

М. Б. ЕДЕМСКИЙ

ГИПСЫ СЕВЕРНОГО КРАЯ

С 16 РИСУНКАМИ И
КАРТОЙ



МОСКВА — 1931

152516

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
Введение	3
Пинежский гипсовый район	6
Гипсы в бассейне р. Кулоя	18
Гипсы р. Северной Двины	26
Гипсы р. Мехреньги	31
Гипсы окраин гипсово-оолитовой толщи	34
Отложения гипсов вне гипсово-оолитовой толщи	35
Заключение	39
Литература	39

В в е д е н и е.

Гипсы и гипсоносные отложения европейского севера СССР приурочены главным образом к пермским образованиям, занимающим здесь весьма обширные пространства, в особенности в бассейнах рр. Северной Двины, Кулой, Мезени и отчасти других. Не только по самой р. Северной Двине, за исключением нижнего течения ее, приблизительно от г. Емецка, но и по многочисленным притокам ее: Сухоне, Югу, Ваге, Пинеге и многим другим — всюду мы встречаем выходы пермских отложений, то более древние, то более молодые, переходящие местами в триасовые образования. Точно также течения рр. Кулой и Мезени с их притоками, за исключением верхних и средних частей восточных и южных притоков Мезени, почти целиком проходят по территории громадных площадей с пермскими отложениями (см. карту в конце книги).

Полнее и отчетливее всего толща пермских отложений представлена на р. Пинеге, где мы имеем на верхнекарбонowych известняках с фузулинами и швагериными последовательное залегание пермских пород гипсово-оолитовой толщи, прикрывающейся затем нижней красноцветной, а выше — серой (цехштейновой) и, наконец, — верхней красноцветной толщей. Все эти ярусы, однако с меньшей ясностью и определенностью, прослеживаются и на р. Северной Двине. В разные стороны от бассейнов двух названных рек пермские образования представлены уже не так полно и определенно. Наибольшим развитием почти всюду пользуется самый верхний член этой системы — верхняя красноцветная толща, ярус пестроцветных мергелей и песчаников.

Уже самое название нижнего члена нашей северной перми говорит за то, что именно в нем мы встречаем обращающее на себя внимание развитие гипсов и других связанных с ним горных пород. Следовательно, при поисках гипсов мы в первую очередь должны учесть границы распространения этого яруса, определить мощность его выходов и выявить имеющиеся в нем запасы интересующей нас породы.

Гипсово-оолитовая толща впервые получила это название для пинежских отложений от акад. Ф. Н. Чернышева, установившего, на основании работ своих предшественников и собственных наблюдений, общую схему стратиграфии палеозойских образований для Пинежского, Кулойского, а также и соседних с ними бассейнов, благодаря этим работам, а также позднейшим исследованиям: в настоящее время она может считаться достаточно хорошо определенной¹⁾.

Отложения гипсово-оолитовой толщи по течению р. Пинеги начинаются близ с. Кузомени, по близости которого они налегают на верхнекарбоновые известняки, идут вверх почти до Пилъегор, где постепенно начинают уходить под нижнюю красноцветную толщу, и совершенно скрываются уже близ д. Торомы. Нижняя красноцветная толща, налегающая на гипсово-оолитовую в районе Пилъегор, тянется вверх по Пинеге до рч. Юбры.

Общее протяжение выходов гипсово-оолитовой толщи по р. Пинеге достигает таким образом немного больше 75 км. Отложения этой толщи с р. Пинеги распространяются как к северу, так и к югу. К северу она тянется довольно широкой грядой в основании так называемой Беломорской горы, захватывая на востоке верхнее течение р. Кулоя и низовья его правых (восточных) притоков, до р. Олмы включительно, и на западе пересекая течения левых западных притоков Кулоя—Сотки, Кёлды, Полты и некоторых других. По течению р. Лаки, однако, она уже отсутствует, будучи закрыта ярусами нижней красноцветной толщи и прикрывающей ее серой. К югу она идет почти в меридиональном направлении, с небольшим отклонением на запад, пересекая притоки Пинеги Сию, Летний Гбач и некоторые другие, и, пересекая приток Сев. Двины Пукшеньгу, выходит почти у д. Хаврогор на Северную Двину, по которой и тянется до д. Слуды. Таким образом, общее протяжение этой гряды с севера на юг по прямому направлению достигает 160 км. Различная в разных местах ширина ее в среднем может быть принята равной почти 30 км. В таком случае площадь ее должна быть не менее $160 \times 30 = 4800$ км².

¹⁾ О гипсах на р. Пинеге известно было еще со времен академика И. Лепехина и по «Книге Большого Чертежа». Более определенные сведения встречаются у А. Шренка, в его книге «Путешествие к северо-востоку европейской России» (СПб. 1855) и у К. И. Гревингга «Путешествие на полуостров Канин (Изд. А. Н. 1891 г.).

Однако, только что очерченные пределы развития гипсоносной толщи, повидимому, должны быть раздвинуты еще и дальше, как к северу, так и к югу. Закрытые севернее Олмы и Полты нижней красноцветной толщей и налегающею на нее серой, и потому, невидимые в разрезах рр. Немнюги, Кулоя, Лаки и Сояны, гипсово-известняковые отложения показываются вновь в среднем течении р. Кучемы—левого северного притока Сояны. К югу же известны выходы той же гряды на р. Мехренге и еще дальше—на р. Канакше, близ Воезера, и в верховьях р. Моши.

Совершенно ни на чем не основанная фантастическая теория инж. Л. И. Мунте (15) о ледниковых выносах гипсовых залежей около озера Мошинского, Воезера, на рр. Канакше и Устье, разумеется, не может приниматься в расчет. Гипсы указанных пунктов залегают не среди ледниковых отложений, а прикрываются более или менее значительной толщей коренных пермских мергелистых пород. Кроме того, они связаны с соленосными отложениями, дающими выходы соляных ключей, каковые известны, например, в м. Усолье (5 км от Воезера) и у Верхнепуйского, близ Воезера и Канакши и в других пунктах. На этот счет, кроме наших личных наблюдений, мы имеем и свидетельства других (Б. К. Лихарев, И. Поляков) исследователей. Правда, весьма возможно, что гипсы только что названных пунктов по своему возрасту являются более молодыми, чем отмеченные выше.

Установив, таким образом, в общих чертах с указанной оговоркой, границы гипсово-оолитовой или соленосно-гипсовой толщи, мы должны обратить внимание на то, что гипсоносные отложения пермской системы еще не исчерпываются пределами этой толщи: присутствие гипса среди других пород, особенно в соединении с ними и даже в виде кристаллических выделений, мы можем обнаружить и в отложениях нижней и даже верхней красноцветной толщи. Меньше всего, повидимому, гипсоносных пород в серной известняково-мергелистой толще. В нижней красноцветной толще Пинеги и Кулоя с их притоками почти повсюду в нижних горизонтах залегают гипсоносные песчаники, иногда образующие довольно мощные залежи. В трещинах таких песчаников, а иногда и других красноцветных пород встречаются различного направления и мощности прослой шестоватого кристаллического гипса (селенита), а среди мергелей и песчаников нередки небольшие секреты более или менее чистого гипса, обычно окрашенного в красноватый цвет.

Пинежский гипсовый район.

1. В целях промышленной эксплуатации гипсовый район р. Пинеги в первую очередь заслуживает внимания, во-первых, потому, что, прорезываемый на значительном протяжении судоходною рекою, он в то же время является и ближайшим к железнодорожному транспорту; во-вторых, он наиболее изучен, и, в-третьих, во многих своих участках наиболее доступен для разработки и погрузки на мелкие речные суда.

После наших работ в этом районе в 1921 году, мы имели уже случай сообщить (6) в общих чертах о гипсовых в нем залежах, при чем приводились также наиболее важные литературные справки. В настоящее время мы располагаем несколько более расширенными данными и попытаемся осветить Пинежский район с точки зрения возможности практического использования гипсовых залежей; однако, в самом же начале мы должны оговориться, что специальных исследований на этот предмет мы не производили.

2. Выходы гипсов по. р. Пинеге, как уже было упомянуто, начинаются около с. Кузнецкого, отстоящего в 60 км от устья Пинеги и в 156 км от г. Архангельска, а заканчиваются в районе с. Пильгор (в 231 км от Архангельска), продолжаясь, впрочем, в ложе реки до д. Торомы (на 12 км выше Пильгор), где выступают над уровнем реки двумя пологими складками на правом берегу.

Самый верхний по течению р. Пинеги участок гипсово-оолитовой толщи таким образом является прикрытым значительной толщей красных песчаников, из-под которых между Пильгорами и Торомой гипсы могут быть выламываемы лишь во время самого низкого стояния воды—по краям русла реки, главным образом по правому берегу.

В окрестностях Пильгор, где прикрыты гипсовой толщи красными песчаниками только начинается, на берегах реки Пинеги имеются уже мощные выходы известняков, доломитов и гипсов, по

мере приближения к Марьиной горе слева и Кулогорам справа целиком занимающие высокие береговые обнажения. В то же время в стороне от берегов в районе с. Пильгоры и на противоположном правом берегу местность изрыта карстовыми провалами—ямами, воронками и т. п., по местному—„мургами“. „Муржистые“ пространства, верные показатели развития гипсовых отложений, идут в ту и другую сторону вглубь материка. Прямая дорога от Пильгор к с. (б. городу) Пинеге идет сплошь между мургами; правый берег также изобилует последними.

В береговых обнажениях этого участка гипсы залегают довольно мощными штоками, сливающимися в сплошные пласты. Так, на правом берегу выше д. Шуломени, почти против д. Заборской, в обнажении, имеющем мощность почти в 15 м, гипсовые штоки залегают над самым бечевником, как раз почти у самого уровня весенних вод. Мощность их около 6,4 м. Кроме того, выделения гипса встречаются выше и ниже основного залегания в виде прослоев и гнезд. Совершенно такой же характер обнажений правого берега и ниже по течению Пинеги до д. Кулогор и дальше.

Кулогорский берег описывался уже не один раз, и это избавляет нас от необходимости подробного его описания. По нашим наблюдениям 1921 г., общая мощность кулогорских обнажений лишь немного превосходит таковую в только что отмеченных обнажениях против д. Заборской. В верхних горизонтах и здесь залегают белые плитчатые или плотные доломитизированные известняки, а в нижних—гипсы сближенными штоками, имеющими около 8 м мощности. Гипсы иногда разделены горизонтальными и вертикальными трещинами, отчасти заполненными кристаллическим шестоватым гипсом—селенитом, иногда образуют значительные расщелины и пещеры. О кулогорских пещерах мы знаем еще со времен А. Шренка, прекрасно описавшего свое проникновение вглубь „Медвежьей“ пещеры под Шальгиной горой. Большую часть своего 4-часового путешествия по пещере А. Шренку с его проводниками пришлось совершить ползком и на коленях, местами пролагая себе путь при помощи топора и молота. Отдельные гроты, в которых можно идти не сгибаясь, представляли исключение. Один такой грот при входе в пещеру служил для жителей д. Шаньгиной погребом. Шренку удалось проникнуть на 2 версты вглубь пещеры. Как ему, а впоследствии и нам передавали в Кулогорах, что пещера будто бы тянется до д. Крыловой (в 12 км от д. Шаньгиной), куда будто бы выбежала пущенная однажды в пещеру под д. Шаньгиной

собака. Нам говорили также, что из этой пещеры имеется другой ход — на восток, в сторону р. Мезени, куда уходили будто бы укрывавшиеся в эту пещеру от своих преследователей беглые солдаты.

Рассказ этот важен в том отношении, что местное население считает несомненным возможность распространения пещерных образований и гипсов далеко в сторону р. Мезени. Такое распространение действительно прослеживается в этом направлении не меньше, как на 5 км.

В 1921 г. мы нашли уже вход в „Медвежью“ пещеру заваленным от обрушившихся сверху гипсовых скал. Неподалеку от нее нам показали другую пещеру, значительно меньшую по своим размерам.



Рис. 1. Гипсы д. Кулогоры. Вход в пещеру между д.д. Шаньгиной и Соколовой (А) в 1921 г.; В—прослой шестоватого гипса (селенита).

При входе в нее (рис. 1) был довольно обширный грот, высотой от 3 до 4 м¹⁾, от которого шли отделения вправо и влево из них второе было весьма значительно, а первое имело еще

¹⁾ О кулогорских пещерах в 20 м высотой, о каких говорит инженер Л. М. Мунте в вышеупомянутой его работе, ссылаясь на инженера Самойловича, мы здесь не слышали, да, разумеется, их не может и быть.

два расширения, соединенных коротким проходом, и вскоре слепо заканчивалось. На дне пещеры был лед, покрытый слоем воды от 10 до 15 см (в августе месяце); температура была немного выше нуля.

От первых околodков д. Кулогоры, на пинежском берегу, кулогорская гипсовая толща направляется на север, окаймляя справа алювиальную долину — водораздел между Пинегой и Кулоем, и переходя в правый возвышенный берег р. Куоя. До начала р. Куоя, где переходит в него р. Сотка, эта толща имеет около 5 км протяжения, при почти совершенно одинаковом строении.

По левому берегу Пинеги от Пильгор к Марьиной Горе мы встречаемся с выходами гипсов в двух обнажениях, из которых первое (верхнее) невелико, а второе тянется на 2 км вплоть до деревни Марьиной Гора. В средней части этого обнажения, в 1 км от д. Марьиной Гора, наблюдается следующее чередование пород:

1) Почвенный слой	0,71 м.
2) Подпочвенный мелко-раздробленный глинистый известняк	0,53 »
3) Белый, слегка желтоватый известняк	0,35 »
4) Прослойка белого известняка, сплошь состоящий из ядер и раковин, преимущественно гастропод	0,17 »
5) Желтоватый, выламывающийся крупными кусками известняк	0,53 »
6) Такой же — мелко-слоистый, легко разбивающийся на мелкие. многогранники	0,18 »
7) Пласт гипса (чечевица)	1,42 »
8) Белый известняк с гипсовыми включениями	1,06 »
9) Белый плотный, выламывающийся стоячими призматическими отдельностями, мергелистый известняк	0,17 »
10) Такой же, более плотный, горизонтальными плитками	0,18 »
11) Глинистый прослойка, с кристаллическими выделениями гипса	0,04 »
12) Серовато-белый мергелистый известняк с включениями гипса	2,15 »
13) Желтоватый известняк с фауной брахиопод и моллюсков	0,25 »
14) Известняки с многочисленными включениями гипса в виде зерен и гнезд от величины ореха до пол-аршина в диаметре (изредка больше) различных оттенков белого и розового цвета; розоватые включения по форме близко напоминают собою хлебы	4,25 »
15) Более крупные гнезда и штоки гипса, прослоенные и проникутые по трещинам плотными песчанистыми серовато-белыми известняками	8,3 »
Общая мощность всего обнажения достигает	21,3 »

Почти такой же разрез, как и только что описанный марьегорский, представляет собой находящееся по близости самое

высокое из кулогорских обнажений, начинающихся несколько ниже марьегорского, по правому берегу реки Пинеги. Лишь у верхних околотков Кулогор (при д. Тюрашинской) сохранилась почти полная серия такого же характера отложений, как и марьегорские; однако, самые верхние марьегорские породы здесь уже отсутствуют. Ниже этого пункта при дер. (околотке) Клишевской наблюдается еще более пониженный разрез, в котором верхние горизонты представлены желтоватым доломитизированным известняком с многочисленной фауной, весьма сходной с марьегорской.

От Марьиной горы левобережные береговые обнажения с гипсом вскоре под прямым почти углом заворачиваются на юг, подходя к дд. Верхний и затем Нижний Сметанец; у самых этих деревень гипсы выступают в виде скал в некотором удалении от берега. У д. Нижний Сметанец они тянутся на 200 м вдоль дороги, ведущей в Марьину гору, и представляют собою серые мрачные утесы, сильно подвергшиеся выветриванию, действие которого охватило не только поверхности скал, но и глубоко проникло внутрь трещин и расселин. Наиболее полный разрез этого выхода представляется в следующем виде:

- 1) Желтый глинисто-песчаный нанос 18 см.
 - 2) Белые плотные кристаллические гипсы 5,3 м.
- В них, не доходя 35 см до нижней их границы, горизонтальный прослоек белого волокнистого гипса 4,5 см.
- 3) Серый гипсоносный плотный песчаник-известняк 13,3 »
 - 4) Сплошной плотный гипс 1,4 м.
 - 5) Горизонтальный прослоек волокнистого гипса 9 см.
 - 6) Сплошная гипсовая толща из серых, белых и др. разностей . 3,5 м.

Общая мощность всего обнажения достигает таким образом 10 метров. Оно сплошь почти состоит из гипсов, местами даже не прикрытых наносом, и не содержит известняков или мергелей, обыкновенно залегающих на гипсах этого района. Последние, очевидно, снесены здесь каким-то размывом. При отсутствии известняковой или мергелистой крыши, при малой толщине глинисто-песчаного наноса, гипсы здесь тем легче образуют множество расселин, провалов и трещин, представляя на своей поверхности картину ярко выраженного карста, с бесчисленным множеством больших и малых воронок и ям, изредка щелевидных или трубчатых провалов. Муржистые места (карстовые образования) левого берега р. Пинеги, выступающие у дд. Нижний и Верхний Сметанец, начинаясь, как было уже выше упомянуто, у с. Пильгор, тянутся широкою полосой через всю Воигу, почти сплошь до Юролы (километров на 20

ниже гор. Пинеги). Жители дер. Нижний Сметанец указывали нам в только что описанном гипсовом обнажении близ этой деревни пещеру, вернее—глубокую расселину, которая служит общедеревенским ледником: из него берут в жаркую пору снег и лед, сохраняющиеся здесь иногда круглый год.

3. Со стороны правого берега ниже д. Кулогоры р. Пинега, круто сменяя свое западно-северо-западное направление почти на южное, образует обширную плоскую долину, по которой течет она двумя главным протоками, разделенными рядом низких песчаных островов, между глинисто-песчаными обрывами прибрежных террас. С первого взгляда кажется, что в этом районе не только гипсы, но вообще всякие коренные древние породы совершенно отсутствуют. На самом же деле здесь имеется весьма сложная картина древней и новейшей эрозии и образования ледниковых и алювиальных наносов, отложившихся на поверхности размытых древних пород, присутствие которых можно проследить повсеместно.

Даже в той низине, которая отходит между Кулогорами и Завражьем к северу от современной речной долины Пинеги по направлению к низовьям р. Сотки и началу р. Кулоя, низине, представляющей старую речную долину, *Todte Thal*, по Рамзаю ¹⁾, образованную алювиальными наносами, имеется значительное количество провальных воронок и озер, свидетельствующих о подстилании алювия гипсами. Дальше, за „мертвою“ долиной, начинаясь по правому берегу речки Воепалы, тянется вниз по течению Пинеги до Красногорских высот, почти на 20 км, широкая полоса, построенная сверху постплиоценовыми образованиями, частью ледниковыми, частью новейшими, на которой раскинулись Пинега и ряд деревень Завражья, Цимолы и Валдакурья с их полями и покосами. Под наносными образованиями этой полосы всюду, однако, легко прослеживаются подстилающие их гипсы и доломитизированные известняки. В окрестностях Пинеги и прилегающих к нему с той и другой стороны околдовок Завражья и Цимолы возвышенная часть указанной полосы представляет сплошное волнистое море карстовых воронок, ям, рывин и тому подобных образований, свидетельствующих о присутствии здесь сравнительно легко размываемых гипсов, выходы которых, впрочем, наблюдаются и в прибрежной части этой полосы во многих пунктах, как, напр., в самом

¹⁾ Во время половодья эта долина заливалась водою и соединяла Пинегу с Кулом. В настоящее время соединение это через озера Полой и Проез жее благодаря Кулойстрою, при помощи шлюзов и каналов, сделано постоянным

г. Пинеге при подъеме на береговое возвышение с пароходной пристани, а также близ деревни Валдакурья и в некоторых других пунктах.

За этой широкой карстовой полосой, представляющей, по всей вероятности, высокую террасу древнего размыва, и за ручьем Сыргово высятся покрытые хвойным лесом материковые гипсовые скалы.

Большое сходство с правым берегом на этом протяжении имеет и левый берег. От Нижнего Сметанца идет прибрежная полоса скрытых под наносами гипсов, присутствие которых прослеживается благодаря карстовым провалам и воронкам, нередким здесь по берегу и в полях д. Вонги; за полями поотдаль от реки виднеются покрытые лесом материковые гипсовые скалы, которые около д. Сонполя подходят к самому берегу, образуя здесь мощные утесы, изрытые множеством трещин и пещер. В одной из таких пещер в 1921 г. мы видели остатки посуды, в которой сохранялись здесь, как в погребе, пищевые продукты, а при входе даже сохранились косяки дверей, устроенных когда-то жителем д. Сонполя Алешкой (Алексеем), пользовавшимся этим природным „погребом“, получившим название от местных жителей Олешкина погреба. В пещере было несколько округлых помещений (гrotтов); дно покрыто илом, а в углублениях дна был лед, прикрытый слоем воды; температура $+2^{\circ}\text{C}$ (в конце июля). На вонгском берегу вытекают два „тальца“¹⁾: один выше погоста, а другой—у д. Сонполя. Прибрежный выход гипсов ниже Сонполя вскоре, через 1 км, опять отходит от реки в сторону, где гипсы наблюдаются и ниже возле почтового тракта.

4. Красногорские высоты, в 5 км ниже д. Малетина, подходят к самому берегу Пинеге. Обнажения их могут быть прослежены здесь по берегу р. Пинеге на протяжении 2 км. Наиболее возвышенные прибрежные утесы наблюдаются в том месте, где из-под них довольно бурным потоком выливается, как через окно огромной мельничной стены, довольно значительный поток-талец, так называемый Святой ручей; высота почти отвесной стены утеса достигает здесь 20 м (рис. 2). Тот же Святой ручей показывается из-под земли в 2 км от его выхода к р. Пинеге в лесном местечке среди гипсовых и известняковых скал, где течет

¹⁾ Так называются здесь ручьи и речки, не замерзающие даже в суровые зимы (остающиеся тальми).

некоторое время открыто; верхнее течение его опять скрыто под землей. На открытом участке этого ручья в лесу в свое время были сооружены красногорским монастырем часовня и купальни для приходящих сюда паломников.

Покрытый лесом карст от часовни распространяется во все стороны и подходит к высотам красногорского монастыря (Красной горы), близ которого образует в гипсах ряд больших трещин и пещеры с не успевающими в течение лета растаять снегом и льдом. Дальше по восточному склону и подножию Красной горы к северу эти гипсы постепенно переходят в обнажения их по вышеупомянутому Сырговскому ручью.

На запад и северо-запад распространение гипсов идет вплоть до среднего течения р. Сотки, где по берегам последней наблюдаются мощные выходы их на значительном протяжении. На присутствие гипсов в этом направлении указывают не только карстовые об-



Рис. 2. Гипсы правого берега р. Пинеги, ниже красногорского монастыря, у Святого ручья.

разования и обнажения их по речкам и ручьям, но и существование так называемых „ворг“, хорошо известных здесь как со стороны р. Пинеги, так и со стороны р. Сотки. Ворги представляют собою сухие овраги, иногда весьма значительных размеров, дно и берега которых выложены твердыми породами известняков и гипсов. Мы проникали в подобные своеобразные коньоны нашего севера как

со стороны Пинеги, так и Сотки. Отвесные скалистые берега одной из таких ворг, расположенной несколько выше, по течению Пинеги, гипсовых утесов у Святого ручья, хорошо видны с р. Пинеги, при проезде по ней на пароходах и лодках.

В 1 км от устья этой ворги наблюдались нами в ее берегах почти такой же мощности высоты (рис. 3), как и на пинежском



Рис. 3. Левый берег „Ворги“, выходящей к р. Пинеге, ниже красногорского монастыря.

берегу у Святого ручья. Сверху залегают здесь, как и на берегу Пинеги, доломитизированные известняки, частью песчаники и глины, а нижнюю часть обнажения составляют гипсы, разделенные прослоем плотного известкового песчаника, лежащего на глинистом прослое. В верхнем горизонте гипсов наблюдается пласт синеватого зернистого ангидрида. Нижний горизонт продолжается и ниже дна ворги. Совокупная толщина обоих горизонтов доходит до 7—8 м. Если доверять сведениям, полученным нами здесь от Ф. А. Якишевича, производившего бурение на глу-

бину 30 м — сведениям, весьма правдоподобным, то гипсы здесь продолжают на 10—11 м ниже дна ворги, а затем, после прерыва в 9 приблизительно метров, прослеживаются еще на протяжении 10 м в глубину.

5. Ниже Красногорских высот по берегам Пинеги гипсы имеют прерывистую полосу обнажений, достигающую до станции Кузонежской,

на протяжении около 40 км. Местами обнажения их подходят к самой реке, местами они прослеживаются вдали от берегов, на которых место гипсов в таких случаях занимают постплиоценовые образования. Обнажения приурочены главным образом к правому берегу, на котором близ деревень Першково, Пепино и Березник они наблюдаются на протяжении 5-6 км. Местами они подходят так близко к реке, что гипсы кажутся выходящими прямо из воды, как это наблюдается близ Вешкомы (рис. 4 и 5), левый же берег сложен по преимуществу молодыми террасовыми образо-



Рис. 4. Гипсы близ д. Вешкомы на правом берегу р. Пинеги; пассажирская баржа идет за парашодом „Курьер“.

ваниями. Но и в стороне левого берега гипсы прослеживаются в ряде пунктов. Группы провальных озер и других карстовых образований в бассейнах р.р. Соялки, Вешкомки и других красноречиво говорят о присутствии гипсов и на левом берегу. Недалеко от с. Соялы среди гипсов выступают и ангидриты, которые здесь частично выламывались, как мраморы, и увозились в г. Пинегу, где, между прочим, применялись в некоторых постройках. Кроме упомянутых притоков р. Пинеги, в этом участке ее течения можно назвать еще целый ряд рек и речек, по которым встречаются выходы гипсов. Таковы, например: Белая, Гбач, Чуса, Сия и др.

Дальше к югу эта полоса через р. Пукшеньгу, по которой гипсы прослеживаются на протяжении почти 40 км, идет до правого берега р. Северной Двины.

6. В самом начале описания пинежского гипсового района мы отметили его преимущественное в некоторых отношениях промышленное значение. Но как видно из описания, такое преимущественное положение может относиться далеко не ко всему району пинежских гипсов; им могут похвалиться лишь некоторые, притом не особенно крупные участки. Естественным вопросом в первую очередь является теперь вопрос о мощности (благонадежности) пинежских гипсов для промышленного дела. Правильно ответить на этот вопрос может лишь специально поставленное изучение всего этого района. На основании же наших описаний можно, очевидно, делать только примерные, в самых общих и грубых чертах, подсчеты.

Если взять, например, в первом из обозреваемых нами участков пинежского района Кулогорский (правый) берег на протяжении 5 км, то мы будем иметь поверхность гипсовых выходов $\frac{(6,4 м + 8)}{2} = 7,2$; $7,2 м \times 5 000 = 36 000 м^2$; углубившись в берег

на 10 м, будем иметь $36 000 м^2 \times 10 = 360 000 м^3$, или около 800 000 т. гипса. Прибавим к этому мощность гипсов Марьегорского берега до Нижнего Сметанца включительно, полагая протяжение их равным 3 км, при средней толщине пласта до 8 м; она должна заключать $8 м \times 3 000 \times 10 = 240 000 м^3$, или около 500 000 т. гипса. Таким образом на этом прибрежном участке имеется $800 000 + 500 000 = 1 300 000 т$ гипса. При углублении в берег на 100 м, эта цифра становится равной 13 000 000 т.

Для прибрежных выходов ниже красногорского монастыря (у Святого ручья) и дер. Сонпалья, при $2 км + 1 км = 3 км$ протяжения, такой же подсчет дает 500 000 т гипса, при углублении на 10 м, и 5 000 000 т при углублении на 100 м.

В нижнем участке пинежского района близ деревень Першкова и Березник прибрежные выходы гипса, при соответственном расчете, должны дать при ширине полосы в 10 м от 800 000 до 1 000 000 т гипса и при ширине в 100 м—10 миллионов тонн.

Таким образом, суммируя запасы гипса в прибрежной полосе, подходящей к самой реке Пинеге, мы имеем: $1 300 000 + 500 000 + 1 000 000 = 2 800 000 т$ гипса и ангидрита, при ширине полосы в 10 м; 28 000 000 т при ширине в 100 м.

На полосе шириною в 10 м не потребовалось бы никаких затрат на подвозку, а при 100-метровой ширине подвозка легко может производиться вручную помощью тачек.

Каковы же запасы всех гипсовых залежей пинежского района в совокупности, не считаясь с их непосредственным соприкосновением с рекою и степенью доступности для выработок? На этот вопрос никакой подсчет не может дать сколько-нибудь точного ответа, так как залежи гипса не представляют на всем их протяжении сплошных более или менее одинаковой мощности пластов, точно также и глубины, на которых покоятся низы этих залежей,

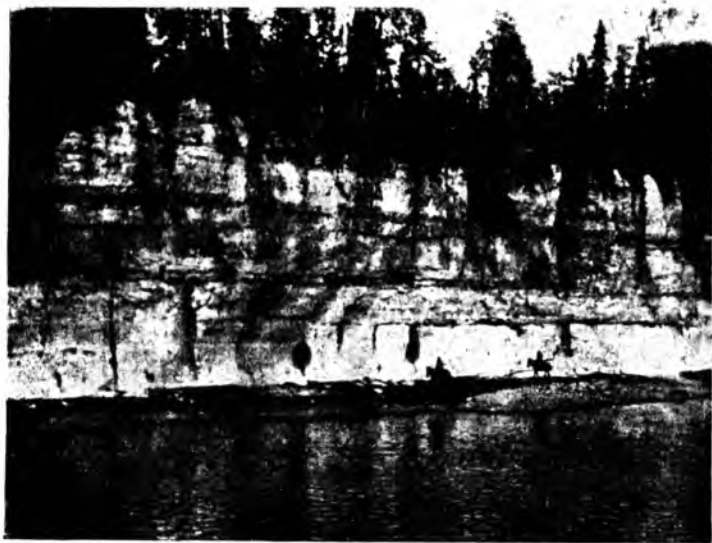


Рис. 5. Гипсы близ д. Вешкомы, на правом берегу р. Пинеги.

совершенно не разведаны. Если предполагавшаяся нами (1921 г.) мощность гипсово-оолитовой толщи в 140 м отвечала бы действительности, то, приняв половину этой толщи за гипсовую, можно было бы полагать, что на площади пинежского района, захватывающей полосу шириною в 10 км и длиною в 60 км, мы могли бы иметь колоссальную цифру $70 \text{ м} \times 60\,000 \times 10\,000 = 42\,000\,000\,000 \text{ м}^3$ или около 100 миллиардов тонн гипса. Но, разумеется, такая цифра ни к чему не обязывает. Она может быть увеличена, так как ширина указанной полосы, несомненно, больше 10 км, и может быть уменьшена, так как нельзя рассчитывать на полную непрерывность залежей гипса в ней.

Гипсы в бассейне р. Кулоя.

1. Полоса гипсово-оолитовой толщи захватывает течение р. Кулоя примерно до устья Олмы и распространяется на притоки его—Сотку, Кёлду и Полту.

От д. Кулогор на р. Пинеге, как было уже упомянуто, кулогорский берег тянется к северу, окаймляя с востока алювиальную долину—водораздел между рр. Пинегой и Кулоем—и переходя дальше в правый возвышенный берег р. Кулоя (рис. 6), лишь в немногих местах омываемый этой рекой, в большей же части своего протяжения отодвинутый от нее луговыми террасами. От д. Кулогор до с. Кулойского, где выходы гипсов имеются в целом ряде пунктов, насчитывается с небольшим 30 км. Близ этого села имеется ряд мелких провальных озер, начинающихся несколько выше того пункта, где был построен когда-то солеваренный завод (чуть повыше села) и протягивающихся до конца села—до околотка Ореховщины. Из этих озер в настоящее время два заметны более других и могут считаться озерами в собственном смысле слова, и те весьма невелики; остальные сливаются в одну сплошную заболоченную низину, густо поросшую тиной, водорослями и водолюбами. Между этими двумя озерами еще недавно стояли соляные варницы, в настоящее время снесенные до основания. Соляной промысел существовал здесь в течение нескольких столетий. Рассол брался первоначально из озер, а после из трубы буровой скважины, заложенной еще в первой половине 19-го века и действующей до настоящего времени. Работа по бурению, по свидетельству А. Шренка [21], посетившего эти места во время своего путешествия (1837), производилась в течение ряда лет, начиная с 1833 года; Шренку пришлось еще видеть продолжение этих работ, а также журнал, ведшийся г. Бабушкиным, отмечавшим пройденные бурением слои земли; из журнала было видно, что глубина скважины в то время достигала 91 саж. или 184,2 м и пройденные ею породы состояли из чередующихся известняков, гипсов и рухляков. Отсюда видно, что гипсы залегают здесь не только на поверхности, но и на значительной глубине. По данным, видимо, того же журнала, приводимым И. И. Плюсиным [17], глубина буровой скважины доходила даже до 220,3 м, и плотные гипсы были встречены на глубине около 180 м.

Выходы гипса по правому берегу Кулоя встречаются и вдали от речной долины: они наблюдаются на полях с. Кулойского и

дальше за полями в лесу, где имеется большое количество провальных мелких озер и воронок, а также показываются кой-где и штоки гипса. Еще раньше (1921 г.) мы упоминали о том, что гипсоносные отложения идут здесь вниз по реке примерно до устья Олмы. По левому берегу р. Кулоя имеется широкая низина, занятая лесными и болотистыми пространствами с большим количеством рытвин, стариц-озер и, дальше от берега, провальных воронок-озер, свидетельствующих о присутствии гипсов и здесь, хотя выходов последних на дневную поверхность здесь и не наблю-



Рис. 6. Гипсы Кулогорского берега при переходе его в Кулойский берег, при начале р. Кулоя, у Кулойстроля.

дается. Появление гипсов можно проследить лишь по берегам левых притоков р. Кулоя: Сотки (верховья Кулоя), Кёлды, Полты и других, о чем и будет сказано ниже. Площадь же распространения гипсов по самому Кулою ограничивается правобережной полосой, имеющей протяжение от д. Кулогоры до устья Олмы и прослеживаемой на несколько километров в ширину. Размеры ее, повидимому, можно считать равными $50 \text{ км} \times 3 \text{ км} = 150 \text{ км}^2$.

Полагая в среднем толщину гипсов этой полосы в 6 м, можно было бы произвести такой приблизительный подсчет для непосредственно прилегающей к долине реки Кулоя части ее, шириною в 10 м: $50\,000 \text{ м} \times 10 \text{ м} \times 6 \text{ м} = 3\,000\,000 \text{ м}^3$ или 6 000 000 т гипса; на 100 м ширины, следовательно,—60 миллионов тонн.

2. По р. Сотке в гористой ее части, тянущейся на 35—40 км вдоль ее течения, развиты почти исключительно отложения гипсово-оолитовой толщи, мощность которых достигает таких же примерно размеров, как и мощность пинежских утесов — так наз. Святого ручья; местами они значительно превосходят даже



Рис. 7. Гипсы р. Сотки, на левом берегу, выше Еланского зимника.

пинежские; средняя высота прибрежных обрывов-скал, образованных преимущественно гипсами, частью ангидридами и селенитами, достигает 20—30 м; на долю гипсов приходится здесь не меньше 10—12 м в среднем (рис. 7 и 8).

Несколько выпрямляя линию течения р. Сотки и беря наименьшую среднюю мощность в 10 м, мы должны были бы иметь при углублении на 10 м в сторону от течения р. Сотки такой, примерно, запас гипса: $10 \text{ м} \times 30\,000 \times (10 + 10) = 6\,000\,000 \text{ м}^3$ гипса или 12 000 000 т при углублении в обе стороны на 100 м эта

цифра увеличивается до $12\,000\,000 \times 10 = 120\,000\,000 \text{ т}$.

3. По р. Кёлде выходы гипсов начинаются на 18-ом километре от ее устья, в местечке Самылихе, выше Островков. Из-под песчаных наносов виднеются то невысокие утесы в 50—70 м протяжения по самому берегу, то отдельные штоки, от 3-х до 5 м высотой над уровнем реки, обычно белого или серого цвета, реже других оттенков гипса (рис. 9). На 22-м км на правом берегу отдельный

массивный шток гипса образует значительных размеров холм, поросший лесной растительностью. Но уже на 24-м км мощность гипсовых штоков уменьшается, и последние, представленные беловатыми и розоватыми гипсами, постепенно сходят на-нет. Таким образом, здесь мы имеем весьма ограниченный район выходов гипсово-оолитовой толщи, в частности гипсов: очевидно, что здесь в Беломорской горе наблюдается нечто вроде расширенной поперечной долины или пологой синклинали, в которой и уместается долина р. Кёлды. Запасы гипса, лежащего над уровнем реки, можно оценить здесь весьма скромной сравнительно цифрой: $4 м \times 20 м \times 5\,000 м = 400\,000 м^3$ или 800 000 т, при углублении от берегов в обе стороны на 10 м; при углублении на 100 м эта цифра увеличивается до 8 миллионов тонн.

По р. Тинтоме, впадающей в Кёлду справа на 52-м км от устья последней, наблюдаются выходы гипсово-оолитовой толщи

на протяжении 14 км нижнего течения ее. Белые и серые известняки, песчаники и доломиты, образующие эти выходы, содержат местами отдельные гнезда и стяжения синевато-белого гипса, местами слои, один или два, редко превышающие общую мощность 0,5 м; в некоторых пунктах, кроме того, имеются белые гипсоносные песчаники. Если протяжение гипсовых пластов по берегам реки



Рис. 8. Гилсы р. Сотки, правый берег Мосеевского Носа.

считать равным 10 км, их мощность 0,5 м, то при десятиметровой полосе в ширину по тому и другому берегу, а в общем—при 20 м, мы имеем $0,5 \text{ м} \times 20 \text{ м} \times 10\,000 \text{ м} = 100\,000 \text{ м}^3$ или 200 000 т гипса; при уширении полосы на 100 м в стороны от берегов эта цифра возрастает до 2 миллионов тонн. Выше устья Тинтомы по р. Кёлде, а также по притокам ее Вели и другим можно встретить лишь отдельные валуны—глыбы гипса наносного происхождения и



Рис. 9. Гипсы правого берега р. Кёлды, на 18-м килом. от ее устья.

небольшие включения в доломитизированных известняках, особенно развитых в верхнем течении р. Кёлды; однако, эти добавления не изменяют общей картины запасов гипса в бассейне р. Кёлды.

4. По р. Полте мы снова наблюдаем некоторый подъем Беломорской горы и вместе с тем значительно более мощное развитие гипсово-оолитовой толщи, а также и отложений гипса. Начиная от самого устья Полты, на обоих ее берегах можно проследить присутствие карстовых образований; но гипсы показываются в береговых обнажениях только лишь в расстоянии 14 км от устья Полты. Белые, серые и розоватые гипсы отдельными штоками, сливающимися иногда в сплошные пласты, показываются то на том, то на другом берегу, иногда и на обоих сразу, образуя местами

ряд остроконечных утесов, носами (углами) вдающихся в русло реки и напоминающих как бы носы устремившихся лодок или груди птиц, и носящих поэтому название Соколы, присвоенное по преимуществу местечку с такими гипсовыми выступами, отстоящему на 17—18 км от устья р. Полты; урочище Соколы тянется, впрочем, на несколько километров вдоль течения реки. Гипсы здесь имеют мощность в 5—6 м и окрашены в различные цвета: белый, красный, зеленоватый, серый и др., соответствующие различным



Рис. 10. Гипсы левого берега р. Полты, выше Тонкого Носа.

прослоям, среди которых имеются волокнистые гипсы, а также крупно-кристаллические с гипсовыми „цветами“ (розетками кристаллов). В некотором удалении от ложа реки наблюдаются провалы и воронки.

Наибольшего развития отложения гипсов достигают в районе Никиткина Носа и несколько выше—близ Тонкого Носа, (рис. 10). На 1 км выше последнего обнажения берегов с гипсами достигают 20 м высоты. Наиболее часто повторяется здесь такой разрез:

1 Почвенные образования	
2 Гипсы	4—8 м
3 Доломитизированные известняки.	4—6 »
4 Гипсы	2—3 »
5 Известняки.	4—6 »
<hr/>	
14—23 м	

Два слоя гипсов, рис. 11, довольно постоянны на весьма значительном протяжении по берегам р. Полты. Преобладающий белый или серовато-белый цвет гипсов местами переходит в розовато-желтоватый, синевато-дымчатый и др. тона; по белизне и строению некоторые разности весьма близко напоминают сахар-рафинад; крупно-кристаллические и волокнистые разности встречаются реже, чем мелко-кристаллические. В прослоях гипса, заключенных в известняках, нередко попадаются стяжения кремня, имеющие тесный контакт с гипсами.

Толщи гипсовых пластов, доходящие до 11 м общей мощности, в среднем могут быть приняты равными 7-8 м. Протяжение их по берегам р. Полты можно считать равным 60—70 км. Подсчет запасов гипса по этой реке может дать, согласно принятому выше порядку, при ширине прибрежной полосы в 10 м по каждому берегу, а по обоим вместе в 20 м, приблизительно следующие цифры: $\frac{7м+8м}{2} \times 20 \times \frac{60+70}{2} \times 1000 = 9\,750\,000 \text{ м}^3$ или около 20 миллионов тонн гипса, что при ширине полосы в 100 м возрастает до 200 миллионов тонн.

5. Таким образом, суммируя отмеченные нами запасы гипса по р. Кулою и его главным притокам, в пределах развития гипсо-во-оолитовой толщи, мы имеем:

Название рек.	При полосе в 10 м ширины	При полосе в 100 м ширины
Кулой	6 000 000 т	60 000 000 т
Сотка	12 000 000 »	120 000 000 »
Кёлда	800 000 »	8 000 000 »
Тинтома	200 000 »	2 000 000 »
Полта	20 000 000 »	200 000 000 »
Итого в басс. р. Кулая.	39 000 000 т	390 000 000 т

Последние цифры, как видно из предыдущего, указывают только на те запасы гипса Кулойского бассейна, которые прилегают к водным артериям, по которым возможен в той или другой степени (на лодках, плотах, барках) сплав грузов.

Не трудно, конечно, сделать такой же приблизительный подсчет и для всей площади распространения гипсов кулойского района; но практического значения такой подсчет, разумеется, иметь

не может. Достаточно было бы указать здесь лишь размеры площади распространения гипсово-оолитовой толщи, заключающей отложения гипсов.

Принимая долготное простираание гипсово-оолитовой толщи равным 50 км и широтное (в среднем) 40 км, для Кулойского района, мы имеем в общем площадь $50 \text{ км} \times 40 \text{ км} = 2000 \text{ км}^2$ — площадь, на которой в различных условиях и при различном характере залегания, на разных уровнях от поверхности земли, можно встретить той или другой мощности отложения чистых гипсов, в



Рис. 11. Гипсы правого берега р. Полты, выше Тонкого Носа.

различных его модификациях (алебастры, ангидриты, селениты, крупно-кристаллические гипсы и проч.).

6. Мы не включили в наше обозрение гипсов Кулойского района упоминания о выходах последних на берегах более северных притоков реки Кулоя—Лаки и Сояны не только потому, что запасы их сравнительно не велики, но главным образом по причине некоторой неопределенности (пока) их стратиграфического положения.

Надо полагать, что часть этих гипсов, как по Лаке, так и по Сояне принадлежит низам нижней красноцветной толщи и часть — верхам гипсово-оолитовой. К последней почти несомненно относятся гипсы р. Кучемы, левого притока Сояны. Однако, до сих пор

они почти совсем не исследованы. Во многих пунктах по Сояне и нижних горизонтах нижней красноцветной толщи встречаются красные гипсоносные песчаники, иногда с выделениями небольших гнезд окрашенного (железистыми соединениями) гипса, а также не мало и провальных воронок и ям, образующих иногда „муржистые“ пространства. Выше Малого порога встречен был нами утес („шолоп“) гипсоносного песчаника, в котором была глубокая расселина (трещина). Мурги наблюдались нами также около ст. Горшок и в других пунктах; известны они и по притоку Сояны р. Ерюге и в других местах. Весьма вероятно, что глубокие мурги связаны с отложениями гипсово-оолитовой толщи близко подходящей здесь к низам нижней красноцветной.

Гипсы р. Северной Двины.

1. Промежуточным звеном между пинежским и северо-двинским гипсовыми районами являются выходы гипсов по р. Пученьге. Начинаясь выше устья р. Кузики около порогов Семики они тянутся почти на 40 км по берегам реки и заканчиваются в 10 км от устья ее в м. Половине. Большой мощности эти выходы не представляют, точно также не являются они и непрерывными, но в виду сравнительно большой чистоты мелкокристаллических разновидностей гипса (алебастры) и непосредственного прилегания штоков к самой воде реки, по которой возможен сплав, они могут представлять значительный промышленный интерес. Предполагая среднюю мощность этих залежей над уровнем реки в 3 м, при сплошном залегании (в котором нет полной уверенности), можно было бы ожидать здесь в полосе шириною в 10 м по тому и другому берегу, а всего в 20 м, запаса в $3 \text{ м} \times 20 \text{ м} \times 40\,000 \text{ м} = 2\,400\,000 \text{ м}^3$ т. е. около 5 миллионов тонн гипса (при полосе в 200 м шириною—50 миллионов тонн).

2. По берегам р. Северной Двины выходы гипсов тянутся почти от д. Хаврогор до д. Слуды, немного менее, чем на 70 км. Этот гипсовый район заслуживает особенного внимания, во-первых, по его расположению при большой судоходной реке, а во-вторых, по обширности его и богатству запасами гипса, местами непосредственно окаймляющего красивыми белыми утесами берега реки. Еще Мурчисон под впечатлением чрезвычайно красивых скалистых гипсовых берегов С. Двины назвал ее a noble river (благородною рекою). Гипсы известны были здесь, конечно, и

раньше Мурчисона, а в позднейшее время давно обращали на себя внимание легкой возможностью эксплуатации их, в особенности благодаря удобству вывоза. Однако, до самого последнего времени не было сделано здесь ни одной серьезной промышленной разведки, и мы не можем с полной достоверностью судить ни о запасах, ни об условиях разработки, ни вообще о промышленном значении этих залежей во всем их объеме. Попытка обследования этого района инженером Л. М. Мунте, командированным в 1926 г. Архангельским губ. отделом местного хозяйства, по словам самого Мунте и архангельских учреждений, ведущих исследования на севере, не может считаться законченной; быть может, главное значение ее в том и заключается, что после нее яснее становится необходимость самого тщательного и широкого исследования района северо-двинских гипсов.

Геологические описания Мурчисона, Барбота-де-Марни и других также касаются этого района лишь вскользь и мимоходом. Более подробную работу производил здесь проф. В. П. Амалицкий, к сожалению, не успевший опубликовать результатов своих исследований. Пользуясь некоторыми неизданными его материалами, а также и работами других исследователей, мы считаем не лишним сделать краткий обзор по ним этого района. Описание гипсового района Северной Двины Амалицкий начинает сверху от устья р. Шеньги и от д. Слуды, где из-под песчано-глинистых наносов показываются:

1. Плитчатые красные гипсоносные песчаники с включениями гипса и гипсовыми прослоями внизу до 4 м.
2. Белый гипс до 2 м.
3. Белый строматопоровый известняк до 1 м.

Заметно падение этих пород на NO.

В 1928 г. мы видели здесь ломки гипса из 2-го слоя (рис. 12) и наблюдали приблизительно ту же последовательность напластования коренных пород.

На 0,25 км ниже те же гипсоносные красные песчаники, прикрытые толщею песчано-глинистого наноса в 12 м мощности, достигают уже 10 м мощности, рис. 13, а гипсы, их подстилающие, остаются по-прежнему слоем в 2 м толщиной.

У д. Репаново наблюдается такой же почти разрез, в основании которого видны и гипсоносные песчаники и гипсы.

От Репанова до Колежского погоста коренные породы правого берега закрыты постплиоценовыми образованиями, заполнившими

здесь небольшую отлогую синклиналь коренных пород, снова выступающих у Колежского погоста, в виде гипсов и гипсоносных песчаников.

На левом берегу между Шестозерским погостом и д. Зеленинской наблюдаются те же красные гипсоносные песчаники и гипсы; мощность последних здесь вдвое значительнее, чем в выше упомянутых разрезах.

3. Район сплошного развития гипсов начинается на правом берегу у погоста Колежского, а на левом в трех километрах ниже-



Рис. 12. Ломки алебастра на правом берегу Сев. Двины у д. Слуды.
А — пласт гипса; Б — груды выломанного алебастра.

в виде белых полос гипса среди красного песчаника и желтого известняка; его протяжение Амалицкий считает равным почти 27 км (25 в.). Северная Двина на этом протяжении (до д. Старостинской) образует S-образную извилину, с первоначальным направлением на север, до речки Шипиловки, за которой поворачивает на северо-восток, и, обогнув деревни Звон и Анисимовскую, течет далее на северо-запад. На всем этом протяжении она окаймлена высокими белоснежными крутыми гипсовыми берегами, то отвесными как стена, то гладко обточенными водою, то столбчатыми и раздробленными глубокими трещинами, размоинами,

пещерами и оврагами. „Трудно здесь остановиться, говорит Амалицкий, на описании отдельных разрезов, так как все указанное пространство представляет собственно один непрерывный разрез“ Гипсы прикрываются постплиоценовыми отложениями весьма различной мощности: там, где толща гипсовых скал увеличивается, уменьшается толща постплиоцена, и наоборот. В местах наибольшего развития гипсовой толщи она часто совсем является не прикрытой наносом.



Рис. 13. Красные гипсоносные песчаники на правом берегу р. Сев. Двины, ниже д. Слуды.

Из-под серых валунных глин, не всегда наблюдаемых со стороны реки, по обоим берегам высятся, достигая иногда 20 и более метров, белые стены гипсов, содержащих в себе ряд слоев и прослоев голубоватого ангидрита, который очень часто в разрезах преобладает над собственно гипсом, особенно на свежих разрезах; на старых нередко гипсы лишь облегают поверхность ангидрита.

Среди гипсов часты прослои песчаника и гипсоносного известняка, содержащего иногда пермские окаменелости; кроме того, нередко можно встретить здесь особую породу известково-гипсово-доломитовых песчаников. Многочисленные трещины, идущие по всем направлениям, и пустоты заполнены гипсоносной

глиной, в трещинах которой находятся или кристаллы гипса или волокнистый гипс. На всем своем протяжении гипсовые отложения волнисто изогнуты, образуя ряд очень длинных весьма мягких синклиналей и антиклиналей. Местами они сланцеваты, плейчатой и неправильно скручены и включают в себя известняковые и глинистые прослои с прокладками волокнистого гипса. По вертикальным трещинам нередко струятся железистые воды ручьев, размывающих гипсы на столбчатые отдельности, образующие гроты и отлагающих на дне красноватые железистые осадки.

Обнажения гипсовых скал наблюдаются и по целому ряду речек и ручьев, впадающих в С. Двину, каковы Шипилиха, Липовка, Киракса и др.

У д. Плесо гипсы понижаются настолько, что их можно наблюдать только на бечевнике, а около д. Старостинской (немного выше Хаврогор) берег построен исключительно постплиоценовыми образованиями. Река Северная Двина здесь принимает северо-западное направление и уходит, таким образом, из полосы гипсов, имеющей направление северо-южное и обнаруживающейся, как было уже упомянуто, по берегам р. Пукшеньги.

Инженер Л. М. Мунте, несколько расходящийся в описании деталей гипсового района с Амалицким и другими авторами, приводит цифры подсчета запасов „Звозского месторождения“ (место-северо-двинского) гипсов, выражаемого в 900 миллионов кубических метров на всей этой площади, из которых „удобно и несложно“ может быть добыто 98 млн. тонн гипса.

Следуя нашему методу исчисления, мы могли бы получить здесь для правого берега, в полосе сплошного развития гипсов, на пространстве в 10 м шириною, принимая среднюю высоту гипсовых скал равной 16 м,

$$16 \text{ м} \times 10 \times 27\,000 = 4\,320\,000 \text{ м}^3$$

и для левого

$$16 \text{ м} \times 10 \times 10\,000 = 1\,600\,000 \text{ »}$$

$$5\,920\,000 \text{ м}^3,$$

или 12 миллионов тонн гипса; при ширине полосы в 100 м можно иметь, следовательно, 120 млн. тонн.

Если прибавить сюда количество гипсов, которое выходит за пределы полосы сплошного распространения, то приведенные выше цифры запасов северо-двинских гипсов должны заметно возрасти.

Кроме отмеченных мест выходов по Северной Двине, указывается на присутствие гипсов еще близ (выше) устья р. Ваенги. Нам не удалось ближе ознакомиться с этими выходами, и о мощности их определенных сведений мы не имеем, но судя по местоположению и некоторым стратиграфическим данным, на этом участке едва ли можно рассчитывать на сколько-нибудь значительные запасы гипса.

В заключение необходимо отметить, что северо-двинские гипсы отличаются большою чистотою и в этом отношении стоят значительно выше хотя бы избороских гипсов. По данным химического анализа, произведенного в лаборатории Архангельского индустриального техникума лаборантами Терентьевой, Леванидовым и Шредер, для целого ряда образцов северо-двинских гипсов среднее содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ составляет 99,05% [15].

Гипсы р. Мехреньги.

С давних пор известны алебастры по р. Мехреньге, правому притоку р. Емцы, впадающей в Северную Двину слева, немного ниже гипсового района последней. Алебастры и отложения порошковой серы вместе с серным ангидридом, получающиеся здесь путем разложения сернокислых солей, применялись местными жителями для разных потребностей: первые—как строительный материал, а вторые в качестве лечебного средства от чесотки и проч. Так называемые „Мехреньгские колобки“, представляющие скатанные руками комочки или шарики (колобки), широко распространялись за пределы Мехреньгского района и даже Шенкурского уезда.

За последние годы на р. Мехреньге побывало несколько экспедиций, снаряженных в Архангельске для обследования полезных ископаемых. Месторождение гипсов довольно подробно обследовано было, между прочим, снаряженной Институтом Промышленных Изысканий в г. Архангельске в 1927 г. экспедицией под руководством инж. Е. В. Терентьевой. По данным этой экспедиции выходы алебастров начинаются от Кривецких порогов и тянутся с некоторыми перерывами вверх по берегам р. Мехреньги до ручья Пироксы, почти на 60 км. Судя по тому, что перерывы встречены главным образом в тех излучинах реки, которые представляют значительные отклонения русла ее к западу, а восточные излучины проходят среди гипсов, надо полагать, что гипсы здесь*представляют сплошную полосу, идущую с севера на юг и размываемую лишь восточными изгибами р. Мехреньги, которая в западных

своих излучинах выходит из полосы гипсов и течет в полосе известняков (каменноугольных?)

Первые, самые северные выходы алебастра у Кривецких порогов описаны названной экспедицией таким образом: „на расстоянии 3-х км от д. Кривец по правому берегу Мехреньги у пожни под названием Ломы имеются значительные выходы алебастра. Пласт алебастра выходит в высоком берегу, поднимаясь над водой на 2—3 м и составляя правую часть ложа реки. Он обнажен на расстоянии 400 м; затем пласт идет под почвой в бору, и его выходы имеются через 2½—3 км от начала обнажения в лиственничном бору на расстоянии 200 м от берега.

Весь прилегающий район леса покрыт ямами, котловинами, оврагами, происшедшими вследствие размывания гипса подземными водами.

В лиственничном лесу есть обнажения площадью около 150 м², и местные жители берут оттуда алебастр для своих надобностей“.

Следующие выходы алебастра описаны по течению р. Мехреньги, не доезжая 2½ км Лыж-ручья. „Выходы алебастра огромны“ и тянутся на расстоянии 18—20 км. Высота алебастровых утесов от 5 до 12 м над уровнем реки, дно которой также состоит из алебастров. Прикрытием алебастра является чаще всего красный мергель или красная глина, мощностью до 2 м; иногда на алебастре лежит только почвенный слой в 50 см толщины. Наиболее мощные выходы алебастра находятся около Лыж-ручья, у Великого ручья, у Басневой избы и у Рыжковой горы. Имеется ряд озер (Щучье, Ломоватое и др.), дно и берега которых состоят из алебастров.

При устье Ломоватого ручья, вытекающего из Ломоватого озера, наблюдается такой разрез:

1) Растительный покров	0,2 м.
2) Глинисто-песчаный нанос	0,4 »
3) Белый плотный алебастр	6,4 »
4) Серый, цементированный известью алебастр	0,4 »
5) Слегка окрашенный в разные цвета алебастр	3,0 »

В местности у Басневой избы на протяжении 5 км встречаются, примерно, такие разрезы:

1) Растительный покров	0,12 м
2) Мергель, слегка окрашенный	0,8 »
3) Слегка красноватый алебастр	2,0 »
4) Белый алебастр с прослойками известняка	5,0 »
5) Чистый белый известняк	4,2 »

Гипсы прослеживаются на значительном протяжении по течению целого ряда ручьев и рек, впадающих в Мехреньгу, и вдаль от берега последней на 10—15 км. Местность представляет типичный карстовый ландшафт с множеством провальных ям, ущелий, озер и рытвин, носящих общее название и здесь, как на р. Пинеге, „мурги“.

Во многих пунктах гипсы выходят на поверхность земли ничем не прикрытые, так что корни растущих на них огромных деревьев—лиственниц, елей и др. укрепляются непосредственно в трещинах и расселинах гипса.

На обширной площади описанного района гипсы занимают приблизительно до $20\,000\text{ м} \times 15\,000\text{ м} = 300\,000\,000\text{ м}^2$ и, если принять среднюю мощность их равной 10 м,—то мы имеем $3\,000\,000\,000\text{ м}^3$ или около 6 миллиардов тонн гипса в одном только верхнем участке Мехреньгского района, от Лыж-ручья до р. Пироксы. Быть может, цифра эта является максимальной, и если уменьшить ее даже вдвое, то и тогда запас гипса выразится 3 миллиардами тонн.

Если же прибавить сюда запасы гипса, содержащегося в районе Кривецких порогов и по соседству от них в лиственничном бору, то указанное количество должно заметно возрасти.

Впрочем, обследования в бассейне Мехреньги мало коснулись промежуточных участков всей полосы от Кривецких порогов до Пироксы, а также и некоторых пунктов, лежащих вне этой полосы, имеющей, по всей вероятности, более широкие границы, чем указанные выше.

Химический анализ различных образцов мехреньгских гипсов, произведенный Е. В. Терентьевой, указывает на большую чистоту этих гипсов, содержание $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в которых доходит иногда до 99,37%. Мехреньгский район гипсов является одним из самых значительных, и можно только пожалеть, что он лежит пока в худших условиях транспорта, чем другие районы, богатые гипсом. Ближайшая станция Северной жел. дороги Плесецкая находится почти в 75 км от него, а путь по мелководным речкам на р. Северную Двину еще более длинный и малоудобный. Зато с проведением железной дороги, уже предполагающейся в этом крае, разработка гипсовых залежей здесь может стать па надлежащую высоту.

Гипсы окраин гипсово-оолитовой толщи.

Выше было уже упомянуто, что выходы гипсов, принадлежащих к отложениям гипсово-оолитовой толщи, встречаются по р. Кучеме, левому притоку р. Сояны. Весьма возможно, что выходы этой толщи с гипсами можно встретить в верхних течениях и других северных левых притоков р. Кулоя.

Из числа более южных месторождений гипса известны устьянские, мошинские, воезерские и канашские ломки алебастра.

Устьянские, на р. Устье, впадающей в р. Вагу, ниже деревни Бычьей (Тарасоволоцкой), ломки алебастра были известны с давних пор. В высоком левом берегу под мощными толщами слоистых мергелистых пород в основании обнажения залегают разединенные штоки алебастра, для выломки которых нередко проделывались здесь довольно длинные штольни, с деревянными креплениями, и через них вытаскивались на берег отломанные куски алебастра. Алебастры развозились в окрестные места, где использовались главным образом для беления печей, церковных стен и проч.

В настоящее время промысел заглох, так как ближайшие к дневной поверхности штоки уже повывоманы, а новые разыскивать довольно затруднительно. Обнажения штоков гипса можно ожидать лишь после значительного размыва берега и уноса мергелистых (песчаных и известняковых) пород.

Гораздо большее значение могут иметь для целей эксплуатации залежи мошинские и воезерские, служившие долгое время для удовлетворения потребностей в алебастре не только окружающих приходов, но и города Каргополя.

Мы не знаем сколько-нибудь обстоятельных исследований этих месторождений, но по значительности площади, занимаемой ими, а также по близости к ст. Няндомы Сев. жел. дороги, они, несомненно, заслуживают внимания и запасы их должны подвергнуться внимательному изучению и учету. По всей вероятности, оба названные месторождения в сущности являются разделенными участками одной значительной площади с отложениями гипса. Воезерские гипсы имеют значительное распространение по рр. Воезерке и Канакше, правому ее притоку. Они залегают под мергелями, покрытыми песчаным наносом на левом берегу низовья Канакши и на правом берегу Воезерки, образуя здесь карстовые поля со многими воронками и провалами; несколько выше низовья Канакши дно ее сплошь образовано алебастрами. В долине р. Воезерки

имеется целый ряд ключей, выносящих сернистые растворы, отлагающих иногда на поверхности земли заметные налеты порошка серы и сернистого ангидрида, собираемых и здесь местными жителями для формирования колобков, служащих и здесь, как на Мехреньге, лекарственным средством. Дать сколько-нибудь приблизительные сведения о запасах воезерских и канашских, так же, как и мошинских (близ Мошинского озера) гипсов не представляется возможным, вследствие слабой изученности этих месторождений.

Отложения гипсов вне гипсово-оолитовой толщи.

1. Выше уже указывалось, что гипсы встречаются не только в отложениях гипсово-оолитовой толщи, но и в отложениях других ярусов пермской системы, а также и в каменноугольной и девонской системах Севера.

Из них наибольшего внимания заслуживают выделения гипса, приуроченные преимущественно к низам нижней красноцветной толщи, частично представляющим, вероятно, переходные образования к подстилающей ее гипсово-оолитовой толще. Почти всюду, где встречаются более или менее значительные обнажения выходов нижней красноцветной толщи, можно встретить и отложения в них гипсов.

Последние, однако, не представляют здесь сколько-нибудь значительных залежей чистого гипса, а в большинстве случаев представлены содержащими гипс породами песчаника и иногда известняка (и доломита).

Гипсоносные песчаники красного, желтого, серого и др. цветов нижней красноцветной толщи встречаются во всех районах ее развития, следовательно, по рр. Пинеге, Кулою, Северной Двине и другим.

2. По р. Пинеге они начинаются от Пильгор, где постепенно скрывается под ними гипсово-оолитовая толща, и тянутся вверх—до р. Себы и, быть может, еще несколько дальше, образуя местами сплошные толщи высоких береговых обрывов. Наибольшего развития гипсоносные песчаники достигают в основании нижней красноцветной толщи, и потому береговые утесы, почти сплошь образованные ими, мы встречаем вскоре за Пильгорами (рис. 14) в окрестностях Вихстова, Ревполя, Торомы; выше по реке Пинеге (рис. 15) они слагают лишь часть преимущественно основания обнажений красноцветной толщи, представленной главным образом

мергелистыми и песчаными фациями, что наблюдается, например, близ дд. Прилук, Поча, Михеевская и Вальтево. Иногда они залегают в виде мощных стяжений, переходящих в пласты или штоки среди желтых, оранжевых и красных песков, как это можно наблюдать, например, близ д. Печгоры, а также у Красногорского монастыря и гор Забобровских.

Полагая среднюю мощность гипсоносных песчаников на указанном участке в 50 с лишним километров вдоль течения р. Пинеги



Рис. 14. Красный гипсовый песчаник на р. Пинеге, правом берегу, выше д. Вистово.

в 4 м, мы получили бы на прибрежной полосе в 10 м шириною цифру $4 \text{ м} \times 10 \text{ м} \times 50\,000 \text{ м} = 2\,000\,000 \text{ м}^3$ или 4 миллиона тонн; при полосе в 100 м — 40 миллионов тонн. К этой цифре пришлось бы добавить те количества этого материала, которые имеются в нижних течениях притоков р. Пинеги в этом участке, а также в отдельных выходах нижней красноцветной толщи в Красногорских высотах и у гор Забобровских.

3. В бассейне р. Кулой наибольшего развития нижняя красноцветная толща достигает по левым притокам его — Сояне, Лаке и отчасти другим. В низах ее, как упомянуто было выше для р. Сояны, гипсоносные песчаники встречаются довольно часто. По р. Лаке

они обычны в обнажениях выше Дедовского ручья, в особенности близ устья р. Ковальги; выше последнего нередко в береговых обнажениях Лаки наблюдаются толщи гипсоносных песчаников в 5 и даже больше метров.

По другим притокам Кулоя эта порода встречается спорадически как в нижней красноцветной, так и в гипсово-оолитовой; в последней значительной мощности прослои наблюдаются по р. Сотке.



Рис. 15. Красные гипсоносные песчаники правого берега р. Пинеги, близ д. Торомы.

4. По течению Северной Двины гипсоносные песчаники слагают значительной мощности обнажения, достигающие иногда 10 слишком метров, как это наблюдается у дд. Репановой, Слуды и в других пунктах. Быть может, их следует отнести к промежуточной (переходной) зоне от гипсово-оолитовой к нижней красноцветной толще. Кроме того, они обычны среди гипсов гипсового района, представляя иногда связующие прослои между отдельными штоками гипса и слоями или являясь породой, облекающей гипсовые отдельности, стяжения и штоки (рис. 16).

5. Гипсоносные песчаники, реже известняки, встречаются на всей огромной территории распространения пермских отложений, включая сюда и верхнюю красноцветную толщу (ярус пестрых

мергелей, татарский ярус). Нередки выходы их по рр. Сухоне и ее притокам—Старой Тотме, Стрельне и другим, по Югу, Малой Северной Двине и другим. Правда, выходы эти обычно большой мощности не достигают и не занимают сплошных более или менее значительных пространств.

6. Отдельные гипсовые включения и секреции в известняках и доломитах верхнего карбона, встреченных нами, между прочим, в верховьях р. Кёлды в 1929 г., промышленного значения иметь



Рис. 16. Красные гипсовосые песчаники на правом берегу р. Сев. Двины, ниже д. Слуды.

не могут; повидимому, то же можно сказать и о возможных нахождении гипса в распространенных по северу каменноугольных отложениях, относящихся к верхним и средним ярусам этой системы. Более определенных данных по этому вопросу в нашем распоряжении пока не имеется.

В качестве цементирующего вещества возможно присутствие гипса и в девонских песчаниках Северной Двины и Беломорского побережья, но и здесь мы не имеем пока более определенных указаний.

Что касается гипсов, весьма распространенных в отложениях девонской ¹⁾, а также отчасти и пермской системы более восточных районов, чем упоминавшиеся нами выше, то мы считаем целесообразным описанию их посвятить особый краткий очерк, куда войдут сведения о гипсах и гипсоносных отложениях рр. Вычегды, Ичоры, Тиманского хребта и других районов.

Закключение.

Из сделанного выше краткого обзора гипсовых залежей и гипсоносных отложений преимущественно средней полосы европейского севера СССР—обзора, еще далеко не исчерпывающего всех деталей вопроса, все же можно сделать достаточно ясное представление о гипсовых районах, характере залегания, мощности отложений гипса и количествах его запасов. Последние в одних только районах, наиболее доступных эксплуатации, достигают колоссальных размеров, а полный объем их, недоступный пока никакому исчислению, охватывающий все пространство гипсоносных площадей и глубину залегания в них гипсов, можно считать неисчерпаемым, по крайней мере для ближайших десятков и сотен лет.

Расположение гипсовых районов в лесной полосе, в большинстве на сплавных реках, дает возможность не только удобного и не слишком дорогого вывоза сырого продукта, но и обработки его на местах на соответствующих заводах—гипсообжигательных, цементных, цементно-кислотных и проч.

Л И Т Е Р А Т У Р А.

1. Амалицкий В. П. Геологические исследования на р. Северной Двине (Рукопись).
2. Барбот-де-Марни, Н. Геогностическое путешествие в Северные губернии Европейской России. Записки Импер. С.-Петербур. Минералогического общества. Вторая серия, часть 3-я (с 3 табл.). СПб, 1868 г.
3. Василевский, А. Река Мехреньга. Памятная книжка Архангельской губ. на 1864 г. Стр. 198.
4. Гревингк, К. И. Путешествие на полуостров Канин. С прилож. ст. Ф. Н. Чернышева, А. П. Карпинского и С. Н. Никитина. СПб 1891 г.
5. Едемский, М. Б. Предварительные сведения о геологических образованиях в бассейне рр. Устья и Кокшеньги. Записки Минер. Об-ва 2-я сер., ч. LI. в. 1-й.

¹⁾ См., между прочим: А. Н. Замятин. Очерк полезных ископаемых севера Европейской России и Урала.

6. Едемский, М. Б. Предварительный отчет о геологических работах рр. Пинеги, Сотке и Кулое в 1921 г. с 7 рис. и 2 картами.
Тр. ГМ АН СССР. Т. V, в. 5. Ленинград, 1926 г.
7. Едемский, М. Б. О геологических работах в бассейнах рек Пинеги и Кулая в 1923—1926 гг. Тр. Ин-та по Изуч. Сев. Вып. 41. НТУ ВСН. № 256. М. 1928 г.
8. Едемский, М. Б. Геологические исследования в бассейнах рр. Мезень и Кулая в 1927 г. Тр. Лен. Общ. Естеств. Т. 1930 г.
9. Едемский, М. Б. Геологические исследования в бассейнах рр. Пинеги и Сев. Двины и на Пинежско-Двинском водоразделе в 1928 г. Тр. ГМ АН СССР. Т. VII. 1930 г.
10. Жилинский, А. А. Крайний север Европейской России. П. 1919 г.
11. Замятин, А. Н. Очерк полезных ископаемых Севера Европейской России и Урала. Петроград 1916 г.
12. Лепехин, Ив., акад. Дневные записки путешествия по разным провинциям государства Российского. 1771.
13. Лихарев, Б. К. Предварительный отчет о геологических исследованиях в 1917 и 1918 г. в бассейне р. Ваги.
14. Менделеев, Д. Гипс. (Plâtre gyps. Gypsum).
Энциклоп. словарь Брокгауз и Ефрон.
15. Мунте, Л., инженер. Гипсовые залежи Архангельской губернии и их использование. Архангельск 1927 г.
16. Нерудные ископаемые. Сборник. АН СССР, КЕПС. Т. I. Ленинград 1926 г. Гипс. П. П. Будников, стр. 221—256.
17. Плюснин, И. И. Полезные ископаемые Архангельской губернии, отмеченные по маршрутам почвенных исследований летом 1925 г. Ассоциация по изуч. производ. сил Сев. при Арх. Губплане и Архангельское об-во Краеведения. Бюллетень № 1-й Архангельск, 1927 г.
18. Поляков, И. Физико-географическое описание юго-восточной части Олонецкой губ. Записки географ. Общ. по общ. геогр. Т. XVI, № 2, 1886 г. Стр. 37.
19. Самойлович, Р. Л. Гипсовые пещеры на р. Пинеги. Изв. Арханг. Об-ва Изуч. Сев. Края за 1909 г.
20. Сборник «Естеств. производ. силы России». 1923, IV, № 35а. Месторождения гипса.
21. Schrenk, Al. Gust. Reise nach dem Nordosten des Europäischen Russlands... Erster Teil. Dorpat, 1848.
22. Шренк, Ал. Путешествие к с-в Евр. России (перевод с нем.) СПб 1855.
23. Терентьева, Е. В. Экспедиция на р. Мехреньгу. Труды Ин-та Промышленных Изысканий при Архгубисполкоме. Вып. II. Разведки полезных ископаемых Арханг. губернии. Архангельск, 1928 г.
24. Химико-технич. Справочник. Ископаемое сырье. Ленинград, 1925 г.
25. Чернышев, Ф. Н. Историческая геология (Каменноугольная и Пермская система). Курс лекций, чит. в Горном Институте в 1910 г. Петроград 1915. Изд. Ф. Коняева.
26. Чернышев, Ф. Н. Тиманские работы 1889 и 1890 г.
27. Юрганов, В. Гипс. Химико-технич. справочник. Т. I. Научн. хим.-техн. изд. Н. Т. О. 1923 г.

КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГИПСОВ В СЕВЕРНОМ КРАЕ.

