью.

Еще в XVI веке Боэций-де-Ботта говорил, что „стекло св. Марии, делящееся на тончайшие пластинки, в наибольшем количестве встречается в России“. Слюда за границей носила название „русское стекло“ или „московское стекло“, и последнее название в форме „московит“ удержалось даже в науке (для калиевой слюды).

Кроме „московита“, имеются другие разновидности слюды: флогопит, биотит, лепидолит и пр. Из них наибольшее значение имеет флогопит; остальные — менее применимы.

Местами разработки слюды были почти исключительно Сибирь и Архангельская губерния. В последней добыча происходила преимущественно в Керетской волости и долгое время составляла привилегию Соловецкого монастыря, с которого правительство взимало десятую часть выработки, для чего и посылало туда особого целовальника. В период 1705—1710 гг. добывалось слюды от 344 до 1280 кубов в год. Начиная со второй четверти XVIII столетия, промысел переходит в руки местных крестьян и частных предпринимателей, ведется небрежно и быстро начинает падать к концу этого века. В самом начале XIX века правительство пыталось промысел взять в свои руки, а в 1819 году уже совершенно его оставило. Вследствие плохой постановки дела выработок, с одной стороны, и сильно уменьшившегося спроса слюды на рынке из-за вытеснения слюды в окнах стеклом — с другой, слюдяной промысел мало-по-малу совершенно здесь заглох.

Кроме главного месторождения близ с. Керети, имелось второе богатое слюдой месторождение в 15 верстах от с. Керети, по тракту к гор. Коле, в Пулонгской горе, при р. Пулонге, вытекающей из большого Пулонгского озера. Слюда в этих месторождениях добывалась большими листами, попадались куски размерами до 1 кубофута. Выработка производилась в ямах, ко-

торые доходили иногда до 40 саж. глубины, вследствие чего было чрезвычайно трудно справляться с заливавшей их водой. Небольших размеров ям было множество, но слюда в них попадалась лишь мелкими листами.

В настоящее время потребности в слюде растут с каждым годом, вследствие применения ее в промышленной технике, при различных отраслях производства и для разных практических целей; особенную ценность она имеет в электротехнике как изолятор. Из некоторых сортов мелколистоватой слюды приготавливаются парчевые краски, так называемая слюдяная бронза. Давно известно применение слюдяного порошка для придания блеска обоям, карнизам и т. п., а также в игрушечном деле, писчебумажном производстве, для украшения фаянсовой и другой посуды; важное значение имеет он также при изготовлении огнестойких красок, так называемых серебряных чернил, пуговиц и т. д. Спрос на слюду, в виду этого, все увеличивался и удовлетворялся привозной слюдой из-за границы, при чем одна Германия ввозила к нам в последние перед войной годы до 3,5 тыс. пудов слюды ежегодно.

По словам инж. И. И. Гинсбурга, обследовавшего в 1916 году месторождения слюды в Архангельской губернии, количество прежних слюдяных ям здесь поразительно велико. В настоящее время И. И. Гинсбург присутствие слюды считает установленным в окрестностях Кемь, Подужемья, Керети, губы Чупы, Черноречья, Половинной, Польшамы, Вороньей, Новоселова, Парандова, Полубояр, Бояр, Ковды, Шуи, Сорок, также на границе Архангельской и Улеаборгской губ., в 150 верстах от с. Кандалакши, в тундре Хлебной, в 100 верстах от с. Тумчезерского, в 2 верстах от дер. Мошинской; во многих местах на берегу океана на Мурмане; на северо-восточных склонах Тиманского хребта, по р. Пижме, на полуострове Канине и во многих других местах.

Всего известно до 40—50 пунктов, где имеются указания на месторождения слюды. Она встречается на протяжении почти всего западного побережья Белого моря, начиная с юга, с берегов р. Сумы и Выгозера, и кончая Мурманом. Архангельская слюда, по мнению Гинсбурга, может иметь несомненно промышленное значение. Впрочем, позже тот же исследователь говорил об этом более сдержанно, обуславливая эту возможность нахождением (открытием) новых залежей слюды в крае. Исследования П. А. Борисова и других, несколько дополняющие сказанное, не позволяют делать более определенных заключений о промышленном значении слюд края; несомненно одно, что они могут удовлетворить местные потребности.

Выходы содержащих слюду пород на островах юго-восточного Канина до сих пор мало обследованы. Еще меньше данных, чтобы судить о возможных местонахождениях слюды на Северном Урале и Новой Земле.

Для технических целей асбест является также чрезвычайно ценным и часто незаменимым минералом. Он представляет собой волокнистые разности видоизмененных змеевиков и амфиболов, почему и различают змеевиковый и амфиболовый асбест.

В виду того, что змеевики встречаются по всему Уральскому хребту, там же можно встретить и асбест. Он сопутствует также некоторым видам сланцев. В одной б. Пермской губ., по данным Губернского земства, в 1909 году имелось асбестовых копей до 79. Ряд выработок имеется в верховьях р. Сосьвы, по р. Вишере и в других местах.

Севернее, в области Коми, по сообщению А. А. Чернова, экспедицией 1921 года в нижнем течении Егра-Ляги, на контакте габбро с известняками, встречены жилы с асбестом, который сопровождается крупными кристаллами альбита. В 1925 году партией Т. А. Добролюбовой, исследовавшей Б. Патак, было предпринято восхождение на массив Сабли. При этом в осыпях массива были встречены куски длиноволокнистого асбеста, перепутанные с зернами кварца. А. Н. Алешков, в настоящее время занимающийся исследованиями в Полярном Урале, любезно поделился со мной своими наблюдениями на этот счет в следующих выражениях: „В змеевиковых породах, сопровождающих перидотиты и дуниты Полярного Урала, во многих местах встречались прожилки асбеста“. С давних пор известно о нахождении асбеста и на Новой Земле; в самое последнее время находки его там были сделаны, между прочим, экспедицией М. М. Ермолаева, доставившего образцы этого минерала в Арктический институт. В б. Олонецкой губ. асбестовые копи имеются в окрестностях Кончезера; асбестовидные минералы встречаются в сланцах Заонежья (Шуньга) и в других местах. Вообще же определенных сведений о местонахождении этого минерала в других районах Северного края очень мало.

9. Серный колчедан, сера

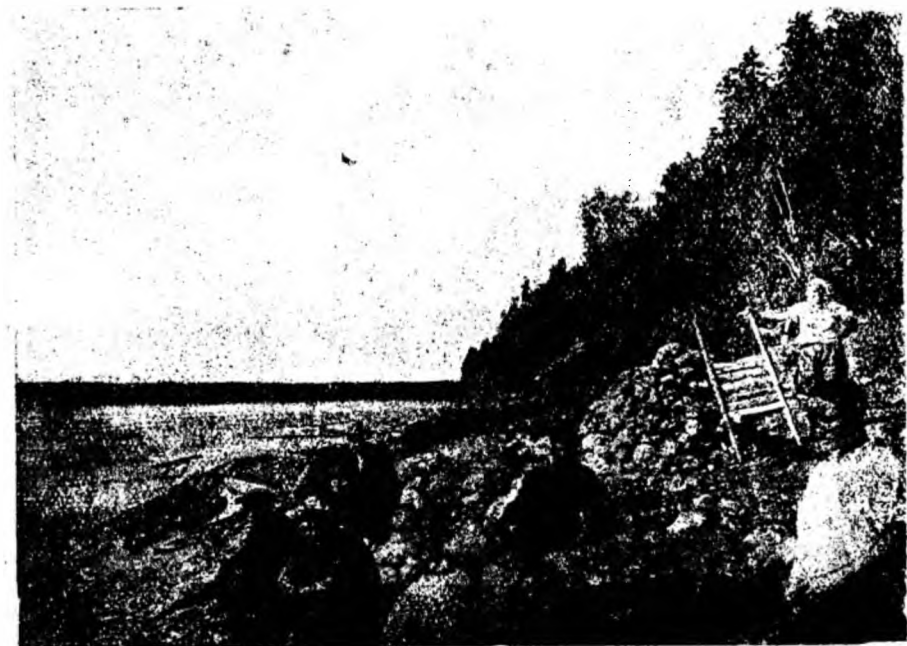
В связи с развивающейся деревообрабатывающей промышленностью Северного края особенно остро чувствуется для него в последнее время потребность в серном колчедане и сере.

Существует целый ряд указаний на присутствие серных колчеданов в различных местах, хотя промышленное значение этих месторождений довольно сомнительное. Они отмечены многими разведками в Печорском крае: по верховьям р. Печоры, на Усе, Ижме, Цыльме; в области Тимана — по верховьям Пезы и Цыльмы.

Серный колчедан, согласно геологическим признакам, следует искать в зеленокаменных породах восточного склона Уральского хребта. По р. Манье, притоку Ляпина, встречены диабазы и диабазовые порфириды с обильными вкраплениями пирита. Многие габброиды, занимающие огромные площади к востоку от дунито-перидотитовых массивов Полярного Урала, также изобилуют вкраплениями серного колчедана (А. Н. Алешков, 1933 г.).

Проф. А. А. Чернов наблюдал распространение колчеданов в форме конкреций (желваков) преимущественно в юрских отложениях. Там, где эти отложения размываются, по берегам рек образуются большие скопления таких конкреций; так, например, по реке Ижме были встречены особенно большие скопления их выше дер. Куж-Кодж и в других местах. На р. Цыльме

колчеданы встречаются в основании юрских осадков, где они образуют конгломераты, являясь в них связующим, цементирующим веществом. Наиболее значительный пласт такого конгломерата был обнаружен близ устья р. Тобыша. В бассейне Северной Двины известны местонахождения колчеданов по рр. Вычегде, Сыsole, Пинеге. Порошковатая сера в большом количестве встречается в верхнем течении р. Мехренги и по многим притокам ее (Плюснин, 1925 г.). Сера и колчеданы имеются также на притоке Мезени — Каменке и в Олонецком крае. На р. Ижме существовал даже серный завод. В самое последнее время начаты разведки (Ермолаев, Кулик и др.) на колчеданы на Новой



Сбор целестина на бечевнике правого берега р. Пинеге, ниже дер. Вихтова

Земле и на Вайгаче. С колчеданами связаны здесь месторождения полиметаллических руд. Запасы сульфатов исчисляются миллионами тонн. Во многих пунктах россыпи колчеданов из коренных месторождений сплошь покрывают берега и русла ручьев, что дает основание для таких наименований, как Золотой ручей (впадающий в Маточкин Шар). Предпринятое в последнее время изучение полиметаллических руд и выявление их запасов, надо полагать, даст возможность точнее выяснить промышленное значение серных колчеданов и серы.

10. Барит и целестин

Близко родственные между собою по химическому составу и по своим физическим свойствам, минералы барит и целестин имеют много общего и по их применению в практической

жизни; нередко они также и в природе сопутствуют друг другу в местах их нахождения. Эти минералы представляют собою весьма прочные в химическом смысле соли одной и той же чрезвычайно энергичной серной кислоты (H_2SO_4), отличаются большим удельным весом, весьма слабой растворимостью в воде и способностью образовывать разнообразной формы красивые природные кристаллы.

Барит ($BaSO_4$), называемый также за свой высокий удельный вес (4.5) тяжелым шпатом, весьма нередко встречающийся в природе, по Северному краю, однако большим распространением не пользуется; быть может, некоторые месторождения его просто еще не замечены. Наибольшей известностью пользуется месторождение барита на Оленьем острове Онежского озера, описанное в свое время П. А. Борисовым, а позже П. Л. Низковским и В. М. Тимофеевым.

Барит находит себе самое широкое применение в различных видах промышленности и техники: в красочной, текстильной, химической, в рентгенотехнике, при производствах эмали и глазури, искусственной слоновой кости, резины, клеенки, линолеума и т. д. Переработанный в другие соли бария, он применяется также в сахарной промышленности, в сельском хозяйстве и других еще случаях.

Целестин ($SrSO_4$) находит себе применение во многих аналогичных с баритом случаях. В довоенное время он пользовался большим спросом для применения, после переработки, в сахарной промышленности, для чего привозился ежегодно в значительных количествах из Германии. В настоящее время большим спросом пользуется целестин в химической промышленности, в пиротехнике (оборонное значение), в производстве иризирующих стекол и т. д. Опыты „Лакокраски“ за последний год дали блестящие показатели для применения целестина в красочном деле, благодаря чему спрос на него сильно повысился.

Месторождения целестина в Северном крае были открыты и описаны М. Б. Едемским в бассейнах рр. Пинеги и Кулоя, среди отложений нижней красноцветной толщи. На берегах р. Пинеги целестин был встречен в разрезах упомянутой толщи и на бечевнике, начиная несколько выше устья р. Себы и кончая урочищами д. Прилук и немного ниже. На всем этом протяжении он встречается неравномерно — в виде гнезд или же до различной величины, от самых маленьких до 100 и более килограммов весом; гнезда располагаются, приурочиваясь к тому или другому слою мергелей, и местами в нескольких, на разной глубине залегающих слоях. Наибольшим скоплением целестина отличается обрывистый правый берег р. Пинеги ниже дер. Вихтова, между ручьями Чепоровым и Глубоким, а также близ ручья Рябихи.

Общие запасы пинежского целестина, по приблизительным подсчетам, могут достигать сотен тысяч и, быть может, миллионов тонн; однако добыча их из глубоко лежащих слоев чрезвычайно затруднена, поэтому крупного промышленного значения месторождение не имеет. Оно может обслуживать такие виды

легкой промышленности, как химическая, пиротехника и т. п. Разведочной партией Гормаркбюро 1932 года было вывезено отсюда около 90 тонн целестина; частично вывозился он и раньше.

В Кулойском бассейне, где нижняя красноцветная пермская толща имеет менее мощное развитие, целестин найден в ряде пунктов по берегам р. Кулоя (Никифорова слудка, щелье Рашинское, Карьеполье и др.), а также по правому притоку Кулоя Немюге и по левому — Сояне.

Известны нахождения целестина и в других районах Северного края. Так на Б. Северной Двине еще в 1864 году Барбот-де-Марни нашел жеоду целестина близ с. Троицкого. В самое последнее время были найдены кристаллы целестина в песках верхней красноцветной толщи на р. Сухоне, близ Бобровского, Е. М. Люткевичем.

Конечно, одиночные находки имеют лишь теоретический интерес, но они являются указанием на возможность нахождения целестина и в других местах.

Как и барит, целестин является источником, служащим для выработки из него более растворимых и потому легче используемых соединений, в данном случае — металла стронция. Соединения последнего, кроме целестина, могут представлять различные виды солей, окислов и примесей их в горных породах. На Кольском полуострове соединения стронция содержатся в апатитах, урнитах и других сложных соединениях.

11. Минеральные (земляные) краски

Выше упоминалось уже вскользь, как те или другие минеральные вещества, помимо многих своих полезных свойств, обладают еще и способностью служить целям красильного дела, являясь необходимыми составными частями в приготовлении красок. Иногда же представляя собой краску почти в готовом виде. Напомним о слюдяных красках, баритовых, свинцовых и других. Многие из строительных материалов являются в то же время и красящими веществами: таковы гипсы, мелоподобные известняки, известковые туфы, глины и пр., употребляемые чаще всего в качестве белящих веществ и распространенные широко по Северному краю. Из желтых и красных сортов наиболее распространены железистые краски — охры, мумии, суриксы. Они разрабатывались во многих местах западной полосы Севера, особенно в Олонецком крае, где местами встречались целые обширные площади весьма тонкого порошка желтой и красной окиси железа, образовавшегося в результате выноса ключами железистых окислов на дневную поверхность. В том же крае встречаются плотные прослои в каменноугольных отложениях железистых суриков.

В центральной полосе и дальше на север и восток подобных красок встречается также не мало. Лаврова описывает месторождение таких красок на Онежском полуострове, Киселев — в Сухонском районе, М. Б. Едемский — по р. Кокшенге, Малой Северной Двине, Пинеге, Ертомe и в других местах, Шейко — по р. Индиге, другие авторы — в Печорском крае.

А. А. Чернов пишет, что экспедицией 1917 года на р. Пижме, около дер. Скитской, были обнаружены залежи охры и мумии. После производилась разработка этих залежей, и добываемая в них краска отправлялась в Архангельск десятками тысяч пудов. Залежи ее достигают, будто бы, нескольких метров мощности. Месторождения железных красок описаны также И. Г. Худяевым в окрестностях с. Гам, в области Коми.

По рр. Пинеге и Выё Едемским были встречены синие краски (глинистый вивианит). На Мезени, близ Палашельи, красные краски послужили к развитию особого вспомогательного промысла при выработке прялок, коробей и других деревянных изделий. В. А. Лопато (1927) устанавливает присутствие железного сурика на р. Цыльме.

Разумеется, промышленное значение каждого в отдельности месторождения красящих веществ может оказаться слишком скромным, но тем не менее места эти заслуживают специальной разведки, которая может выяснить значение их для местной мелкой промышленности или повседневного употребления для местных хозяйственных нужд. Подобных разведок до сих пор почти совершенно не производилось, необходимость же их совершенно очевидна.

Мы не будем здесь касаться возможных перспектив развития химической красочной промышленности, могущей возникнуть в связи с эксплуатацией все вновь открываемых месторождений каменных углей, нефти, колчеданов и пр.

12. Огнеупорные глины

По своему химическому составу, физическим и техническим свойствам, а следовательно и по своей практической применимости глины отличаются необыкновенным разнообразием.

Выше было упомянуто о глинах как строительном материале, но имеются и такие сорта глин, которые служат для производства весьма ценных керамических изделий, высоких сортов посуды, украшений и пр., или являются материалом для изготовления технического оборудования при заводской промышленности, или такие, которые являются источником получения алюминия и т. д.

Чистые белые разности глин служат для изготовления фарфора и находятся обычно в местах разрушения кристаллических горных пород (полевошпатовых); многие ценные сорта встречаются и среди осадочных образований.

В Северном крае глины так мало исследованы, что мы не можем с достоверностью говорить ни о полном разнообразии их сортов, ни о запасах наиболее ценных из них. Раньше всего промышленные интересы заставили подойти к изучению глин Северного края со стороны юго-западных промышленных центров, прилегающих к Ленинграду, и, с другой стороны, на востоке, в связи с развитием уральской промышленности. Исследования коснулись, таким образом, в первую очередь Олонцкого края и затем Северного Урала, тесно связанных с Северным краем в его настоящих административных границах.

В Олонецком крае в районах Вытегорском и Андомском, работами Замятина, Зильберминца и других исследователей были выяснены основные залежи и технические свойства глин, при чем были установлены сорта огнеупорных и высокого качества лепных глин. Наиболее известны здесь месторождения огнеупорных глин черного и серого цвета близ дер. Патровой и по р. Тагожме. Температура плавления этих глин выше 1750°. Залежи исчисляются миллионами пудов. Месторождение андомских глин находится в 40 км от устья этой реки вверх по ее течению, близ деревень Дорофеева, Панькова и Семеновой, в местностях Цымина Гора, Роговая Поляна и Аркучеева Гора. Глины отличаются такой же огнеупорностью, как и патровские, и прекрасными лепными свойствами. В свое время была организована здесь выделка высокосортной посуды и других керамических изделий. Известны и другие пункты нахождения огнеупорных глин в этом крае, по Мариинской системе и пр.

В ближайшем соседстве с Вытегорским районом находится и тихвинско-боровичский промышленный район с его лепными и рудными глинами (бокситам), служащими источником получения алюминия.

На Урале и в бывших губерниях Пермской и Вятской имеется целый ряд глиняных разработок. По аналогии можно ожидать находений глин и в ряде пунктов, лежащих севернее по Уралу и в Печорском крае. Действительно, в Печорском крае известны многочисленные выходы различных, преимущественно юрских и постплиоценовых глин, иногда весьма высокого качества. А. А. Чернов пишет: „В 1923 году на левом берегу Печоры, в 2 км ниже дер. Лебяжской, мною наблюдались выходы жирных глин карминовокрасного и желтого цвета. Слои глин достигали 0,35 м толщины.

Экспедицией 1917 года на Пижме, между дер. Верховской и дер. Скитской, обнаружена огнеупорная глина, залегающая в неблагоприятных условиях: в берегу самой реки на уровне воды.

В 1924 году мне пришлось наблюдать огнеупорную глину на левом берегу Усы, в 1 км выше дер. Ларь-Вань-Иг. Выход глины очень замаскирован оплывинами, и без разведки нельзя сделать вывода об условиях ее залегания. Местные жители пользуются этой глиной для своих нужд.

Анализ глин из указанных месторождений не производилось.

По данным Ю. Кушелевского, по реке Усе, возле гор Адак, состоящих из известняковых и глинистых сланцев и песчаников, найдено много месторождений фарфоровой глины, удивительно маслянистого свойства. „Из глины этой я вылепливал тончайшие пластинки, которые очень легко полируются. Когда высохнут, то издают стеклянный звук и делаются прозрачными“.

Экспедицией Арктического института 1932 года (Горбацкий) обнаружены глины с высокими техническими свойствами в низовьях Печоры. На наличие фарфоровых глин на побережье Белого моря, в Зимней Золотице, указывает Ануфриев.

Хорошие пластичные глины были обнаружены Е. В. Терентьевой в 16 км от Архангельска, по ручью Юрасу, близ дер. Уймы.

Белая голубоватая глина с р. Полтомы, притока Нюхчи, впадающей в Пинегу, после испытаний Архангельским Индустриальным техникумом, признана хорошим материалом для изготовления огнеупорного кирпича (Ведринский, 1927 г.).

Повсеместно распространенные обычные серые и красные валунные глины, а также ленточные и иного характера и происхождения глины, употребляемые для гончарного, кирпичного дела и всевозможных хозяйственных потребностей, — заслуживают также внимательного изучения на предмет наиболее их рационального употребления. К сожалению, до сих пор в этом отношении почти ничего не сделано.

13. Полевой шпат

На ряду с фарфоровыми глинами (и каолином) следует упомянуть о полево́м шпате, служащем, как известно, одним из основных материалов в керамическом деле. Это минерал, составляющий существенную часть гранитов и гнейсов, обломки которых хорошо известны каждому в виде серых зернистых камней (булыжников), встречающихся повсюду на полях, на берегах ручьев и т. д.

В серых камнях он представляется в виде белых, красноватых, зеленоватых и других оттенков пятен, иногда довольно больших размеров. В горах, где граниты и гнейсы встречаются большими массами, можно встретить в этих массах участки, почти сплошь состоящие из полевых шпатов; небольшие включения в них кварца, слюды и некоторых других минералов дают иногда впечатление рисунка, напоминающего еврейские письмена. Такой гранит так и называется письменным гранитом или пегматитом. Участки или жилы пегматита и служат предметом поисков и изучения в целях их использования для керамического дела.

Пегматиты более или менее исследованы в Карелии, на Кольском полуострове и на западных побережьях Белого моря. И. И. Гинсбург, П. А. Борисов, А. Е. Ферсман, Б. М. Куплетский и другие петрографы, геологи и минералоги описали там ряд пунктов, содержащих пегматиты и служащих в настоящее время одним из источников снабжения этим сырьем керамической промышленности СССР. Наиболее важными в промышленном отношении считаются районы Чернореченско-Панфиловский и Чупинско-Губский.

Не останавливаясь на перечислении и описании местонахождений полевого шпата, отметим, что внимание промышленности обращено у нас на него лишь после войны. Таким образом, даже в наиболее исследованных районах естественно могут еще оказаться пробелы, тем более в тех районах Севера, где, можно сказать, вопрос о полевых шпатах еще и не ставился, как следует.

14. Кварц

Кварц и его разновидности — горный хрусталь, агат, халцедон, кремень, дымчатый топаз, опал, кварциты, кварцевые пески и др. — находят весьма широкое применение в различных отраслях

промышленности, в лабораторной практике, оптике, ювелирном и красочном деле и т. д.

Благодаря своей твердости многие разновидности кварца употребляются в шлифовальном деле. Наиболее обычное применение — в керамике (фарфоровое производство), стекольной промышленности и строительном деле; в оптике и точной механике кварц является часто незаменимым; он находит себе приложение в металлургии, электротехнике и даже химии; наиболее красивые прозрачные или фиолетовые (аметист), а также дымчатые (дымчатый топаз) и других оттенков окраски разновидности кварца считаются полудрагоценными камнями и идут на украшения и разные поделки. Из только что сказанного очевидно, что выяснение местонахождений этого ископаемого имеет чрезвычайно большое значение.

В Северном крае находится не мало мест распространения некоторых разновидностей кварца. Выше говорилось уже о песках, песчаниках, кварцитах и т. п. Эти переотложенные материалы осадочного образования произошли из пород кристаллических, изверженных, в которых кварц образует или отдельные зерна и кристаллы, как в гранитах, гнейсах и т. п., или целые прослои и жилы, иногда значительной мощности. Как мелкие включения в кристаллических породах, так и жильные образования кварца естественно находятся в горных областях, следовательно на западной и восточной окраинах Севера, а также в Тиманском и Канинском кряжах.

На западной окраине, по берегам Белого моря и дальше вглубь Карелии и Кольского полуострова в настоящее время имеется уже ряд разведанных месторождений кварца. Так, в б. Кемском уезде чистые кварцевые жилы белого или розоватого цвета, отчасти встречающиеся совместно с пегматитами, находятся в ряде пунктов от морского берега до линии Мурманской железной дороги, а также к югу от Белого моря в б. Олонецкой губ. Эти месторождения в течение долгих лет могут удовлетворять потребности советской промышленности полностью (Яхонтов).

На Урале кварц разведывался до сих пор в рудных районах; но несомненно, что жильный кварц имеется и в Полярном Урале. Разведка А. Н. Алешкова в 1932 году показала, что здесь имеется в ряде пунктов и кристаллический кварц (горный хрусталь), значительные россыпи которого обнаружены в пределах Народно-Сабельного района и на горе Сура-из. Кварцевые жилы встречаются также в Тимане и Канинском кряже. На полуострове Канине, особенно в западной его части, еще Гревингом (1848) во многих местах среди филлитов и других пород обнаружены жилы кварца от 1 до 2 м мощности, была встречена жила даже в 4 м мощности.

Таким образом, несмотря на полное почти отсутствие систематических поисков и исследований этого ископаемого, особенно в центральной и восточной частях Северного края, несомненно, что присутствие его имеется здесь в весьма значительных количествах.

15. Графит

Из числа многих полезных свойств графита следует в первую очередь отметить его огнеупорность, благодаря которой им пользуются для изготовления особого рода горшков, так называемых тиглей для плавки металлов и других приборов (пробок, воронок, стопоров, колец и пр.); при электрической плавке вместо тиглей из графита благодаря его электропроводности изготавливают электроды.

Молотым графитом в литейном деле покрывают внутренние поверхности форм, чтобы к ним не пригорел металл. Далее, графит применяется в красочном деле, при изготовлении смазочных материалов, в электротехнике, гальванопластике и т. д. Наконец, небольшая часть его идет на всем известное изготовление карандашей.

В Северном крае графит и близкие к нему разновидности в роде шунгита и графитоподобного каменного угля встречаются как в западных предгорьях — в Карелии, так и на востоке — в Печорском крае, Приуральи и на Новой Земле. О шунгитах в Заонежье широко известно, однако они не могут заменить настоящего графита. На побережьях Кандалакского залива, по словам И. И. Гинсбурга, графит обнаружен во многих местах Кукаозера. Он встречается здесь по берегам озера в отдельных бухтах вместе с крупной озерной галькой. Куски графита обычно плоски, разной степени окатанности. В некоторых местах величина кусков достигает кулака и больше, в других — трех, пяти и больше сантиметров.

Иногда вместе с графитом встречается графитовый сланец. Графитовые сланцы, по некоторым данным, имеются и в других местах Карелии.

В Печорском крае (со времени Сидорова) известно месторождение на р. Сыни. Проф. А. А. Чернов сообщает, что большие свиты графитных сланцев обнаружены экспедицией 1921 года в бассейне р. Илыча: с одной стороны, по самому Илычу — выше Егра-Ляги, с другой стороны, по самой Егра-Ляге и по М. Ляге. Кроме того, по Егра-Ляге, вблизи ее устья, раскопкой была вскрыта особая „графитовая землистая масса“, которая в 1916 году разрабатывалась инж. В. С. Черновским от какой-то лондонской фирмы. Графит здесь находится в тесной смеси с глиной и по произведенному анализу составляет всего около 2% общей массы такой земли.

16. Грифельный сланец

Грифельный сланец, называемый также аспидным или шиферным сланцем, — весьма сложного состава горная порода, отличающаяся хорошей сланцевитостью в одном направлении, благодаря чему может раскалываться на тонкие пластинки. Грифельные сланцы употребляются для кровельного дела, на изготовление досок к лабораторным и медицинским столам, для электрических целей в качестве изоляторов, распределительных досок и пр.; при варке асфальта, идущего на изготовление толя, употребляется измельченный сланец.

В гористых местностях Северного края имеются различного характера сланцы, но в большинстве случаев применимость их, как и запасы, совершенно мало изучена. Укажем на один район, где эти сланцы уже разрабатывались раньше и частично обследованы в последнее время. Этот район — в области Тимана, где выходы сланцев имеются как на западном, так и восточном его склонах, и прослеживаются в верховьях рек Пижмы Печорской и Пижмы Мезенской с их притоками.

В 1927 году было сделано специальное обследование сланцев экспедицией под руководством В. К. Шнеура и Д. Я. Коганова. По данным этой экспедиции, мощные пласты шифера, дающие богатые разнообразия сортов его, применимые „для самых различных технических и промышленных целей“, находятся в бассейне р. Пижмы Печорской, в верховьях р. Каменной-Бобровой, у Кислого ручья и пр. Размеры плит достигают нескольких квадратных метров; найдена плита даже в 24 квадратных метра. Общие запасы аспида и шифера в этом районе исчисляются миллиардами тонн.

Так же точно крупные залежи шиферного сланца были обследованы С. Ф. Иевлевым и по Пижме Мезенской. Несомненно, они того же возраста, что и по Печорской Пижме. Те же сланцы залегают, по данным Ф. Н. Чернышева, и в северном Тимане. В последнее время они обнаружены и в южном Тимане, на Ухте и пр. Вероятно, они распространены по всему Тиману, и выходы их можно проследить по течению рек того и другого, Мезенского и Печорского, склонов этого хребта.

Повидимому, подобные сланцы имеются и в Канинском кряже. Возможно нахождение их и в других местах.

17. Удобрительные материалы

В зависимости от свойств почвы, условий ее обработки и чередования севооборотов, удобрительными материалами могут служить различные минерального и органического происхождения вещества: гипс, мергели, торф, известняк и многие другие. О больших залежах некоторых из них уже выше говорилось.

Неископаемые удобрительные материалы не входят в наше рассмотрение, однако нельзя обойти молчанием таких удобрительных туков, как гуано, являющееся, можно сказать, полуископаемым веществом. О залежах гуано на Новой Земле и на некоторых других островах Северного Полярного моря имелись неоднократные указания в литературе, но специальных исследований по этому вопросу не производилось. Птичьи базары Новой Земли и других островов Севера служат одним из веских доказательств достоверности приводимых Сидоровым, Крамером и другими авторами сведений о залежах гуано на островах. Гуано, как известно, является одним из самых сильных удобрительных туков, содержащих калийные, аммиачные и фосфорнокислые соединения.

Содержанием калийных и фосфорнокислых соединений богаты и некоторые минеральные ископаемые вещества, в числе которых в первую очередь надо назвать фосфориты и апатиты.

Фосфориты в Северном крае встречаются на довольно широкой территории и приурочены к отложениям юрской и меловой систем. Первоначальное исследование здесь фосфоритов было начато по инициативе Вологодского общества изучения Северного края и бывшего Вологодского земства; несколько позже, перед войной, в этом исследовании принял участие Московский сельскохозяйственный институт. Исследования производились В. Г. Хименковым при участии вологодских краеведов преимущественно в бассейне р. Сысолы, притоке Вычегды. Согласно этим исследованиям, фосфориты здесь находятся во вторичном залегаии в следующих пунктах: 1) между д. Вельпольской и с. Вотчей, на правом берегу р. Сысолы; 2) в урочище Слуда у д. Караужемской, на левом берегу р. Сысолы; на 1 кв. саж. залежи получается до 50 пуд. фосфорита; 3) около с. Кайгородки — в делювиальных отложениях. Имеются отложения фосфоритов и в ряде других пунктов. Устьсысольские фосфориты отличаются весьма высоким содержанием фосфора — от 26,4 до 29,5%. Только что указанные исследования фосфоритов надо считать далеко не законченными; площадь их распространения не определена, и, следовательно, нет возможности дать хотя бы приблизительный подсчет их запасов.

Дальнейшее изучение фосфоритов Сысолы и Вычегды производилось в 1926 и 1927 гг. И. М. Курманом, а также Геолкомом Коми области. Было обнаружено:

1. Район Вятка — Котлас. Весь этот район в отношении фосфоритов представляет мало интересного. Лишь по р. Моломе, близ с. Нижней Волманги, имеются остатки содержащих фосфориты нижнемеловых пород.

2. Район нижнего течения Вычегды не дал положительных указаний в разведках на фосфориты.

3. Бассейн р. Сысолы. Определение действительных запасов фосфоритов этого района пока еще не было произведено.

Однако указанными районами не исчерпывается площадь распространения юрских и меловых осадков: последние распространены и в бассейне Печоры, и по Мезени с притоками, встречены также и на Пинеге. Для выявления запасов фосфоритов все эти площади должны быть также обследованы.

Почти одновременно с начавшимися поисками фосфоритов в Северном крае было обращено внимание на имеющееся здесь минеральное удобрение несколько иного порядка. В „Известиях Московского сел.-хоз. института“ в 1908 году появилась статья известного минералога Е. С. Федорова: „Белое море как источник материала для сельскохозяйственной культуры“. Автором этой статьи было обращено внимание на изверженную породу Турьего мыса, состоящую из нефелина, калиевой слюды, с значительной примесью апатита и другими незначительными примесями. Химическим анализом обнаружено было в этой породе значительное содержание щелочей и в особенности окислов фосфора. Е. С. Федоров рекомендовал сделать опыты по применению этого доступного и дешевого материала как удобрения в сельском хозяйстве.

Позже исследования академика А. Е. Ферсмана и его сотрудников выявили на Кольском полуострове в виде апатитов и других близких к ним изверженных пород, действительно, неистощимые запасы содержащих фосфорнокислые соединения и щелочи каменных материалов, которые могут быть переработаны и в настоящее время перерабатываются в обширных размерах, в том числе и на удобрительные вещества. Запасы этого источника удобрений могут не только удовлетворять потребности в нем для всего нашего Союза, но и служить предметом экспорта.

18. Иод, бром, фтор

Широкое применение иода и брома в медицинской практике стало общеизвестным с давних пор. Не менее важной областью применения всех названных веществ является химическая практика; некоторые соединения их употребляются в фотографическом деле и пр. Иод и бром в Северном крае обнаружены в целом ряде минеральных источников, о чем выше уже упоминалось; кроме того, они содержатся в водах некоторых озер, а также в грунтовых водах некоторых пунктов, особенно лежащих в приморской полосе. Институт Промышленных Изысканий в г. Архангельске оборудовал даже специальную лабораторию для извлечения иода из грунтовых вод. Опыт этой лаборатории показал, что иод можно получить простым фильтрованием грунтовой воды.

Весьма благоприятные результаты дают воды побережий так называемого Сухого моря, а также и некоторых других пунктов, частично лежащих в низовьях Северной Двины (как, например, окрестности Исакогорки).

Нахождение иода в водах отложений берега Сухого моря, как и других пунктов побережий Белого моря, может быть объяснено тем обстоятельством, что горные породы, отлагавшиеся здесь, погребали значительное количество морских (содержащих иод) водорослей, которые, постепенно разлагаясь, отдавали свой иод грунтовым водам.

Рядом с опытами добычи иода из грунтовых вод тем же институтом производились на побережьях Белого моря сборы и самих водорослей, иногда в большом количестве выбрасываемых морем. Скопления фукусов, ламинарий и других водорослей могут служить постоянным источником иода. Такие скопления, кроме побережий Белого моря, были встречены на Мурмане и, несомненно, находятся и по другим берегам северных морей и заливов.

Иодистые, бромистые и фтористые соединения могут встретиться и в виде руд металлов. Соединение фтора с кальцием, так называемый плавиковый шпат или флюорит, встречается в горных частях Северного края; в небольших количествах кристаллы его были встречены и в осадочных образованиях, например, на берегах Северной Двины (Б. К. Лихарев). В последнее время работами Ленинградского геолого-разведочного треста (Брач) обнаружены крупные жилы флюорита на Новой Земле, а Н. А. Куликом — в Югорском Шаге и на о. Вайгаче.

19. Драгоценные и цветные камни

Если драгоценных камней первого класса по Северному краю до сих пор не находилось, то мы все же можем сказать, что в нем имеются, с одной стороны, драгоценные камни второго и третьего порядков, а с другой — в северо-западной его части, в Карелии, с давних пор существовал жемчужный промысел.

Жемчуг хотя и является продуктом органической жизни, по в жизненной практике относится к категории драгоценных камней, при чем крупный жемчуг, как известно, расценивается гораздо выше самых дорогих сортов алмазов, рубинов и пр. В настоящее время имеются все данные для искусственного разведения в Северном крае жемчужных раковин.

Драгоценные камни второго и третьего порядков встречаются в северо-западной части края, на Урале и Новой Земле: аметисты, дымчатый топаз, горный хрусталь, гранат, турмалин, хромит, гематит, бирит, письменный гранит, лабрадор, лунный камень или беломорит и т. д. По личным наблюдениям и расспросам автору известно, как сравнительно в недавнее время агенты столичных ювелирных фирм производили сборы некоторых полудрагоценных камней (аметисты, горный хрусталь) на полях б. Вологодской губернии из моренных наносов.

Надо заметить, что надлежащих исследований и поисков драгоценных камней почти не производилось; особенно мало исследован в этом отношении, как и во многих других, Полярный Урал. Лучшим доказательством того, что специальные поиски драгоценных камней могут здесь иметь успех, служит разведка на горный хрусталь, произведенная А. Н. Алешковым в 1932 году, давшая вполне благоприятные результаты. Если Средний и Южный Урал по добыче драгоценных камней стоят на первом месте в СССР, то почему не быть таковым и Полярному Уралу, геологическое строение которого принципиально мало чем отличается от Среднего и Южного Урала.

Северный край, быть может, не так богатый драгоценными камнями указанного характера, зато обладает несомненными богатствами декоративных, облицовочных и подобных материалов, особенно северо-западная его часть, — в виде мраморов, кварцитов, порфиоров и пр., которым суждено в будущем, по мнению академика А. Е. Ферсмана, сыграть в экономической жизни Севера весьма крупную роль.

20. Другие полезные ископаемые

Из других полезных ископаемых, о которых мы имеем недостаточно определенные или не опубликованные в печати сведения, необходимо упомянуть о следующих:

Радиоактивные вещества. Обнаружены в связи с фонтанирующими источниками жидкостей и газов в Ухтинском нефтеносном районе.

Благородные газы (гелий и др.). Там же.

Редкие земли. На Кольском полуострове и, вероятно, в других местах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заканчивая наш краткий очерк геологии и полезных ископаемых Северного края, мы считаем необходимым отметить, что разрешение этой задачи оказывается далеко не легким делом. Причины трудности лежат в слабой изученности обширной территории Северного края и в полном отсутствии сколько-нибудь обстоятельной научной сводки имеющихся в литературе по этому вопросу материалов. Нам приходилось выбирать необходимые сведения из многочисленных — весьма разнохарактерных и далеко не равноценных — источников. Рядом с солидными трудами известных ученых специалистов нам приходилось пользоваться и весьма скромными, иногда любительскими сообщениями с мест. Характер литературного материала не мог не отразиться на равномерности, полноте и правильности в освещении отдельных вопросов нашей обширной темы.

Признавая все слабые стороны и недочеты, проистекающие от указанных условий нашей работы, мы все же позволяем себе надеяться, что эта работа поможет составить общее правильное представление как о геологическом строении, так и о горных богатствах Северного края. Вместе с тем, критическое отношение к отдельным ее деталям может побудить исследовательские силы, особенно местные, к дальнейшему изучению и более точному и углубленному рассмотрению всех поставленных в книге вопросов. Не вдруг и не до конца читается великая книга природы, но всякому, читающему ее внимательно, щедрая природа дает не только моральное удовлетворение, но и открывает те или другие тайники своих неисчислимых богатств.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
--------------------	---

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИИ СЕВЕРНОГО КРАЯ

I. Геологическое изучение Северного края	9
II. Общий характер страны	14
III. Стратиграфия	17
1. Архейская группа	21
2. Палеозойская эра и группа	—
а) Кембрийский период и система	—
б) Силурийская система и период	22
в) Девонский период и система	23
г) Каменноугольная система	24
д) Пермская система	30
3. Мезозойские осадки	40
а) Триасовые отложения	—
б) Верхнеюрские отложения	41
в) Меловые отложения	—
4. Кайнозойская эра	42
а) Третичный период	—
б) Четвертичный период	—
IV. Тектоника	47
V. Дополнительные замечания	51
1. Геологическое прошлое побережий Белого моря	—
2. Острова Белого моря	54
3. Органический мир и человек в четвертичный период	56

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ СЕВЕРНОГО КРАЯ

I. Металлы и руды	60
1. Железо	—
2. Медь	62
3. Золото и платина	67
4. Серебро, свинец, цинк, олово, ртуть	70
5. Алюминий, бериллий	73
6. Барий, стронций	74
7. Никель, кобальт, мышьяк	—
8. Марганец, хром, ванадий, вольфрам, молибден	75
9. Сурьма, висмут, титан, циркон и другие металлы и неметаллические элементы	76
II. Горючее	76
1. Нефть	—
2. Каменный уголь	79
3. Торф	87
4. Другие виды горючего	88

III. Нерудные ископаемые

1. Соль поваренная	—
2. Минеральные источники	91
3. Гипс, алебастр, ангидрит	92
4. Известняк, мрамор, мел, доломит	96
5. Пески, песчаники, глины, мергели	98
6. Граниты, порфиры, диабазы и другие строительные камни	99
7. Точильные песчаники и сланцы	100
8. Слюда, асбест	102
9. Серный колчедан, сера	104
10. Барит и целестин	105
11. Минеральные (земляные) краски	107
12. Огнеупорные глины	108
13. Полевой шпат	110
14. Кварц	—
15. Графит	112
16. Грифельный сланец	—
17. Удобрительные материалы	113
18. Иод, бром, фтор	115
19. Драгоценные и цветные камни	116
20. Другие полезные ископаемые	116
Заключение	117

