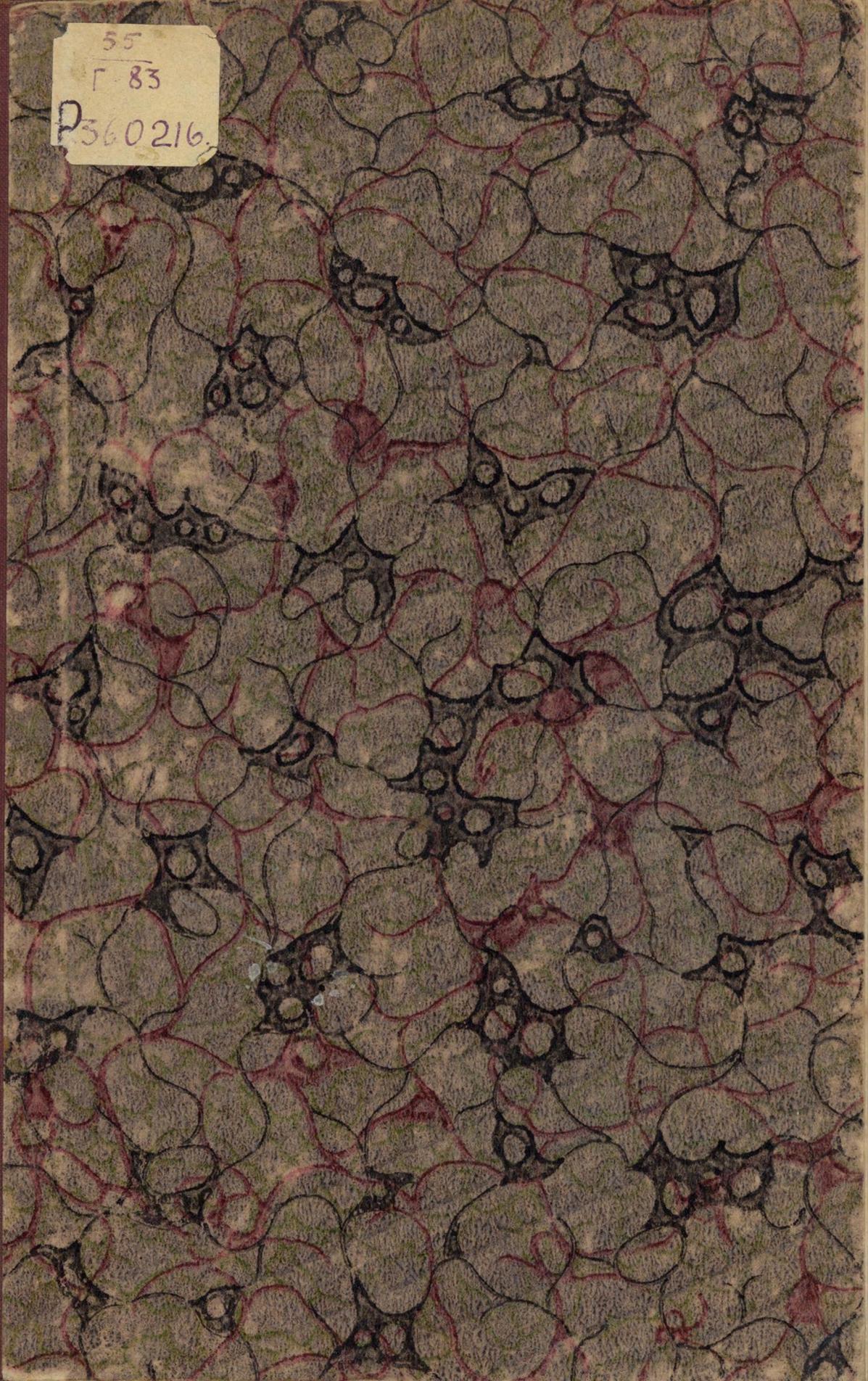


55

7-83

P360216





~~55-17-17~~ Уп...

С. С. С. Р.

№ 43 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В.С.Н.Х. № 43

Труды Северной Научно-Промысловой Экспедиции
Выпуск 22

А. А. ГРИГОРЬЕВ

ГЕОЛОГИЯ и РЕЛЬЕФ
БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ
и СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ПРОБЛЕМЫ

360216

—



МОСКВА — 1924

55
Г-83

55



ПРЕДИСЛОВИЕ.

Крайний север европейской части СССР до последнего времени изучался очень слабо. В особенности это можно сказать про крайний СВ, отдаленность которого от культурных центров чрезвычайно затрудняет там работу. Поэтому в Большеземельской Тундре имеются еще крупные территории, совершенно не посещенные исследователями. Изучением одной из них и занялась Сев. Экспедиция в 1921 г.

Печатаемая ниже работа участника экспедиции проф. А. А. Григорьева представляет результаты геологических наблюдений автора в этих еще совершенно неведомых местах и сопоставление их с данными, имеющимися для других частей Большеземельской Тундры. Автору в его работе удалось осветить геологическое строение запада „Большой Земли“ и выяснить довольно сложные перипетии, пережитые всей Большеземельской Тундрой в течение ледникового и послеледникового периодов, относительно которых либо совершенно не было данных, либо имелись противоречивые мнения; в последних случаях наблюдения автора часто имеют решающее значение. Таким образом, работа, печатаемая ниже, имеет серьезное научное значение, восполняя существовавший до настоящего времени пробел в познании геологического прошлого территории СССР.

Вместе с тем в работе описывается характер встречающихся здесь горных пород и характер рельефа, а также дается описание и съемка нижнего и среднего течений одного из крупнейших восточных притоков Нижней Печоры, до сих пор не заснятого на карту. Все это имеет, конечно, крупное практическое значение, так как, не имея представления о характере страны и о направлении и характере рек—естественных путей края (на крайнем севере—единственных), совершенно невозможно планировать и осуществлять какие-либо мероприятия для народно-хозяйственного развития области. Вместе с тем данная работа дает каждому заинтересованному в том хозяйственнику ясное представление об имеющихся здесь строительных материалах. Наконец, описанные в работе находки каменного угля, правда, не в коренном месторождении, позволяют автору сделать ряд предположений о местонахождении коренных месторождений этого ценного горючего, которые должны, повидимому, находиться не особенно далеко от маршрута автора. Таким образом, данная работа должна послужить отправным пунктом для этих изысканий, громадное практическое значение которых, если бы они увенчались успехом, не требует пояснений.

Введение.

Весной 1921 г., по инициативе Д. Д. Руднева и моей, Ученый Совет Северной Научно-Промысловой Экспедиции организовал экспедицию для исследования западной части Большеземельской Тундры.

Большую помощь, как моральную, так и в отношении научного оборудования нашей экспедиции, оказала Комиссия по изучению производительных сил России при Российской Академии Наук и Географический Институт.

Экспедиция состояла из Д. Д. Руднева (начальника отряда), меня и двух студентов Географического Института—Г. Д. Рихтера и В. З. Бульванкера. Отряд на пароходе был доставлен из Архангельска в устье Печоры, а затем до д. Абрамовской на Печоре, где снаряжился окончательно и откуда двинулся волоком по р. Шапкиной вглубь западной части Большеземельской Тундры с целью обследовать эти места, до того не посещенные никем из исследователей.

По р. Шапкиной удалось пройти 200 с небольшим верст. Здесь оказался порог, непроходимый для нашего карбаса, почему пришлось повернуть обратно. Экспедиция выступила из д. Абрамовской 27 августа и проработала в поле около месяца. Работа распределена была так: Д. Д. Руднев вел маршрутно-глазомерную съемку реки и собирал ботанические материалы, я изучал геологическое строение, геоморфологию и почвенный покров, Г. Д. Рихтер являлся моим помощником и, кроме того, собирал зоологический материал; В. З. Бульванкер помогал Д. Д. Рудневу по съемке, по метеорологическим наблюдениям, собирал материал по занятиям населения и ведал хозяйством.

Краткий предварительный отчет о ходе и результатах экспедиции был напечатан в „Предварительном Отчете о работах отрядов Сев. Экспедиции в 1921 г.“ в вып. 14-м Трудов указанной экспедиции.

Подробная разработка материалов, привезенных экспедицией, производилась автором этой работы в Промышленно-Географическом Отделе Комиссии по изучению производительных сил России при Росс. Академии Наук.

Весной 1923 г. обработка большей части материалов была закончена и принята к печатанию в изданиях указанной Комиссии. Однако, вскоре выяснилось, что, в связи с большим числом ранее принятых

для печати рукописей, Комиссия сможет выпустить мою работу не ранее, как через несколько лет.

В виду этого первая часть работы в настоящее время и выпускается в Трудах Северной Научно-Промысловой Экспедиции, как организатора Большеземельской экспедиции, материалы которой легли в основу моей работы.

При этом пользуюсь случаем горячо поблагодарить Комиссию по изучению производительных сил России, Географический Институт и в особенности Северную Научно-Промысловую Экспедицию за предоставленную мне возможность посетить столь интересный район, а последнюю также за издание настоящей работы. Не менее горячо благодарю А. А. Борисяка, Н. А. Кулика и П. И. Степанова, определивших ископаемую фауну собранных валунов, Я. С. Эдельштейна, определившего петрографический состав валунного материала, Н. М. Книповича, просмотревшего коллекцию раковин бореальной трансгрессии, В. Н. Сукачева, определившего состав некоторых из привезенных образцов торфа, Д. Д. Руднева, предоставившего мне свои неопубликованные данные по гипсометрии Шапкинского и Адзвинского районов Большеземельской Тундры и ряд других ценных материалов, Л. С. Берга за несколько литературных указаний, а также многих других лиц, способствовавших обработке геологического материала.

Считаю своим приятным долгом от лица Экспедиции выразить искреннюю благодарность администрации Усть-Цильмы и в первую очередь А. А. Иевлеву, а равно и администрации м. Стелла Поларе за разнообразное, весьма ценное, содействие работам экспедиции, без которого осуществление ее было бы едва ли возможно. Весьма ценные услуги Экспедиции оказали хозяин единственного на р. Шапкиной выселка „Вонда“ Леонтий Александрович Рочев. Наконец, не могу не вспомнить здесь с исключительно теплым чувством о перечисленных выше моих трех товарищах по экспедиции, дружная работа которых сделала наше, в общем довольно трудное, путешествие исключительно приятным.

Список цитируемой литературы приведен в конце книги, в тексте же указываются лишь фамилии авторов и год издания или номер тома; за ними курсивом указаны цитируемые страницы.

Номера станций обозначены соответствующими цифрами на прилагаемой карте р. Шапкиной. Из них №№ 1—28 относятся к пути вверх по течению реки, а №№ 30—38—к обратному маршруту вниз по реке.

I. Рельеф и тектоника „Большой Земли“.

„Большая Земля“, раскинувшаяся на побережья Ледовитого Океана между полярным Уралом и Пай-Хоем на В., низовьями р. Печоры на З. и р. Уссой на Ю., представляет собой громадную, еще мало изученную, волнистую равнину. В северной своей части, верстах в 90—100 от побережья, она пересекается широкой грядой, так называемым Большеземельским хребтом (иначе Эней), простирающейся приблизительно от места скрещивания осей Пай-Хоя и Урала и до самой Печоры; повидимому, она имеет свое продолжение и далее на запад в высотах, тянущихся в прилегающей к Печоре Тиманской Тундре. Гряда эта, служащая водоразделом между реками, текущими на N, непосредственно в Ледовитый Океан или в самую дельту Печоры, с одной стороны, и реками текущими на S и SW в Уссу и в Печору—с другой, в различных точках имеет различную высоту. Близ истоков р. Колвы ее высота, по Шренку (Т. I, стр. 266), равняется 480 парижск. фут., т. е. 156 м над уровнем моря при 200 ф. (65 м) высоты над ближайшей (с S) равниной; восточнее, в районе Вашуткиных озер, по неопубликованным данным Д. Д. Руднева, собранным во время Большеземельской экспедиции 1904 г. (под начальством А. В. Журавского), максимальная высота гряды—228 м (гора Кольк-Мыльк), при средней высоте ее около 200 м над уровнем моря¹⁾.

На крайнем востоке Большеземельской Тундры, между южным концом Пай-Хоя и Уралом, Э. Гофман описывает ровную, богатую озерами тундру, над которой местами подымаются отдельные холмы, как, напр., Маибоя (высотой около 40 м над тундрой), слагающиеся из песку и крупных валунов различных уральских горных пород, преимущественно песчаника и известняка. Несколько южнее, в районе крайних северных истоков рек, несущих свои воды в верховья р. Уссы, Э. Гофман, двигаясь с севера на юг, пересек волнистую возвышенную равнину из глинистого песку, протяжением (с С. на Ю.) в 18 верст. Высота ее над уровнем моря—около 273 м (894 ф.) при высоте тундры у южной подошвы возвышенности в 161 м (529 ф.) над уровнем моря

¹⁾ К сожалению, гипсометрические данные, собранные в 1909 г. и опубликованные С. В. Керцелли, пересекшего всю тундру с S на N и обратно, по указанию самого автора не достаточно надежны для того, чтобы судить об абсолютной высоте страны, к тому же на приложенной к описанию путешествия карте не указаны точки, где сделаны наблюдения. Все это лишает возможности использовать этот материал.

(Гофман, 1856 г. II ч., стр. 163—165). Повидимому, возвышенность эта является крайним восточным концом Большеземельского хребта.

Высота хребта на западе не известна. Наиболее высокая точка, измеренная нами в конечном пункте нашего маршрута по р. Шапкиной, имела, по данным Д. Д. Руднева, 120 м высоты над уровнем моря; однако, дальше на север местность, повидимому, продолжает медленно повышаться.

Этот „Земляной хребет“, как его удачно называют самоеды, обычно имеет чрезвычайно беспокойную поверхность. Его широкий гребень описывается Шренком (I, 266) (в районе его маршрута на NO от истоков Колвы) как „плоскохолмистая земля, пересеченная обширными долинами и котловинными углублениями“; такую же плоскохолмистую равнину представляет гребень хребта и западнее—в области истоков р. Шапкиной (Шренк I, 477). Южный отклон хребта пологий; так, еще к N от р. Сандивей (один из притоков верхней Колвы) „тундра представляет почти горизонтальную, покрытую низким кустарником, болотистую равнину, по которой там и сям, в едва приметных углублениях, скопляются под болотным мхом атмосферические осадки, образующие иногда маленькие озера“ (Шренк I, 253); еще севернее по Колве (выше устья притока Юнъяга) „земля покрывалась холмами и постепенно возвышалась по мере приближения к высотам, служащим разделом вод, текущих в Печору и в Сев. Ледовитый Океан“ (I. с., 265). Напротив, северный край хребта гораздо круче и характеризуется очень беспокойным рельефом, так что с холма Гипратензейде, лежащего к N от хребта, последний рисовался Шренку как „заостренные, в виде плоского конуса, или длинные кургановидные возвышения, холмы с крутыми скатами и плоскими вершинами, разделенные узкими или более или менее обширными болотистыми долинами, на дне которых часто образуются маленькие озера“; за то далее к N земля по мере приближения к берегу моря уравнивается все более и более, холмы становятся ниже, а долины обширнее (I. с., 272); так дело обстоит к SW от Хайпудырской губы; такую же слабо-холмистой равниной суша подходит и в других местах „к высокому краю морского берега, крутой скат которого на высоте своей (50—60 ф.) состоит из глинистой потопной формации без всякой обнаженной горной породы“ (I. с., 278). Таким образом, уже по Шренку вырисовывается большая крутизна северного и меньшая крутизна южного склона хребта. Коренных пород Шренк нигде в пределах хребта не обнаружил; всюду здесь оказались распространены „глины, глинистые и песчаные потопные формации“ (I. с., 272). Аналогичный описанному выше моренный ландшафт констатирован нами в 1904 г. в районе р. Адъзвы и Вашуткиных озер, когда с вершины г. Ходя Д. Д. Руднев насчитал здесь 245 озер (Руднев. 1905, 11).

„Бесчисленное количество мелких и больших озер, занимающих глубокие котловины, вытянутые по линии простираня моренных гряд,

усеяли эту область“,—говорит Н. А. Кулик, посетивший в 1910 году тот же район Вашуткиных озер, а также водораздел между р. Роговой и Каратаихой (к SO от Вашуткиных озер). „Высокие сопки и гряды, прорезанные глубокими долинами речек и ручьев, бешенно бьющихся в каменистых руслах, замыкают плоским кольцом горизонт“ (Кулик. 1914, 14). Описанные моренные гряды имеют здесь O—W простирание и несут, по крайней мере, в районе притока Адзвы р. Из-я-шор характер типичных конечных морен (I. с., 8 и 9).

На волнистый характер рельефа Большеземельской Тундры между средним течением Адзвы и истоками р. Каратаихи указывает и С. В. Керцелли, отмечающий среди многочисленных широких плосковерхих хребтов различного направления преобладание хребтов, тянувшихся с W на O (Керцелли 1911, 31). Повидимому, и в районе работ Н. А. Кулика в Большеземельском хребте не удалось открыть выходов коренных пород. Правда, согласно распросным сведениям, на дне озера Падимэйты 2-ое, лежащего около 67° 45' с. ш., на водоразделе между рч. Падимэйты-вис, текущей на N и р. Б. Роговой, у западного берега северного конца озера находятся выходы коренных пород в лице углистого сланца, по словам рыбаков образующего высокую подводную скалу. Хотя обломок породы и был представлен Кулику в подтверждение справедливости рассказа, но лишь исследования на месте смогут установить, не имеем ли мы здесь дело с крупным валуном.

К S и к N от Большеземельского хребта тянутся меридиональные моренные гряды значительно меньшей высоты, служащие водоразделами между бассейнами рек, стекающих с хребта как на N, так и на S; местное население дает им родовое имя „Мусюр“. Сюда относится „Пярцовой хребет“, по А. Н. Новосильцеву, повидимому, обрамляющий с W р. Пярц-вор, впадающую в море против о. Варандея (Новосильцев. 1907, 168—9). По Шренку, Питков Камень также связан с Большеземельским хребтом „рядом умеренно наклонных холмов, которые пролегают от ЮЮЗ к ССВ . . . и служат водоразделом вод, текущих в р. Черную на В. и в Песчанку на З“. (Шренк. 1, 487); цепь эта—Арвисгой—на S сближается с другой холмистой полосой—Салидейгой (т.-е. Земляной хребет мыса), служащей водоразделом между р. Песчанкой на O и Печорой на W и представляющей собой несколько параллельных цепей холмов, простирающихся с SW—SSW на NO—NNO, сплошь заполняющих пространство между Песчанкой и Печорой и упирающихся на N в Болванский нос (I. с., 488, 499, 500). Здесь, у побережья Печорского лимана (между Болванскою Губой и р. Ортинной), по данным А. В. Журавского, посетившего этот район в 1903 г., рельеф носит типичный моренный характер, при чем, согласно его карте, холмы и гряды не имеют строго выдержанного простирания, а разбросаны без особого порядка, заключая во впадинах бесчисленное множество озер, главным образом небольших размеров (Каракаш.

1904, 134—136). Чрезвычайное обилие небольших речек и озер в прибрежной 12—20-верстной полосе, отделяющей Питков Камень от берега океана, констатирует и Новосильцев (Новосильцев. 1907, 166 и 1901, 140). Повидимому, такую же картину представляет и остальное побережье и в частности район Паганческой губы, около которой на полуострове, отделяющем Паганческую губу от Хайпудырской губы, лежат „Паганческие озера“ (см. Геол. Карту Евр. России на 6 листах, изд. Геол. Ком. 1915 г.).

Другим замечательным свойством прибрежной полосы являются, по описанию Новосильцева, „муры“, располагающиеся в устьях местных рек, по крайней мере между м. Двойничным и р. Черной. Муры эти „представляют из себя луга, изрезанные массой самых разнообразных небольших озер. Величина этих озер иногда бывает только 5—10 кв. саж., некоторые из них сообщаются между собою, и между ними иногда очень трудно пробраться . . . У р. Черной муры очень велики и идут внутрь материка на 5 в.“ (Новосильцев. 1907, 164 и 165). Очевидно, мы имеем здесь дело с обширными дельтами речек весьма скромных размеров. Вообще северный склон Большеземельского хребта, повидимому, „наводняется“ реками „столь изобильно, что на каждый почти десяток верст встречаются путешественникам прореченные потоки“ (Лепехин. IV, 209—10, по распросным данным).

К S от „Большеземельской гряды“ мощные меридиональные моренные гряды констатированы Н. А. Куликом вдоль левого берега р. Адзвы и вдоль р. Роговой (Кулик. 1914. 14). Сюда же, повидимому, нужно отнести и возвышенности между реками Адзвой и Колвой, нанесенные Иславиным на приложенной к его книге („Самоеды в домашнем и общественном быту“. СПб. 1847) карте Большеземельской Тундры, составленной в восточной своей части по данным венгерского путешественника Г. Р е г у л и. В указанном выше районе, по словам Иславина, посреди слабоволнистого ландшафта местами расстилаются совершенно гладкие, изобилующие ягелем, обширные возвышенные площади („Лапта“), со всех сторон окруженные земляными хребтами (Иславин. 1847, 9).

К моренным образованиям приходится отнести и те широкие водораздельные возвышенности, которые тянутся, по нашим наблюдениям 1921 г. и по собранным у туземцев сведениям, с обеих сторон р. Шапкиной, направляясь в низовьях реки преимущественно на NO, а выше по течению на NNO. Шапкинские „Мусюры“ представляют собою довольно ровные гряды, время от времени снижающиеся; в таких понижениях гряда либо пересекается каким-либо притоком Шапкиной, либо здесь находятся истоки какой-либо речки или ручья. Каждый такой отрезок гряды носит свое название. Так, близ поселка Вонда, слева от р. Шапкиной, тянется Вонда-Мусюр, на S переходящий во впадину, пропускающую через себя р. Вонду (приток Шапкиной); южнее снова подымается Коин-Мусюр, отделенный на S впадиной

р. Янги (Ягыты) от следующего Янга-Мусюра. В том же районе, справа от Шапкиной, проходят Семужий и южнее—Малый Мусюры, разделенные большой низиной, дающей начало, с одной стороны, ручью Шапкина-шор (приток Шапкиной), а с другой—одному из истоков р. Куи (приток Нижней Печоры). По распросным сведениям, собранным Д. Д. Рудневым, первая восточная цепь на НО имеет своим продолжением Белужий Мусюр, а вторая (западная) Мальчигей Мусюр. (Ср. „Работа отрядов Сев. экспедиции в 1921 г. Предв. отчет“. Тр. Сев. Научно-Промысл. Экспед. Вып. 14, стр. 54).

Если, таким образом, в Большеземельской Тундре широко распространены выходы моренных глин и суглинков, то местами поверхность ее слагается и из песков, занимающих значительные площади как по р. р. Адзьве, Роговой и в области Вашуткиных озер (по нашим наблюдениям 1904 г. и по данным Кулика и Керцелли), так местами и по р. Шапкиной. Обычно поверхность таких площадей довольно сильно расчленена оврагами, а в безлесной тундре здесь интенсивно идет процесс развевания.

Наряду с описанными элементами рельефа, являющимися наследием бывшего оледенения в некоторых частях Большеземельской Тундры, имеются формы и тектонического происхождения. В настоящее время они твердо установлены в двух местах. Это—1) так называемый „кряж Чернышева“, открытый впервые Большеземельской экспедицией 1904 года и исследованный последующими экспедициями того же А. В. Журавского и Н. А. Кулика, и 2) Питков Камень, отмеченный в качестве выхода древних кристаллических пород уже на геологической карте Кайзерлинга и Крузенштерна (1843), а в 1901 г. посещенный Новосильцевым.

Кряж Чернышева заходит в Большеземельскую Тундру с юга, где он отчленяется от Уральского хребта, пересекает р. Уссу, образуя здесь высоты Адак, и направляется на ННО, слева от р. Адзьвы, встретившись с которой, он образует наивысшую в пределах Большеземельской Тундры свою вершину (72 м¹) над уровнем моря, 22 м над уровнем реки)—базальтовую гору Талбей²), с типичными для базальта призматическими отдельностями; севернее кряж этот понемногу исчезает, скрываясь под моренными наносами. По словам академика Ф. Н. Чернышева, сборы А. В. Журавского позволили заключить, что кряж этот состоит из ядра верхне-каменноугольных известняков, охвачен-

¹) Высота ее приведена по неопубликованным данным Д. Д. Руднева (1904 г.), тогда как по менее надежным данным С. В. Керцелли (1911) она равна 176 м.

²) По определению Баклунда, базальт этот плагиоклазовый; микролиты плагиоклаза (альбитовые двойники) включены в основную анортитовую массу, которая составляет 50% породы. Стеклообразная основная масса просвечивает бурым цветом; темная ее окраска зависит от дендритов и других форм магнетита; в основной массе встречаются авгиты, изредка—оливин и апатит. Строение породы пузыристое. В пузырьках имеются включения, иногда в виде правильных горошин из 32% плагиоклаза, 20% пироксена, 47% стекла и 1% оливково-бурого изотропного вещества (О. Баклунд. 1910).

ных с обеих сторон артинскими отложениями с простиранием ONO—WSW (по Кулику—НО. 1918, 48), на которые непосредственно и налегают базальты Талбея. Севернее, по линии кряжа, обнажается и нижний силлур в лице зеленоватых известковистых песчаников с остатками брахиопод и простиранием ONO—WSW (Чернышев. Изв. Р. А. Н. 1907, 207).

Что касается до артинской свиты, то она слагается (у порога Бурундук-кось, на Адъзве, в 7 верстах ниже устья Пым-ва-ю) в нижних своих частях из морских продуктусовых слоев, выше сменяющихся преимущественно рухляками и песчаниками, переполненными остатками наземных растений и подчиненными им углистыми сланцами. Наиболее верхние горизонты этой свиты слагаются мощной толщей чистых кварцевых песков, обнаруживающих диагональную слоеватость. В них изредка попадаются (особенно в нижних слоях) скопления угля. (Кулик. 1918, 45). Разрезы этого кряжа по рч. Из-рузь-шор, изученные Н. А. Куликом в 1910 г., дали ему возможность установить, что восточная часть кряжа слагается из средне- и верхне-девонских пластов, а западная—из ниже-каменноугольных известняков, при чем и те и другие дислоцированы (Кулик. 1914, 10). Повидимому, весь кряж Чернышева представляет собою, согласно исследованиям М. М. Кругловского к S от р. Уссы, в бассейнах р. р. Сыни и Заостренной, две пологие складки, сильно абрадированные с поверхности и отчленяющиеся от Уральского хребта. Данные, добытые Куликом в северной части кряжа, дают ему возможность установить общее направление простирания последнего с NNO на SSW (Кулик. 1918, 52).

Что касается до Питкова Камня, то, по скудным данным Новосильцева, эта возвышенность представляет собою плоскогорье, высотой около 595 ф. (согласно определению И. С. Сергеева) (Новосильцев. 1901, 142), более или менее вытянутое в широтном направлении; на W Питков Камень постепенно понижается, при чем „доверхнесиллурийские серицитовые и глинистые сланцы, слагающие его, скрываются под моренными отложениями“; простирание слоев здесь NO—SW (Чернышев. Изв. Р. А. Н. 1907, 206). Согласно карточке акад. А. П. Карпинского, в его статье „К тектонике Европ. России“ (Изв. Росс. Акад. Наук, 1919, стр. 583), Питков Камень следует считать древним горстом с линиями ограничения, отвечающими таковым древнего кристаллического горста Фенноскандии.

Как бы то ни было, но, не превышая своими высотами распространенных в Большеземельской Тундре моренных нагромождений, эти две тектонические возвышенности играют в образовании современного рельефа страны не бóльшую роль, чем ледниковые наносы. Относительно тектоники остальных частей Большеземельской Тундры никаких достоверных сведений не имеется. Пример кряжа Чернышева, о котором до 1904 г. ничего не было известно, показывает, что обширные, не посещенные еще исследователями, участки страны могут таить в себе

много неожиданного. Во всяком случае широкое распространение юрских пород на Печоре (в районе Усть-Цильмы), по всему нижнему течению Уссы, вплоть до устья Адзвы, а также и по Адзве (в 3 пунктах к Ю. от Талбея) и, наконец, повидимому (?), на нижней Шапкиной, в разрезе Голой Щельи (станция № 8), заставляют ожидать встретить под мореной, по крайней мере в южной части Тундры—юру. С другой стороны, по наблюдениям Н. А. Кулика, по Роговой во многих местах выступают из под морены слоистые синеватые глины (Кулик. 1918, 20 и др.) неизвестного возраста, повидимому, аналогичные встреченным нами в самом низовье и около устья Шапкиной ¹⁾).

II. Геология и рельеф района нижнего и среднего течения р. Шапкиной.

Наши исследования летом 1921 г. по р. Шапкиной обнимают район этой реки от устья до „порога Титко“, который оказался непреодолимым препятствием при нашем движении волоком вверх по реке и находится верстах в 200 с небольшим от устья реки.

Правый берег р. Печоры у д. Абрамовской, где была наша база, верстах в 5 выше устья Шапкиной, дает очень интересный разрез. У самой деревни к Печоре подходит высокий коренной берег в виде мыса, упирающегося в реку; на его конце стоит пароходный знак; мыс этот ограничен с S долиной небольшой впадающей здесь в Печору речки, за которой (т.-е. вверх по Печоре) тянется надпойма со старицами; с N мыс этот также обрамлен надпоймой и поймой, захватывающими все пространство до самого устья р. Шапкиной и идущими дальше вниз по Печоре. Мыс коренного берега, на гребне которого перпендикулярно к реке вытянулась д. Абрамовская, вместе с соседней надпоймой во время половодья затопляется водой с плывущими по ней льдинами, поэтому дома в деревне по фасаду обрамлены волнорезами из врытых в землю толстых бревен. Внешний конец мыса коренного берега быстро размывается, о чем свидетельствуют остатки разрушенных построек у ее внешнего края. По словам местного старожилы, за 80 лет мыс этот укоротился приблизительно на $\frac{1}{3}$ версты. В разрезе коренного берега у пароходного знака внизу залегают зеленовато-синие глины, светлеющие при высыхании, с большим количеством синего вивианита, слоистые, без валунов; при размывании из них выделяются шарообразные образования с сравнительно большим количеством вивианита внутри. Мощность глин—до $4\frac{1}{2}$ м над урезом воды. Над синими глинами лежат тоже безвалунные бурые слоистые песчанистые глины и суглинки, переслаивающиеся с песками, при чем прослой глин то мощнее песков, то наоборот. На самом верху, под культурным слоем, но не у самой Печоры, а несколько отступя от нее, в обрыве, обращенном

¹⁾ Некоторые важные с геоморфологической точки зрения детали рельефа (террасы, формы долин и т. п.) рассматриваются нами ниже в главах II III и V.

к упомянутой выше речке, впадающей в Печору, у Абрамовской, выступает пласт неслоистых светло-бурых песчанистых глин, мощностью около 1 м, представляющий, повидимому, одну толщу с упомянутыми синими глинами, так как последние при высыхании получают тоже светло-бурую окраску; обнаженные вертикальные обрывы этих светло-бурых глин изрезаны гротиками и прекрасно держат вырезанные на них рисунки и надписи. Этот слой прикрывается культурным слоем (навоз, остатки построек и пр.), повидимому, постепенно превращающимся в торфообразную массу.

Изучая продолжение этого обнажения вниз по Печоре, мы видим, что, по мере удаления от гребня мыса коренного берега, сначала (очень быстро) исчезают светло-бурые песчанистые глины, а на некотором расстоянии внезапно обрываются и выходы синих глин, при чем береговой обрыв резко снижается до $1\frac{1}{2}$ —2 м высоты и начинает слагаться из одних описанных выше аллювиальных бурых суглинков, переслаивающихся с песком. У места исчезновения синих глин, эти последние резко переходят в зеленовато-буроватую разность, особенно богатую прожилками синего вивианита. К сожалению, как раз в районе вертикальной границы, между синими глинами и бурыми суглинками, берег образует бухточку с пологим клифом, засыпанным песком, закрывающим собой указанную границу. За этой бухточкой мы вступаем в район бурых аллювиальных наносов и синие глины не обнажаются здесь даже и у уреза воды.

По другую сторону мыса коренного берега, за устьем упомянутой выше речки, береговой обрыв слагается из тех же пород, что и под пароходным знаком, с тою лишь разницей, что синие глины выступают над уровнем воды меньшей толщиной, отсутствует верхний светло-бурый пласт и высота берегового обрыва значительно меньше, а сам он, несколько отодвинувшись от воды, дает место довольно широкому пляжу из срезанных эрозией слоев зеленовато-синей глины с красно-бурыми оруденелыми прослойками до 1 см мощности; пласты глины слабо падают под $\angle 6^\circ$ — 10° на N суклоном на W (360° — 350°), тогда как залегающие на их размытых головах аллювиальные бурые суглинки обнаруживают здесь еще более слабое (до $\angle 6^\circ$) падение на NW—WNW (290° — 310°).

Между описанным обнажением и устьем р. Шапкиной, как сказано, синих глин более не обнаруживается и берег Печоры слагается из более или менее мощных нагромождений песку (до 4 м мощности), над которым возвышается обрыв из бурых аллювиальных суглинков около 2 м мощности, так что получается 2 уступа.

В самом устье р. Шапкиной, лежащем (по Д. Д. Рудневу) на высоте 38 м над уровнем моря, на левом берегу реки, снова обнажаются зеленовато-синие глины (до 1 м над урезом воды), прикрытые бурой свитой аллювиальных наносов (до 3 м мощности); следующий выход синих глин находится несколько выше, не доходя до начала протока „Медве-

жий шор“ в NS плесе, на правом берегу реки (ст. № 1), где глины эти с железистыми прожилками имеют более 6 м мощности (над ур. реки) и прикрыты бурыми аллювиальными глинами с прослойками песков (мощность в 2 м). Это последний мощный выход синих глин. Выше по течению на ближайшем плесе они, правда, снова подымаются над урезом воды, чтобы быстро скрыться. Еще выше по Шапкиной, если подобные глины и обнажаются, то они образуют уже тонкий (не свыше $\frac{1}{2}$ арш.) слой, подстилаемый песком (напр., у ст. № 2), прикрытый все теми же аллювиальными наносами, как уже было упомянуто.

По наблюдениям Н. А. Кулика, синеватые слоистые глины образуют основание разрезов в низовьях р. Роговой; подобные же глины но уже смятые и подстилаемые серыми песками, обнажаются из под темного мореного наноса и севернее по Роговой, выше устья Сявты и в других местах, а также по Адзьве, напр., ниже устья Нядейты 3-ей (Верхней) (Кулик. 1918, 17, 21, 39 и др.).

Весь описанный участок течения Шапкиной до ст. № 2 и несколько выше, представляющий крутую петлю, отличается очень быстрым течением, делающим вход в реку волоком операцией довольно затруднительной. Быстрина эта связана со спуском реки с высокого коренного берега, который находится от Печоры в расстоянии около 3—4 верст (по воздушной линии). Согласно определению Д. Д. Руднева, скорость реки у ст. № 1 равнялась (27/VIII, после 5—6 дождливых дней) 1,5 м в 1 сек. при расходе воды в 152 м³ в 1 сек.

Выше по течению р. Шапкина течет гораздо медленнее и обрамлена невысокими песчаными или бурыми суглинистыми берегами до самой „Голой Щельи“. Исключение составляет лишь „Матеевская щелья“ (ст. № 6), где река на протяжении нескольких десятков саженей подмывает упирающуюся в нее своей OSO—WNW осью гряды, представляющую собою невысокий песчаный кряж с плоским верхом и крутыми склонами; у ее южного склона расположено дугообразное озерко, должно быть — старица. У самой Шапкиной гряда эта образует высокий плосковерхий холм, отделенный от своего продолжения понижением с другим старицеобразным озерком в нем.

В основании песчаного обрыва Матеевской Щельи (около 15 м высоты) выступает прослойка бурой глины (до 1 ф мощности) скорлуповатого строения, распадающейся на тонкие слегка изогнутые пластинки с блестящими поверхностями более темного цвета; под ней снова песок. Как в глине, так и в песках изредка встречаются небольшие камешки до 3 см в диаметре. С вершины песчаной гряды растилается широкий вид и можно наблюдать как р. Шапкина прихотливо извивается по широкой плоской равнине. Последняя коренным образом меняет свой характер там, где к р. Шапкиной справа подходят первые отроги Большеземельского хребта, т.-е. у „Голой Щельи“ (ст. № 8), представляющей собою обширный амфитеатр крутых берегов, подмываемых рекою и имеющих (по Д. Д. Рудневу) высоту в 60 м над урвнем

моря при высоте в 20 м над уровнем реки. Отсюда выше по течению Шапкина течет в высоких берегах, то придвигающихся к самой реке, то отступающих от нее. С высокого края обрыва Голой Щели ясно видно, что ниже по течению реки растилается обширная низменность, а слева от реки на S виднеется увал, отделяющий бассейн Шапкиной от бассейна следующего к S крупного правого притока Печоры — р. Сосьи.

Разрез Голой Щели в ее южной наиболее высокой части (около 20 м высоты) слагается из следующих напластований (сверху вниз):

- 1) Торф сфагно-гипновый с большим количеством пыльцы березы, распадающийся на верхний—более светлый и нижний—более темный горизонты (54 см);
- 2) серый песок с почвенными горизонтами (65 см);
- 3) глина черно-бурая (в сухом виде серовато-зеленоватая), с бурыми плоскостями отдельностей, структурная, неслоистая, с углистыми остатками и небольшими валунами, в том числе—черно-серый с зеленоватым оттенком метаморфизованный песчаник (72 см);
- 4) серый мокрый песок—водоносный горизонт—(40 см); местами образует карманы до 1 м длины, вдающиеся в нижележащий горизонт, при чем внизу таких карманов образуются полые округлые пустоты, при ударе по слою издающие гул;
- 5) серо-свинцовые глины, неслоистые с валунами (в том числе темный зеленоватый песчаник, кварцевый конгломерат с известковым цементом, светло-серая твердая мергелистая (?) порода с ледниковыми царапинами), внизу структурная с бурыми плоскостями отдельностей и с линзами песка (2,5 м);
- 6) серовато-желтый песок с весьма неровной верхней границей (до 3 м);
- 7) рыжевато-бурые глины с прослойкой, содержащей остатки сфагнома и гипнома (около 1 м);
- 8) серовато-желтый песок (ок. 2 м);
- 9) слоистые, полосатые, буровато-зеленоватые с бурыми прослойками глины и суглинки с прослойками песку (свыше 8 м).

Основание разреза засыпано оползнями; меньшие оползни сильно затрудняют установление напластований и в верхних частях разреза.

Ближе к противоположному концу щели (верстах в $1\frac{1}{2}$ —2 от первого), где обрыв ниже, но за то в верхних частях оползни отсутствуют, разрез дал следующую картину:

- 1) торф (150 см);
- 2) серовато-зеленоватые (сухие) глины, неслоистые, структурные, с валунами различных размеров и с прекрасно сохранившимся кораллом *Pseudocarinia* sp., внизу приобретающие свинцовый цвет и содержащие лишь мелкие валунчики (3 м 20 см);
- 3) желтые слоистые пески с желваками глины (1 м 70 см);

- 4) глины серые с ржавыми плоскостями отдельностей, внизу переходящие в серо-коричневые. В глине песчаные желваки; верхняя граница глин очень неровная—явные следы древней эрозии ее поверхности (1 м);
- 5) желтые слоистые пески (2 м);
- 6) шоколадные глины (45 см);
- 7) песок (1 м 10 см);
- 8) темно-шоколадные глины (54 см);
- 9) пески, переслаивающиеся со слоистыми зеленоватыми глинами с ржавыми прослойками (около 5 м).

3602/6.

Основание разреза завалено оползнями. На берегу, у подошвы щельи, много валунов до $\frac{1}{2}$ арш. в диаметре; среди них черные метаморфизованные песчаники с полировкой и ледниковыми шрамами, гранит, темный кристаллический известняк, кремь, белый известняк с детритусом раковин; из окаменелостей в валунах удалось определить *Productus striatus* Fisch., *P. giganteus* Mar., *P. irginae* Stuck., *Spiriferella saranae* Vern., *Spiriferella* sp., *Litostrotion* sp., *Diphyphyllum* cf. *concinnum* Lonsd., *Syringophora* sp., *Fenestella elegantissima* Eichw., *F. angusta* Fischer., *F. retiformis* Schloth., *F. veneris* Fischer., *Polypora orbicribrata* K., *Stenopora* (?). Кроме того, среди этого валунного материала, повидимому, вымытого преимущественно из местных моренных толщ, бросаются в глаза несколько правильных шаров из темно-го песчаника, как две капли воды похожие на таковые, найденные в 1904 году в низовьях р. Адзвы у подошвы „Никифоровой Щельи“, в которых там часто оказывались юрские аммониты (Д. Н. Соколов. К аммонитовой фауне Печорской юры. Труды Геол. Ком. Нов. серия, вып. 76). К сожалению, нам удалось разбить только один из шаров, в котором фауны не оказалось, однако, то обстоятельство, что нигде, ни выше, ни ниже по течению Шапкиной, мы таких шаров не встречали, заставляет предполагать, что в основании разреза Голой Щельи можно ожидать встретить юрские отложения, скрытые оползнями.

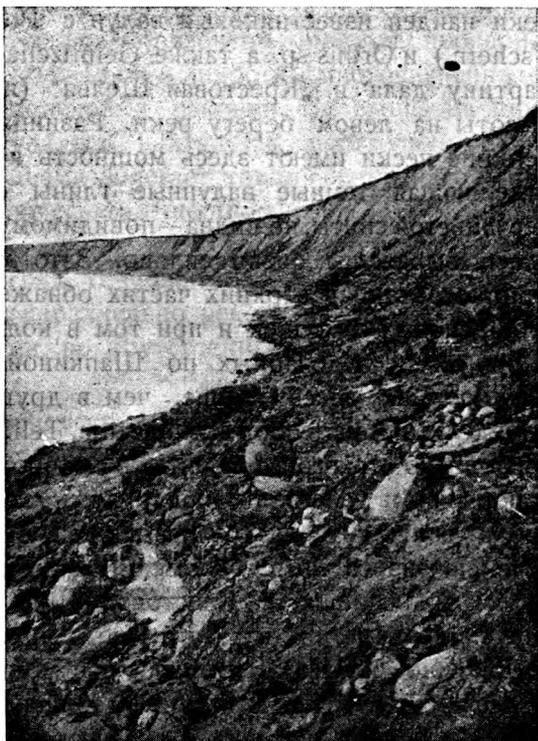


Рис. 1. Голая щелья на р Шапкиной. Станция № 8. На переднем плане шарообразная конкреция. Фот. Д. Д. Руднева.

Выше залегают, как мы видели, континентальные осадки с остатками мхов в верхних горизонтах и со следами скрученности наверху; над ними тонкий слой моренных отложений с ясно эродированной верхней поверхностью; последний прикрывается песками с желваками глины, а над ним залегает более мощный слой моренных отложений, в одних местах прикрытый песком и далее торфом, в других—непосредственно торфом (см. профиль в конце книги).

Следующая высокая (около 25 м высоты) щелья (ст. № 10), тоже на правом берегу реки, показывает, что верхние пески достигают здесь 4 м мощности, под ними залегают неслоистые структурные черно-бурые валунные глины (около 8 м), при чем, по крайней мере в верхних частях толщи, где валунов почти нет или они крайне мелкие, в глину вкраплены мелкие белые известковые кусочки—остатки окаменелостей, не поддающиеся определению; судя по некоторым осколкам, они скорее всего принадлежат брахиоподам. Внизу валунные глины подстилаются слоистыми песками до 9 м мощности, под которыми лежит толща зеленовато-бурых с бурыми прослойками слоистых глин и суглинков до 4 м мощности с остатками растений, в которых В. Н. Сукачев нашел листочки сфагнума и гипнума. Плохое состояние обнажения не позволило установить, имеется ли здесь нижний темный моренный слой или он отсутствует. В скоплениях валунов на берегу реки найден известняковый валун с *Proetus* sp. (из группы *P. uralicus* Tschern.) и *Orthis* sp., а также *Geinitzella columnaris* Schth. Аналогичную картину дала и „Крестовая Щелья“ (против ст. № 11)—около 20 м высоты на левом берегу реки. Разница заключается лишь в том, что верхние пески имеют здесь мощность не свыше 2 м, а песчаная толща, отделяющая темные валунные глины от нижней слоистой глинисто-песчанистой свиты, не видна—повидимому, закрыта оплывинами, которые здесь выражены очень сильно. Зато здесь на поверхности валунных глин, особенно в верхних частях обнажения, разбросаны осколки постплиоценовых ракушек и при том в количестве, большем чем где-либо в других исследованных по Шапкиной обнажениях; к тому же и сохранность их здесь лучше, чем в других местах; среди них удалось определить *Astarte borealis* placenta, *Tellina calcarea*, *T. balthica*, *Balanus* sp.; однако такого горизонта, в котором эти раковины находились бы в первичном залегании, обнаружить не удалось. У основания щельи среди валунного материала найден белемнит, а несколько выше по течению—известняк с обломками пластинчатожаберных.

В ближайших к Крестовой Щелье обнажениях (вверх по реке) еще легко заметны все 4 основных яруса разреза, а затем из разрезов постепенно скрываются, уходя под урез воды, нижние слоистые глины с песками, а затем и валунная толща, так что речные обрывы здесь сплошь состоят из песка и снижаются до 12—14 м высоты. Затем валунные глины снова немного выступают над урезом воды метра на 1—1½. Так это на ст. № 33 (обратного пути), так это и на следующей ст. № 12,

где в ущельи ручья, впадающего слева в Шапкину и разрезающего собой „щелью“ немного ниже ст. № 12, впервые резко бросается в глаза, что валунные глины прикрыты слоем отмытых от мелкозема и частью окатанных валунов, общей мощностью до $\frac{1}{2}$ м, служащим водоносным горизонтом. Этот каменный слой подходит к самой воде, образуя „валунную мостовую“ по обоим берегам Шапкиной, при чем в этой мостовой, у самой ст. № 12, на правом берегу реки были рассеяны осколки постплиоценовых морских раковин.

Возвращаясь к щелье, разрезанной долиной ручья несколько ниже ст. № 12, на левом берегу Шапкиной, следует отметить, что здесь в валунном слое указанных раковин найдено не было, а находились небольшие членики криноидей; что же до состава валунного материала, то среди него имелись крупнозернистый розовый гранит, гнейс, амфиболит (из обыкновенного зеленого амфибола и разложившегося плагиоклаза), черный кристаллический доломитизированный известняк с политурой и ледниковыми царапинами; в валунном материале здесь найден *Botrophyllum* (aff. *concinnum* Fisch.). Один из валунов достигал здесь около 1 м в диаметре, чего ранее не наблюдалось. Над валунным слоем в разрезе долины ручья, на правом берегу последнего, в нескольких десятках шагов от его устья наблюдаются мощные слоистые пески, с редко вкрапленными в них камнями, обнажающиеся здесь на 7—8 м, но достигающие под лесом значительно большей мощности. В них на высоте 3 м над валунным горизонтом имеется прослойка более крупнозернистого песку (около 15 см мощности) с многочисленными, но мелкими осколками постплиоценовых раковин. Ни выше, ни ниже в песке этих остатков не удалось найти. На расстоянии около 1 м ниже прослойки с раковинами залегает тонкий черный горизонт песка, сцементированного органическим веществом.

Местность вокруг ст. № 12 по обе стороны реки состоит из довольно высоких песчаных гряд, тянущихся по крайней мере слева от Шапкиной более или менее параллельно реке и разрезанных очень глубокими и довольно широкими, но крутостенными долинами ручьев, впадающих в Шапкину.

Многочисленные щельи между ст. 12 и 16 дают все тот же разрез из слоистых (местами с диагональной слоеватостью) песков и подстилающих их темных валунных глин, то с ясно выраженным, то с плохо заметным слоем отмытых от мелкозема валунов между ними. У ст. № 13 верхняя граница валунных глин еще слабоприподнята под уровнем воды, но выше по течению она поднимается все выше, так что в щелье против ст. № 15 мощность валунных глин над уровнем воды достигает свыше 10 м; однако далее на N мощность валунных глин снова уменьшается до 6 м у ст. № 33 (обратного пути) и до $1\frac{1}{2}$ —2 м над уровнем Шапкиной близ поселка Вонда (ст. № 17). При этом, как и раньше, в связи с уходом глин на глубину возрастает мощность прикрывающих их песков, но вместе с тем уменьшается, хотя и не всегда, и высота реч-

ных обрывов. В песках, покрывающих валунные глины на крутом правом откосе долины р. Янга (Ягыта), близ ее устья, слева от Шапкиной (что против ст. № 13) найдено несколько небольших осколков постплиоценовых раковин; вообще же в большинстве посещенных на этом участке щелей этих остатков либо не удавалось находить, либо их было очень мало; исключение составляет лишь ст. № 16 (немного ниже ст. № 33), где на верхних песках их оказалось довольно много, хотя специального слоя, их содержащего, найдено не было. Из других наблюдений на этом участке следует отметить, что у ст. № 15 в речном аллювии найден отпечаток створки *Inoceramus* sp., а ниже ст. № 16 в речных песках поймы найдены *Spirifer saranae* Vern., *Productus Aagardi Toula*, *P. cf. porrectus* Kut., *Fenestella veneris* Fisch.; многие валуны на берегу Шапкиной у ст. № 33 имеют ледниковую штриховку.

Начиная со ст. № 16 и выше, число перекатов и мелей сильно возрастает, и некоторые из них слагаются сплошь из валунов, чего раньше не замечалось.

С верхнего края одной из щелей (выше ст. № 16), где открывается хороший вид на окрестности, видно, что страна представляет здесь волнистую возвышенную равнину с мягкими довольно беспокойными формами рельефа, среди которых Шапкина врезалась глубоким, очень широким ущельем. Против ст. № 15 возвышенность эта, обрывающаяся здесь к реке (слева) щелью, разрезана очень глубоким, крутобоким, но сравнительно коротким (должно быть не свыше $\frac{1}{2}$ в.) оврагом, по которому течет небольшой ручеек.

У Вонды (ст. № 17) представилась возможность, не ограничиваясь обследованием ближайших окрестностей реки, сделать небольшую экскурсию в 4 в. по междуречному пространству на NW от реки по направлению к ближайшему истоку р. Куи (впадающей в дельту Печоры) до наивысшей точки этого водораздела, высота которого по барометру—около 55 м над уровнем р. Шапкиной у Вонды¹⁾, (тогда как высота реки у Вонды, по данным Д. Д. Руднева,—43 м над уровнем моря), причем, следя за выходами горных пород в обнаженных пятнах тундры, пришлось констатировать, что ближе к реке, где междуречное пространство несколько ниже, всюду обнажаются те самые слоистые пески, которые в речных обрывах образуют верхние ярусы разрезов, тогда как на более высоких частях водораздела появляются желто-бурые песчанистые валунные глины с валунами, иногда значительных размеров. Точно установить высоту, на которой пески здесь сменяются глинами, не удалось; во всяком случае еще на высоте 25 м над Шапкиной обнажается песок.

Водораздельная возвышенность эта обрывается довольно круто к Шапкиной и имеет слабо-волнистую поверхность, в одном месте прорезанную довольно глубоким оврагом небольшого ручья, впадающего справа в рч. Шапкина-Шор. С плоской, наиболее высокой части

¹⁾ Эта экскурсия обозначена как ст. № 32.

спины этого междуречья ясно видны „Мусюры“, перечисленные в предьидущей главе и идущие параллельно общему NO-му направлению течения р. Шапкиной на расстоянии нескольких верст от последней. Высотой они, повидимому, сравнительно немного превышают посещенную мною водораздельную возвышенность.

Уже в Ленинграде, просматривая сводку распросных сведений, которые собрал В. З. Бульванкер у хозяина Вонды Л. А. Рочева во время своего десятидневного пребывания в поселке, пока остальная экспедиция изучала Шапкину выше по течению, я усмотрел, что, по словам Л. А. Рочева, у озера Мальчигей, примыкающего к Мальчигей-Мусюру имеются „каменные хребты“. Остается открытым вопрос о том, нужно ли под этими словами подразумевать накопления валунов, или выходы коренных горных пород. Проверить это на месте не удалось по указанной выше причине, хотя указанное место лежит всего в нескольких часах ходьбы от Вонды. Это особенно досадно, так как, как мы увидим дальше, выше Вонды, между последней и устьем р. Мальчигей-вис, текущей из озера Мальчигей, впервые были найдены в речном аллювии сначала углистый сланец, а далее и куски каменного угля, повидимому, юрского возраста.

На месте мне не пришло в голову просмотреть записки В. З. Бульванкера потому, что на него было возложено поручение собрать лишь бытовые и экономические данные о Вонде. Рочев говорит по-русски с трудом, чем, может быть, и объясняется то, что на наши распросы о выходах горных пород в этом районе он дал отрицательный ответ. У В. З. Бульванкера же для неторопливых бесед с ним было достаточно времени.

У Вонды верхняя граница темных валунных глин, как было указано, лежит не более, чем на $1\frac{1}{2}$ —2 м над уровнем воды в реке; выше по течению между ст. № 18 и 19 она подымается до 8 м высоты, а в щель ст. № 20 мощность темных валунных глин достигает еще больших размеров. Вместе с тем и береговой обрыв становится значительно выше; так, щель ст. № 20 имеет по барометру высоту не менее 40—45 м над рекой при высоте реки в 45 м над уровнем моря (по Д. Д. Рудневу). В разрезе этой щели, между прочим, видно, что валуны, хотя и изредка, вкраплены в верхние слоистые пески. Насколько колеблется мощность валунной толщи, показывают наблюдения на ст. 31 (между ст. 20—21), лежащей в южной части излучины реки и приходящейся почти на одной широте со ст. 19, т.-е. южнее ст. 20. Здесь верхняя граница моренной толщи находится всего на высоте $3\frac{1}{2}$ м над рекою. Выше Вонды в обнажениях снова начинают часто встречаться осколки постплиоценовых ракушек. Так, между ст. № 18 и 19 в песках на высоте около 10 м над рекой найдена *Astarte borealis* (placenta?), не мало осколков раковин найдено и на ст. 20, 21 и 30; на последней—*Astarte compressa* и *A. borealis placenta*. Из собранного здесь валунного материала отметим *Pseudocania sp.*; *Zaphreutes sp.*, *Cystiphyllum aff. exca-*

vatum Keys., найденные между ст. 18 и 19, зеленый метаморфический сланец с эпидотом вокруг куска кварца (между ст. 19 и 20), коралл *Pseudocarinia* sp. (между ст. 20—21), кусок аммонита (ст. № 30). Еще раньше между ст. № 17 и 18 в речном аллювии оказался углистый сланец, а между № 20 и 21 были найдены куски каменного угля, повидимому, юрского возраста, в высшей степени сходного с углями, находящимися в аллювиальных наносах Новой Земли; такие угли встречались и далее, выше по течению, но ниже замечены не были.

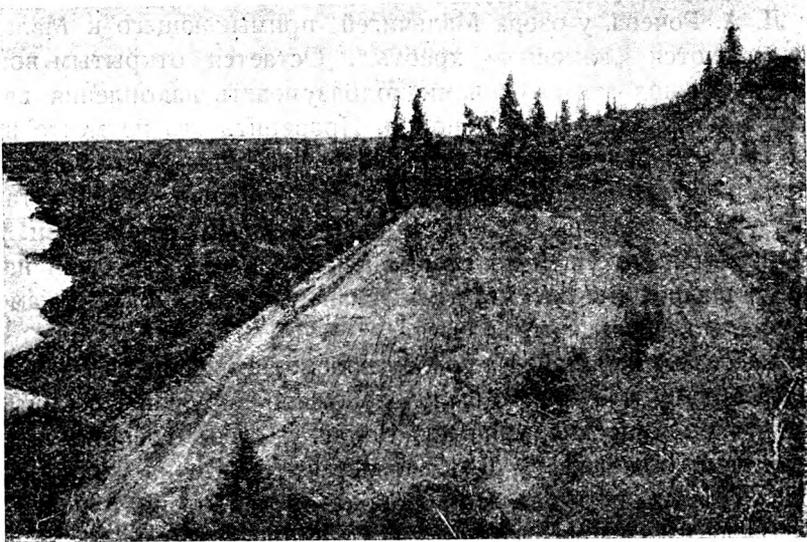


Рис. 2. Глубокий овраг у станции № 21 у р. Шапкиной.
Фот. Д. Д. Руднева.

Особенного внимания заслуживает на этом участке разрез ст. № 21. Здесь, на правом берегу р. Шапкиной, подымается высокая щель в 43 м высоты над уровнем реки при высоте последней над уровнем моря в 45 м (по Д. Д. Рудневу), разрезанная глубоким, очень коротким оврагом. На правой стенке последнего, у его нижнего конца, в одном месте на слоистой песчаной толще залегают бурые, неслоистые, структурные песчаные глины с углистыми включениями и со значительным количеством некрупных валунов, среди которых были: 1) диабаз (базальт), в состав которого (согласно исследования его шлифа) входят—основной плагиоклаз (лабрадор), авгит, раскристаллизованное стекло, зерна руд; структура его интерсервальная; 2) амфиболит, 3) темно-серый зеленоватый песчаник, метаморфизованный, 4) серый кварцит, 5) светло-желтый зеленоватый известковистый песчаник, 6) светлый, темно-серый и черно-серый известняки, 7) раковистый известняк из сильно окатанных раковин моллюсков. Подстилающие эту верхнюю моренную глину слоистые пески содержат прослойку мелких камешков с остатками постплиоценовых раковин. Слой этот, как и другие слои песка, здесь круто изогнут, в одной своей части падая на ONO под $\angle 65^\circ$. Повиди-

тому, мы имеем здесь дело со смятием его ледником. В песчаную толщу здесь изредко вкраплены валуны. Несколько больше их в слое непосредственно подстилающем верхнюю моренную глину; здесь, между прочим, находятся куски филлита. Валунного горизонта между песками и нижней валунной глиной здесь не обнаружено; зато валунов в нижних валунных глинах заметно больше, чем ниже по течению. Это единственное обнажение на нашем пути, где в разрезе, правда не самой долины Шапкиной, а ближайшего оврага, встречается верхняя валунная толща и то в виде отдельного флеца небольшого протяжения (саж. 2—3 в поперечнике) и около $\frac{3}{4}$ арш. мощности. Связывая эту находку с наблюдениями на водоразделе близ Вонды, приходим к выводу, что суглинки, покрывающие возвышенные части водоразделов, представляют собою верхнюю моренную толщу, настилающую слоистые пески, покрывающие нижнюю моренную толщу.

Выше, по течению р. Шапкиной, начиная со ст. 23, речные обнажения отличаются от описанных выше некоторыми подробностями. Толща нижних валунных глин достигает здесь не менее 15—20 м мощности и содержит валуны гораздо больших, чем прежде размеров; в разрезе ст. № 23, толща слоистых песков осложнена присутствием нескольких слоев галечника, перемежающихся с прослойками песка. Галечник, обычно величиною не выше гусиного яйца, но встречаются гальки и с телячьей головою; во всей песчанисто-галечниковой толще находятся обломки постплиоценовых раковин, особенно многочисленные в прослойках галечника; наверху эта свита завершается тонким слоем мелкого песка; общая мощность ее около 4 м. Ту же картину дает и еще более высокая щель между ст. № 23 и 24 на левом берегу Шапкиной; здесь среди ракушек найдена *Saxicava arcata*.

В разрезе, образованном речкой, впадающей в Шапкину, слева, между теми же ст. 23 и 24, видно, что в песчано-галечниковой толще начинают попадаться камни до $\frac{3}{4}$ арш. в поперечнике; тут же, по другую сторону, т.-е. слева от речки (высоко над последней), на пологом склоне, впервые встречен валун размером до 3,3 м × 3 м. Вместе с тем, начиная со ст. № 21, валунные нагромождения в современном аллювии явно вытесняют песчаные насосы и как перекаты, так и длинные, вдающиеся в реку, косы слагаются уже преимущественно из валунов. Все это делает реку все более порожистой и труднодоступной; наконец, у ст. № 26 встретился настолько высокий, мелководный порог, что переправить через него нашу плоскодонную лодку оказалось невозможным и мы вынуждены были прервать здесь наше путешествие вверх по реке. Порог этот мы назвали порогом Титко, по имени наиболее энергичного из наших рабочих Тита Дуркина, благодаря умению и старанию которого наша лодка преодолела все предыдущие препятствия. Расход воды в Шапкиной около этого порога Д. Д. Руднев определил 13/IX (после свыше 2-х недель довольно сухой погоды) в 9,5 м³ в 1 сек, при скорости в 0,28 м в 1 сек. Из встреченных на

последнем участке нашего пути валунов интересно отметить найденную между ст. № 22 и 23 жеоду халцедона с кристаллами кварца внутри и покрытый ледниковой полировкой валун из серовато-зеленой брекчии, состоящей (согласно микроскопическому анализу) из смеси аморфного глинистого вещества и множества чешуек и волоконцев хлоритового минерала (клинохлора), располагающихся большею частью беспорядочно, реже радиально лучистыми пучками; в цементирующей массе местами рассеяны неправильные узелки и полоски, состоящие из смеси кристаллического доизита и хлоритовых чешуек; весьма редко выделяется более крупными зернами кварц (в узелках); изредка наблюдаются участки, окрашенные бурой окисью железа. Приблизительно в тех же местах, между ст. № 22 и 24, найдены *Spiriferella Salteri Tsch.*, *Caninia sp.*, *Syathophyllum aff. multiplex Keys.*, обломок сталактита и несколько кусков халцедона. На ст. № 25 оказался крупный валун из светлого желтовато-зеленоватого известковистого песчаника с кусками обуглившегося окаменевшего дерева. Микроскопический анализ песчаника показал, что порода эта довольно мелкозернистая и состоит из зерен большею частью угловатых и слабо обтертых микроклина, ортоклаза, кислых плагиоклазов, кварца, зеленого амфибола, реже слюды (серицита), эпидота, сцементированных промежуточной известковой массой. Кроме того, между ст. 24 и 26 найдены *Favosites cf. polymorpha Gold.*, *Spiriferella saganae Vern.* и белемнит.

Что касается до верхних моренных суглинков, то между описанным их выходом в разрезе у ст. № 21 и конечной точкой нашего пути их удалось констатировать на поверхности тундры у ст. № 30 на расстоянии около 2 в. от (правого) берега Шапкиной после продолжительного подъема по пологому склону, которым мягко-волнистая поверхность тундры подходит к береговому обрыву; напротив, довольно высокий холм, возвышающийся над окрестной тундрой приблизительно в одной версте от Шапкиной, слева от реки между ст. 23 и 24, (ниже устья ручья упомянутого выше) оказался сложен из песка. Впрочем, высота его над уровнем реки несомненно меньше, чем высота глинистого района у ст. № 30.

Особенно отчетливо все описанные отношения выступают выше ст. № 26 (конечного пункта нашего плавания) как на левом (ст. № 27), так и на правом (ст. № 28) берегу реки, на изучение окрестностей которых удалось уделить несколько больше времени. Шурфовка верхних частей берегового обрыва левого берега реки против самого порога Титко (несколько ниже поставленного нами на высоком краю берега креста с надписями) показала, что толща нижних темных валунных глин, достигающих здесь не менее 25 м мощности, прикрывается слоем слабо или почти неокатанных кусков черно-серо-зеленоватого песчаника с ледниковой штриховкой, светло-серого кварцита, светлого серовато-зеленоватого сланцеватого известковистого песчаника, плотного известняка (доломитизированного), обнаруживающего под микро-

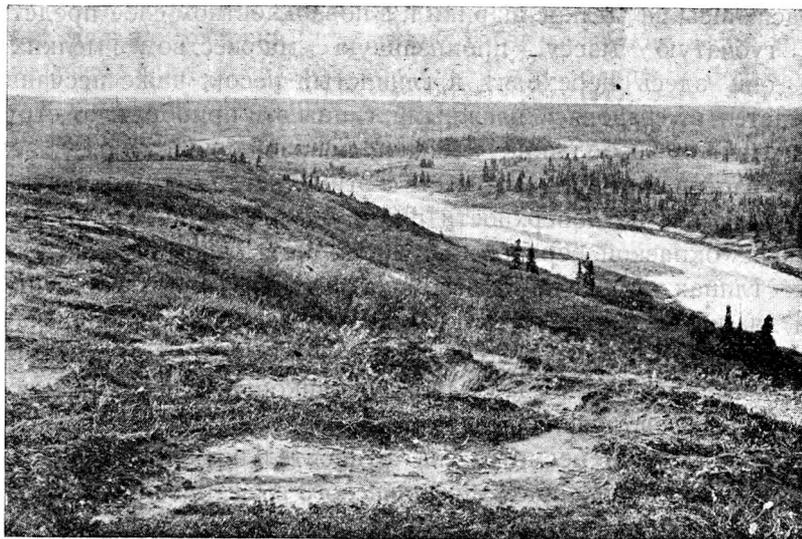


Рис. 3. Вид на р. Шапкину у станции № 27. фот. Д. Д. Руднева.

скопом, что он слагается из остатков организмов. Все эти породы представлены кусками очень различной величины; они перемешаны с крупным песком; в этой толще содержатся остатки постплиоценовых раковин. Нижний ярус этого слоя является водоносным горизонтом. Кверху крупность зерна этих отложений уменьшается, но вообще ясной слоистости в них не заметно. Над каменистым слоем лежит крупнозернистый песок с небольшими гальками в нем, также содержащий остатки раковин, тогда как самый верхний слой состоит из мелкого песка с небольшим количеством мелкой гальки¹⁾ и совершенно без раковин.

Интересно отметить, что на куске найденного в этом слое темного песчаника на одной стороне имеется полировка, довольно типичная для золотых трехгранников. Общая мощность описанной свиты, содержащей раковины,—около 3 м, а песка без раковин—около 1 м; однако действительная мощность последнего гораздо больше: подымаясь от края щели на более повышенные участки тундрового рельефа, еще долгое время встречаем эти мелкозернистые пески, проглядывающие в тундровых пятнах. Только в самых высоких из близлежащих повышений рельефа, достигающих до 65 м высоты над Шапкиной при высоте последней в 55 м над уровнем моря (по Д. Д. Рудневу), пески исчезают и сменяются бурями, содержащими песок, валунными глинами различной мощности в разных местах. Повидимому, нижняя граница их лежит на высоте 45—50 м над Шапкиной. Глины эти на обнаженных от растительности пятнах под влиянием сухой погоды, царившей 2 недели, покрылись завитыми корочками

¹⁾ Среди них серо-фиолетовый песчаник, метаморфизованный, состоящий (согласно микроскоп. исслед.) из обломков полевого шпата, кварца, серицита и глинистого вещества, а равно хлорита.

либо распались на мелкие шарики и в поверхностном слое представляли собой губчатую массу, пронизанную множеством мелких пор; иногда они здесь переходят в глинистый песок; ниже песчаность уменьшается и, становясь влажными, глины эти приобретают структуру, распадаются на небольшие кусочки неправильной формы, величина которых растет с глубиной. Вместе с этим, светло-бурая окраска, характерная для них на поверхности пятен, темнеет и переходит в бурую, сходную с окраской верхней валунной глины в разрезе на ст. № 21. В этих глинах, главным образом на пятнах, залегают валуны до $1\frac{1}{2}$ арш. в диаметре, среди которых имеются жеоды халцедона, значительное количество черно-серого с зеленоватым оттенком метаморфизованного песчаника¹⁾ иногда с ясной ледниковой штриховкой; особенно много здесь зеленого филлита, поражающего своей свежестью и хорошей сохранностью, несмотря на относительную нестойкость этой породы; иногда под влиянием механического выветривания песчаниковые валуны оказываются расколоты пополам. Тут же найдены раковины брахиопод. Следует отметить, что при копании ямы в верхней валунной глине валуны попадались в малом количестве, так что относительно изрядное число их на поверхности пятен нужно, повидимому, объяснять селективным смывом более или менее мощной толщи глины.

Моя экскурсия по тундровой поверхности междуречья справа от Шапкиной (ст. № 28) приблизительно на NW по линии перпендикулярной к долине реки, начиная от подковообразного озера старицы, находящегося верстах в 4-х от ст. № 26 (выше по течению реки), показала, что и здесь наиболее высокие части тундры заняты глинами, а ниже выступают пески. В одном месте (после спуска с наиболее высокой части междуречья) удалось наблюдать налегание глины на песок. Глина здесь незначительной мощности; из нее образуются небольшие бугорки, а равно и верхний покров между ними. Под глиной уже на глубине 35 см (между буграми) появляется песок. Этот тонкий слой глины имеет голубоватый цвет и много железистых неправильно расположенных прослоек—несомненно, мы имеем здесь дело с бурой верхней моренной глиной, измененной под влиянием почвообразования. На этом участке междуречья глины образуют крутой край ступени, отодвинутый довольно далеко от реки.

При изучении склонов долины р. Шапкиной с высоких точек рельефа здесь довольно ясно обнаруживается наличие двух высоких ступеней, из которых верхняя связана с верхней моренной глиной, а нижняя—с подстилающими ее песками. Если верхняя терраса впервые образовалась, может быть, в качестве коренного берега реки при большом количестве воды в ней (при таянии ледника), а может быть, и при более высоком положении базиса эрозии (более низком положении

¹⁾ Микроскопический анализ показывает, что песчаник этот состоит из обломков полевых шпатов, кварца, серицита, глинистого вещества, хлорита с заметной примесью кальцита.

страны), то в настоящее время она поддерживается, а может быть и отступает дальше от реки вследствие того, что дикие воды, протекая по глине, размывают края этой последней все больше и больше, тогда как песок и галька, легко пропуская воду через себя, лучше противостоят размыву, тем более, что водоносным горизонтом является описанный выше подстилающий пески валунный слой, обладающий большой стойкостью. Таким образом эта терраса, первоначально созданная, может быть, изменением уровня реки, в настоящее время превратилась в континентальную ступень.

Следующая терраса, поверхность которой слагается из песков, а обрыв частью из песков, а главным образом из валунного слоя и нижних валунных глин, уже целиком обязана своим происхождением молодому понижению базиса эрозии—поднятию страны.

Наконец, в некоторых местах верхнего посещенного нами участка р. Шапкиной ясно выражена (особенно выше ст. № 23) и еще одна (3-я) терраса, лежащая на высоте 2—3 м над поймой. Что касается надпойменной террасы, слагающейся из слоистых бурых суглинков и глин, переслаивающихся с песком, то она сопровождает Шапкину, как мы видели, в нижнем течении, сначала почти непрерывно, а затем (выше по течению) всюду, где высокие щели отступают от реки. Здесь она особенно хорошо выражена между ст. № 12 и 13, обладая высотой до 5 м, при чем тут, как и далее вверх по реке, приходится отличать надпойму, слагающуюся из описанных выше аллювиальных наносов, и другую террасу частью той же высоты из валунных глин, при чем верхняя ее поверхность совпадает с покрывающими глины слоем отмытых от мелкозема валунов—как бы покрыта каменной мостовой. Терраса эта встречается и выше по течению, там, где указанный каменный слой лежит на подходящей высоте, не слишком высоко над уровнем воды; там же, где он подымается высоко, эта терраса отсутствует. Поверхность ее является обычно очень топкой, так как каменистый слой, ее покрывающий, содержит и некоторое количество глины, по крайней мере в нижней своей части, и служит водоносным горизонтом, почему по поверхности этой террасы часто сбегают в реку небольшие струйки воды, выходящие из подошвы возвышающегося над террасой обрыва. Иногда на каменистой поверхности этой террасы образуются маленькие озерки, как это имеет место на левом берегу Шапкиной несколько ниже ст. № 16. Высота этой террасы отнюдь не обязательно совпадает с высотой аллювиальной надпоймы и часто бывает ниже последней, спускаясь даже до уровня поймы, в прямой зависимости от высоты каменистого слоя. Все описанные свойства этой террасы заставляют привязывать образование ее исключительно к присутствию этого стойкого пласта, защищающего нижележащую глину от размыва даже во время половодья, которое подмывает настилающие его пески. С другой стороны, последние подмываются и выходящими из под них грунтовыми водами. Таким образом, эта терраса создается совместным действием реки и грунтовых вод.

Проследив на обратном пути (вниз по Шапкиной) террасы от конечного пункта нашего маршрута и до ст. № 30, т.-е. там, где они яснее всего выражены, я занес в дневник следующее: „Щели, обрамляющие Шапкину, обрамляют сравнительно правильную, широкую и не слишком извилистую долину; особенно далеко они отходят друг от друга там, где в Шапкину впадают притоки. Когда такая щель отходит от реки, она, обычно, сначала постепенно снижается и дает вдоль реки террасу, сперва явно понижающуюся, а затем застывающую на определенной высоте, несколько большей, чем высота надпойменной террасы (напр., метра на 2); затем коренная порода (главным образом валунные глины, из которых слагается эта терраса) исчезает, сменяясь аллювиальными наносами, и вместе с тем терраса эта, постепенно понижаясь, сливается с надпойменной. Пойменная терраса на этом участке во многих местах ясно выражена, но в большинстве случаев имеет вид узкой ступени“. Ниже по течению поймы приобретает часто более значительную ширину. Надпойма почти всюду носит следы прогрессивного подмывания и дает многочисленные обнажения, если только последние не засыпаны оползнями. В одном из таких обнажений, в верхнем ярусе надпоймы, между ст. № 17 и 18, где надпойма снижается до 1½ м высоты, заметен слабый синклинальный прогиб слоев, и вместе с тем обычные аллювиальные суглинки переслаиваются с прослойками торфа.

В ы в о д ы.

Сопоставляя все описанные выше наблюдения, мы приходим к следующим заключениям:

1) Страна не менее двух раз подвергалась оледенению, при чем более раннее оставило после себя темные, почти черные, буроватые, светлеющие после высыхания, структурные валунные глины, которые я всюду называю „нижними“, последнее—бурые структурные валунные песчанистые глины—„верхние“.

2) Кроме указанных двух моренных толщ, в разрезах Голой Щели имеется еще одна маломощная моренная толща из серых валунных глин с сильно эродированной верхней поверхностью, залегающая ниже темных валунных глин, называемых мною нижними, и отделенная от них песчаным слоем. Она в свою очередь подстилается слоистым песком с волнистой верхней поверхностью. Невозможность (вследствие плохого состояния нижних ярусов обнажений) установить область распространения этой моренной толщи заставляет оставить открытым вопрос о том, имеем ли мы перед собой памятник третьего еще более древнего самостоятельного оледенения, или это есть результат небольшой местной осцилляции ледника, отложившего затем темные валунные глины.

3) Мощность темноцветной („нижней“) валунной толщи, небольшая на S, сильно возрастает на N, по мере приближения к Большеземельскому хребту; в общем мощность ее сильно колеблется, главным образом, вследствие сильной волнистости ее верхней поверхности. Количество и крупность валунов ясно растут к N.

4) Бурые („верхние“) моренные глины обычно занимают наиболее высокие части междуречий, а ближе к долине Шапкиной являются смытыми; близ долины реки удалось встретить их лишь в одном месте, где они сохранились, повидимому, в углублении, вырытом ледником в подстилавших его песках.

5) Среди валунного материала, собранного в темной и бурой моренных толщах, и среди валунов, вымытых из коренных местонахождений, встречаются граниты, гнейсы, амфиболиты, диабаз, кварц, халцедон, темные метаморфические песчаники, филлит, глинисто-сланцевая брекчия, известковистые песчаники, различного цвета и плотности известняки, в том числе и доломитизированный. Сделанных сборов далеко не достаточно, чтобы составить правильное представление о преобладании тех или иных пород среди валунного материала разных моренных толщ, однако, ясно бросается в глаза большое количество зеленого филлита в верхней моренной толще, чего не наблюдается в нижележащих.

6) Среди окаменелостей, собранных в валунах, Н. А. Кулик, П. И. Степанов и А. А. Борисьяк определили следующие: *Productus striatus* Fisch., *P. giganteus* Mar., *P. Aagardi* Toulou, *P. irginae* Stuck., *P. cf. porrectus* Kut., *Spiriferella* sp., *S. saranae* Vern., *S. Salteri* Tschern., *Caninia* sp., *Pseudocaninia* sp., *Orthis* sp., *Proëtus* sp. (из группы *P. uralicus* Tschern.), *Inoceramus* sp., *Zaphreutis* sp., *Batrophyllum* (aff. *concinium* Fisch.), *Favosites* cf. *polymorpha* Gold., *Cyanthophyllum* af. *multiplex* Keys., *Cystiphyllum* af. *excavatum*, *Diphiphyllum* cf. *concinnum* Lonsd., *Litostrotion* sp., *Syringopora* sp., *Fenestella elegantissima* Eichw., *F. veneris* Fischer, *F. retiformis* Schloth., *F. angusta* Fischer, *Polypora orbicibrata* Keyserl., *Geinitzella columnaris* Schth, и *Stenopora* (?).

По Н. А. Кулику, перечисленные формы относятся к девону, карбону и юре; особенно любопытно, по его мнению, присутствие *Proëtus* sp, весьма сходного с герцинской формой, описанной Ф. Н. Чернышевым из девона вост. склона Урала, с другой стороны, присутствие *Productus striatus* Fisch. в одном штуде с *Productus giganteus* весьма характерно для нижнекаменноугольных отложений зап. склона Полярного Урала и Пай-Хоя. Фауна мшанок, по мнению П. И. Степанова, одинаково типична для швагеринового яруса как Тимана, так и Урала.

Кроме того, в верхнем участке пути встречены куски окаменелого дерева, углистый сланец и, наконец, в речном галечнике каменный уголь, повидимому, юрского возраста. Последние находки заставляют думать, что несколько выше по течению можно найти обнажения коренных пород.

7) Если перечисленные в пунктах 5 и 6-м горные породы и окаменелости и не могут считаться достаточными для окончательного определения положения центра оледенения, то все же одним из таких центров они позволяют считать Полярный Урал и Пай-Хой. Ничто из указанных объектов не говорит также против того, чтобы продолжить

его и далее на N, причислив к нему также о. Вайгач, а может быть, и Новую Землю.

8) Обе моренных толщи („верхняя“ и „нижняя“) отделены друг от друга слоистыми песчано-галечниковыми отложениями, нижняя поверхность которых волнисто изгибается соответственно рельефу поверхности „нижних“ валунных глин; верхние слои песков местами оказываются смятыми ледником; таким образом мощность этой свиты весьма различна, тем более, что ближе к реке бóльшая или меньшая часть ее смыта.

9) В слоистых межледниковых песках встречаются отдельные валуны, число и крупность которых возрастает к N. Начиная приблизительно со второй трети нашего маршрута по Шапкиной, песчаная толща подстиляется сплошным валунным слоем, отмытым от мелкозема; слой этот то появляется, то исчезает, но в северной части маршрута становится постоянным, а вместе с тем мощность его увеличивается с $\frac{3}{4}$ до 2 слишком метров тут же и в самой песчаной толще иногда начинают встречаться прослойки галечника.

10) Слоистая песчано-галечниковая толща содержит сильно обтертые и раздробленные осколки морских раковин, из которых Н. М. Книпович определил: *Astarte borealis placenta*, *A. compressa*, *Tellina balthica*, *T. calcarea*, *Saxicava arctica*, *Balanus* sp.

Обыкновенно они привязаны к отдельному горизонту более крупнозернистого песка, либо на N к толщам галечника. Присутствие этих раковин указывает на то, что толща эта отложена морской бореальной трансгрессией, занявшей посещенный нами район в межледниковый период.

11) В речных разрезах самый верхний горизонт песчано-галечниковой толщи чаще всего представлен мелким желтым песком без следа морских раковин, но с отдельными кусочками камней, иногда с эоловой полировкой. Повидимому, он произошел при условиях наличия еще более скудного растительного покрова, чем сейчас, может быть, во время последнего послеледникового сухого периода.

12) Ледниковые наносы, как мы видели (пункт 2), подстиляются мощной толщей переслаивающихся друг с другом слоистых, безвалунных полосатых (зеленоватых с бурыми прослойками) глин, суглинков и желтоватых песков континентального происхождения, судя по присутствию в одном из верхних глинистых горизонтов этой свиты остатков сфагнома и гипнума.

13) Доледниковая свита, повидимому, залегает на юрских породах, поскольку это можно предположить по данному выше описанию разреза Голый Щельи. Впрочем, это предположение может и не подтвердиться.

14) Что касается до зеленовато-синих слоистых безвалунных глин, изобилующих вивианитом и выступающих близ устья Шапкиной и коренном берегу Печоры у д. Абрамовской, то для суждения о их возрасте данных пока не имеется. Они должны быть древнее доледниковой полосатой толщи подстилая, может быть, последнюю.

15) Бурые, переслаивающиеся с песком глины Печоры и низовьев Шапкиной, повторяющиеся и выше по течению последней исключительно в разрезах надпойменных террас, представляют собою послеледниковые аллювиальные наносы, отложившиеся, вероятно, при несколько более высоком положении базиса эрозии, чем сейчас.

Во всяком случае в настоящее время на Шапкиной эти отложения размываются углубившейся в них рекой.

16) Рельеф посещенной области в общем представляет собой повышающуюся на N равнину с довольно беспокойной мягко-волнистой поверхностью, расчлененной глубоко врезавшимися речными долинами,

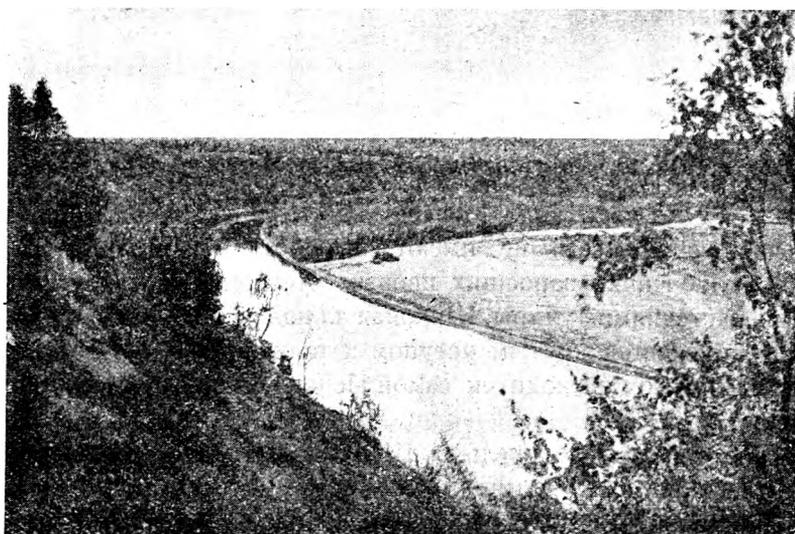


Рис. 4. Излучина р. Шапкиной у станции № 20. Вид на юг. Фот. Д. Д. Руднева.

обрамленными крутыми берегами, с описанными выше террасами. В то время, как у сев. конца маршрута высота равнины превышает, по данным Д. Д. Руднева, 120 м над уровнем моря, у Голы Шельи она равна 60 м и здесь резко понижается, переходя в обширную аллювиальную равнину низовьев р. Шапкиной.

Глубина долин растет к N, где береговые обрывы превышают 40 м высоты, тогда как южнее они не выше 20 м. Вместе с тем долина Шапкиной к N постепенно суживается, оставаясь, однако, еще довольно широкой и, чем дальше на N, тем больше меняет свои многочисленные песчаные косы и перекаты на каменные (валунные), которые делаются все более частыми и все полнее и полнее перегораживают собой все сечение реки. Река становится сильно порожи́ста выше ст. 22. Во многих местах высокие обрывистые берега Шапкиной расчленены глубокими, но короткими оврагами, указывающими на наличие стимула для энергичной глубинной эрозии, которая, однако, еще не имела достаточно времени, чтобы расчлени́ть междуречья, еще почти совсем не затрону-



Рис 5. Песчаные косы в низовьях р. Шапкиной. Фот. Д. Д. Руднева.

тые эрозией текучих вод. Менее значительные ручьи, орошающие междуречья, чаще всего не имеют выработанной долины и текут в плоских углублениях, заросших ивовым кустарником и другими водолюбивыми растениями тундры. Широкая аллювиальная равнина низовьев Шапкиной спускается крутым уступом к долине Печоры. Этот „древний берег“ узким мысом выходит к самой Печоре у д. Абрамовской, образуя плоский увал.

17) Что касается до русла р. Шапкиной, то оно отличается чрезвычайной извилистостью и множеством петел, которыми река извивается в своей надпойме, эти меандры вместе с довольно частыми старицами придают ей старческие черты. Местами, особенно в верхнем течении, и вся долина реки проявляет значительную извилистость. Наибольшей быстроты течения река достигает, по определению Д. Д. Руднева, близ устья, где она сбегает с крутого уступа древнего берега Печоры. Этот факт указывает на небольшой промежуток времени, протекший после образования этого уступа, т.е. с момента последнего углубления Печорой своего русла, так как, слагаясь из глини и т. п. легко-размываемых пород, уступ этот не может долго противостоять эрозии, и река сравнительно быстро должна была выработать здесь нормальную кривую русла. Впрочем, процесс этот может задерживаться поддруживанием вод в Шапкиной со стороны Печоры при разливах последней.

По данным Д. Д. Руднева, скорость Шапкиной близ устья (ст. № 1)—1,5 м в сек., при расходе воды 152 м³ в сек., скорость ее у Вонды—0,44 м, при расходе в 15,4 м³, а у порога „Титко“ (ст. № 26) скорость—0,28 м, при расходе в 9,5 м³. По весьма приблизительным данным барометрической нивелировки Д. Д. Руднев определил высоту уровня реки у порога „Титко“ в 17 м над уровнем Печоры у устья Шапкиной. Таким образом среднее падение реки, по-

видимому, не выше 8—10 см на 1 км. Однако кривая равновесия реки отнюдь не выработана, так как вся река распадается, особенно в северной части маршрута, на чередующиеся участки спокойного и более быстрого течения (пороги).

18) Описанные выше высокие террасы свидетельствуют о происшедшем, после начала отступления последнего ледника, значительном понижении базиса эрозии. В свою очередь значительная ширина долины р. Шапкиной, мощность аллювиальных отложений современной надпоймы и обилие меандров говорят за то, что за понижением базиса эрозии последовало некоторое небольшое повышение базиса, так как, в виду относительной краткости времени, одной остановки понижения базиса эрозии и сохранения его на одной высоте кажется нам не достаточным для объяснения отмеченных свойств долины; наконец, современный размыв надпоймы указывает на новейшее слабое понижение базиса эрозии, продолжающееся, может быть, и сейчас.

III. Постплиоценовые отложения и признаки послеледниковых изменений положения базиса эрозии в других районах Большеземельской Тундры.

Сопоставим теперь наблюдения, собранные для других районов Большеземельской Тундры как другими исследователями, так и нами. Для средней части Большеземельской Тундры—района р. р. Роговой, Адзвы и Вашуткиных озер опубликованы наблюдения Н. А. Кулика. Согласно этим последним, в районе Вашуткиных озер „все высоты, окружающие озера, слагаются темными валунными глинами, к W замещающимися бурями“ (Кулик. 1918, 35.)

С другой стороны на Роговой, приблизительно в середине ее течения (около 67°15' с. ш.), в районе притока Джоля-ярей-шори Ыжыд-ярей-шор „древние берега реки слагаются... модификацией валунных мергелей—красно-бурими глинами, в верхних горизонтах сильно песчанистыми. Эти глины бедны валунами. В верхних горизонтах последние угловаты, имеют почти свежие изломы; внизу преобладают несколько окатанные экземпляры с хорошо сохранившейся ледниковой штриховкой“ (I. с., 21). Красно-бурые глины встречаются всего на протяжении около 20 верст к N от указанного пункта по Роговой (до устья р. Варка-вис), а далее снова широко распространены темные валунные глины, как и к S, от участка красно-бурых моренных глин (I. с., 27).

На Адзве тоже широко распространены темные валунные глины, более же светлые отмечены только в 6 в. от устья реки, в „Никифоровой Щельи“, где обнажаются грязно-бурые валунные глины, слагающие верхний по реке конец щельи, „под которым видны в тех местах, где обрыв подходит к реке, прослой галечника“ (I. с., 35). Наконец, и для Роговой и для Адзвы Н. А. Кулик отмечает увеличение крупности валунов в моренных наносах по мере приближения к N (I. с., 38—39 и др.).

Таким образом, в средней и отчасти в восточной части Большеземельской Тундры Куликом обнаружены валунные глины двух различных типов; однако, изученные здесь разрезы, повидимому, либо не дают указаний на взаимоотношение между ними, либо заставляют считать бурые глины за выветрившуюся модификацию темных. Не слишком, повидимому, благоприятствуют речные разрезы и для выяснения истинных взаимоотношений между валунными глинами и песчано-галечниковыми наносами, во многих местах выступающими здесь на поверхность. Уже в районе Вашуткиных озер „на SW и W берегах озера Висок-дин развиты диагонально слоеватые пески и подчиненные им галечники и прослойки гравия“ (л. с., 35—36). В большинстве случаев по Роговой „желтые диагонально-слоеватые пески играют в строении древних берегов второстепенную роль; они не образуют сплошного покрова над валунными глинами, а располагаются длинными и узкими валами, направленными большею частью с N на S (л. с., 20); то же можно сказать и про Адзэву.

Очень интересно отметить, что по Роговой „наибольшего развития пески достигают в местности, лежащей по течению правых притоков Роговой—р. р. Джюля-ярэй-шор и Ыжыд-ярэй-шор“, т.-е. как раз там, где речные обрывы на самой Роговой слагаются красно-бурыми глинами (л. с., 20—21). Пески эти во всем районе, исследованном Н. А. Куликом, „по возрасту моложе моренных глин и всегда лежат либо на этих последних, либо на более древних породах, но никогда ничем, кроме растительного слоя, не прикрываются. Пески залегают в форме покровов, линз или же валообразных скоплений среди валунных глин. В песках отчетливо заметна слоистость, чаще диагональная слоеватость... В горизонтальном направлении пески эти часто замещаются торфяниками, покоящимися на глинах озерного происхождения. В последних я неоднократно находил кости мамонта и в одном случае—череп овцебыка. Вообще говоря, большую часть мощных торфяников, залегающих полосой вдоль западного склона Полярного Урала и разбросанных по Большой Земле, на основании многих данных, можно считать образованиями гомологичными желтым пескам—результату эоловых агентов в послеледниковую эпоху“. Такое определение происхождения песков Н. А. Кулик дает на основании нахождения в них типичных „трехгранников валунов“ (Кулик. 1914, 14—15).

За послеледниковые образования Н. А. Кулик считает указанные торфяники еще и потому, что, согласно его любезным словесным разъяснениям, им был встречен один разрез, в котором торф с упомянутой выше фауной непосредственно переходил в живой торфяник. Сопоставление этих данных с нашими наблюдениями по Шапкиной и вытекающие отсюда выводы мы дадим в следующей главе.

Что касается до морских постплиоценовых раковин, то нигде по Адзэве Н. А. Кулику, как и нам в 1904 г., не удалось найти даже намека на их присутствие; не нашел их Кулик и на Роговой; наиболее

восточный пункт их местонахождения, по Кулику, лежит на Уссе несколько выше горы Адак (восточнее устья Адзвы), где „на правом берегу Уссы был обнаружен непосредственно под растительным слоем тонкий слой крупнозернистого песка с примесью гальки и в нем остатки раковин *Astarte borealis* (Кулик. 1914, 15).

Зато почти все исследованное до настоящего времени течение р. Колвы принадлежит к области широкого распространения морского постплиоцена, как это и нанесено на геологическую карту Европейской России 1915 г. (изд. Геол. Ком.) по неопубликованным данным А. В. Журавского, согласно съемке которого на этой карте вычерчено и течение самой р. Колвы, как и район между Варандейским берегом и верховьем Адзвы.

В переданном мне Д. Д. Рудневым рукописном отчете А. В. Журавского о его путешествии по Колве в 1907 г. автор между прочим пишет в заключении (последняя страница): „На всем протяжении Колвы, обследованном экспедицией 1907 г., нет ни одного обнажения коренных—осадочных или вулканических—пород. Северные морские *Lamelliabranchiata* встречаются в отложениях бореальной трансгрессии, составляющих долину всей Колвы, но за редким исключением, везде представлены осколками раковин самой отрицательной сохранности: совершенно целой раковины не было найдено ни одной... Среди валунов явно преобладают артинские песчаники как с *Molluscoidea* и с обуглившимися стволиками деревьев, так и, в особенности, не содержащие никаких окаменелостей. В нескольких пунктах были найдены штуфы адзвинского (Талбей) базальта. В двух пунктах найдены кость и эмаль резца мамонта“. Последняя находка сделана в 96 верстах от устья Колвы в „Мамонт-Щелье“, которую А. В. Журавский описывает таким образом: „Длинная голая песчаная щелья. В песке замечены осколки морских постплиоценовых *Lamelliabranchiata* и найдена эмаль *Elephantis primigenii*. Никаких иных палеонтологических материалов найдено не было“. Вообще остатки морских постплиоценовых раковин встречались то в песках, то в темных глинах, чаще сланцеватых.

О том, при каких условиях собран валунный материал, почти нигде в отчете указаний нет. Повидимому, он брался, главным образом, со дна долины. Нет в отчете указаний и на обрывы, сложенные из моренных глин, но в особом приложении к отчету, озаглавленном: „Извлечения из дневника экспедиции 1907 г.“, содержащем подробное описание маршрутной съемки, на листе № 15 указано, что в 180 в. от устья Колвы (в 5 в. ниже выселка Лыду-ю-вом) у ручья Из-яс-шор имеется „каменистая щелья с валунами кристаллических и осадочных пород, без фауны“. Повидимому, это морена. Если это так, то границу Q_1^b следовало бы значительно приблизить к Колве; повидимому, придется расширить область Q_1 и к юго-западу от Колвы, как это напрашивается, судя по нашим наблюдениям на Шапкиной.

На северо-востоке Большеземельской Тундры в районе р. Каратаихи, посещенной Н. А. Куликом в 1914 г. до устья ее притока Юр-Яга, местность слагается „сложным комплексом постплиоценовых осадков: морскими, солоноватоводными, речными, флювиогляциальными и отчасти эоловыми“ (Кулик. 1922, 129); несколько далее на запад— между Хайпудырской губой и Варандейским берегом—морские постплиоценовые отложения (главным образом глины) найдены опять-таки А. В. Журавским в 1905 году, как это явствует из указанного выше неопубликованного его отчета о путешествии на Колву и других неопубликованных материалов, использованных, Геологическим Комитетом при составлении геол. карты Евр. России изд. 1915 г.

Однако область морского постплиоцена на крайнем сев.-востоке страны показана несомненно слишком широкой, так как она никаким образом не может захватывать всей области Вашуткиных озер с ее ясно моренным рельефом и относительно очень крупными высотами.

На западной окраине Большеземельской Тундры на р. Печоре проф. Ам а л и ц к и й в 1903 г. в разных пунктах установил присутствие двух моренных толщ, разделенных слоистыми скрученными песками. В устье Печоры (у д. Сопки) верхняя моренная толща в разрезах отсутствует (Амалицкий. 1903, 46), выше по течению у д. Сергиево-Щелье она представлена желто-бурой моренной глиной (1. с., 55). Эта и другие аналогичные находки приводят Ам а л и ц к о г о к выводу, что район Печоры пережил две эпохи оледенения, разделенные эпохой морской бореальной трансгрессией. Наконец, А. В. Журавский, посетивший в 1903 г. небольшой участок Большеземельской Тундры—прилегающий к устью Печоры полуостров, заканчивающийся на Н Болванским носом,— констатировал здесь, как мы видели, моренные отложения и вместе с тем нашел по одному экземпляру раковин *Astarte borealis* Ch. и *Saxicava arctica* L. в долине р. Юшиной (приток Печоры) и два экземпляра *Neptunea despecta* L. var. *borealis* Ph. у оврага Болванского носа; однако особого горизонта морских постплиоценовых отложений ему обнаружить не удалось (Каракаш. 1904, 142).

Во время нашего путешествия из Архангельска к устью Шапкиной мне также посчастливилось дважды посетить правый берег Печоры в ее устье (против о. Зеленого) к Ю.-З. от Болванского мыса пока наш пароход „Сосновец“ 2 суток сидел на мели. Здесь, у места нашей случайной высадки внутри плоской бухты, между Болванским носом и следующим на Ю.-З. значительным мысом, береговой клиф слагается из бурого неслоистого суглинка с массой вкрапленных в него валунов разной крупности, от нескольких сантиметров и до 1½ фут. в поперечнике, часто с ледниковыми шрамами и полировкой; среди них был светлый розовато-голубоватый кварцит, светлый и черно-серый известняки, серо-черный доломитизированный кристаллический известняк с примесью углистого и глинистого вещества (согласно микроскопическому, анализу), черный песчаник с полировкой и ледниковыми шрамами,

имеющий, согласно микроскопическому анализу, типично обломочное строение и состоящий из зерен кварца, полевого шпата, разложившегося плагиоклаза, листочков светлой слюды, зеленоватой слюды, хлорита, глинистого вещества. В каменистом пляже, между клифом и урезом воды, среди камней найдены *Aucella russiensis* Pavl. ниже-волжского яруса (зоны *Virgatites virgatus*).

Не смотря на все поиски, в этом моренном суглинке постплиоценовых морских раковин обнаружить не удалось. Во многих местах клиф этот закрыт черной торфяной завесой, спускающейся сверху, часто с остатками древесной растительности значительных размеров. Следуя вдоль клифа в сторону океана (на NO) и, миновав длинный участок клифа, прикрытый торфом, снова встречаем участок обнажения, слагающегося уже не бурыми, а темно-серыми, с рыжеватыми отдельностями песчанистыми глинами, при высыхании сильно светлеющими; глины эти, хотя и содержат валуны, но гораздо более мелкие (не крупнее куриного яйца) и в гораздо меньшем количестве, чем бурые, при чем количество валунов внутри глинистой толщи оказывается еще меньше, чем на поверхности; раскапывая глину в верхних горизонтах клифа, удалось найти в ней раковину *Tellina calcarea*, а в нижних— *Neptunea despecta borealis* (?). На поверхности клифа местами лежали осколки раковин, не поддающиеся определению. Слоистости в серых глинах не обнаружено.

Экскурсия внутрь страны версты на 4 от берега показала, что параллельно побережью (следовательно, с SW на NO) тянется несколько увалов, делающихся все выше по мере удаления от берега и разделенных впадинами, занятыми вытянутыми в длину озерами, которые в настоящее время заросли и разбились на ряд отдельных небольших озерков, разделенных болотистыми участками. Чем выше становились увалы, тем больше на их поверхности оказывалось голых пятен, в которых обнаруживалась бурая растрескавшаяся от высыхания валунная глина опять-таки без малейших признаков морских раковин.

Интересно сопоставить мои наблюдения со следующим описанием северной окраины Большеземельской Тундры, данным А. Шренком: „нижний обнаженный здесь слой окаменелостей, т.е. отверделая глина около Печоры, везде распределена одинаковым образом, так что, находясь на Поганом Носу... можно видеть разрез господствующего слоя на всем его протяжении до Каратаихи. Краснобурая глина, как самый верхний наносный слой, обыкновенно находится непосредственно под торфяной и болотной землей, а в тех местах, где эта последняя заменяется растительностью, она переходит в голые возвышения, которые в сухое время года сильно отвердевают“. (Шренк. I, 268—9). Не менее интересно отметить, что, по наблюдениям Кейзерлинга, Штукенберга и Ф. Н. Чернышева, в Тиманской Тундре (к W от Печоры) „в состав морских постплиоценовых отложений входят главнейше серые, более или менее песчанистые глины“, в которых встречаются как

валуны, так и морские раковины (Чернышев. 1915, 105), при чем нигде не было обнаружено налегающих на них типичных морен. Отсюда напрашивается заключение, что *постплиоценовая толща с морскими ракушками и валунами, найденная мною к SW от Болванского Носа, близко походит на таковые Тиманской Тундры, и что она прикрывается здесь бурыми валунными глинами, совершенно идентичными верхним валунным глинам р. Шапкиной. Цитата же из Шренка может быть, указывает на широкое распространение этих верхних валунных глин вдоль побережья океана на Восток.* (?)

Проследим теперь распространение в Большеземельской Тундре террас и других признаков колебания базиса эрозии вне пределов Шапкинского района. Еще в 1904 г. мы наблюдали высокую террасу по р. Адзьве. По Н. А. Кулику, она особенно хорошо развита ниже впадения в Адзьву реки Нядейты I. (Кулик. 1914, 10); С. В. Керцелли отмечает террасу на Адзьве близ устья Нядейты II; ширина ее 100 – 200 м, высота над уровнем реки 4—8 м (Керцелли. 1911, 34); имеется она и на р. Роговой (Кулик. 1918, 22 и др.), где Кулик в верхней части течения реки констатировал также обилие небольших долин, живо напоминающих балки южно-русских степей (Кулик. 1918, 21). В низовьях Колвы Шренк нашел 2 террасы (Шренк. I, 235—6). Для низовьев Печоры высокие террасы описаны проф. Амалицким в 1903 г. Всего он насчитывает здесь от 4 до 5 террас; так, у д. Сопки на левом (Тиманском) берегу реки „материк спускается уступами сначала в виде первой—высокой террасы саж. 12 высоты, построенной внизу моренными глинами, а наверху сложенными из валунных песков и гравия... Далее к упомянутой террасе прислонилась другая, исключительно песчаная терраса высотой саж. 8, сложенная речными отложениями... Далее шла 3-я луговая терраса, над образованием которой и теперь во время большого половодья работает Печора, а к ее подножию прислонилась еще небольшая терраса, находящаяся в самом периоде своего образования“ (Амалицкий. 1903, 46). Выше по Печоре (у д. Бугаево) между 2-й высокой и луговой террасами вклинивается еще одна—на высоте около $1\frac{1}{2}$ —2 саж. над луговой (I. с., 53). Эти наблюдения я могу дополнить собственными, которые удалось сделать на обратном пути от д. Абрамовской в устье Печоры с речного парохода. Мне удалось наблюдать террасы в двух местах: 1) На правом (Большеземельском) берегу реки; ниже с. Великовисочного, там, где фарватер подходит к высокому коренному берегу; здесь с парохода были видны 2 террасы: первая—на высоте около 35—40 м, вторая—на высоте около 15—20 м; наиболее высокая наверху слагается из желтых песков, ниже переходящих в темные глины, без крупных бросающихся в глаза на расстоянии валунов, а нижняя слагается из сероватой мелкоземистой породы с валунами; надпойменная (луговая) и пойменная террасы здесь не развиты. Интересно отметить, что ниже по течению, там, где коренной берег начинает отходить от реки, вдоль реки продолжается еще некоторое время

одна нижняя терраса, при чем слагается она здесь уже из желтых песков, лежавших наверху верхней террасы. Эта картина поразительно напоминает описанную выше аналогичную на Шапкиной там, где темные валунные глины уменьшаются в мощности, образуя заполненную песком впадину между двумя глиняными увалами. 2) Еще более сложную картину террас удалось наблюдать против д. Оксина, на левом (Тиманском) берегу реки; картина эта с достаточной ясностью обрисовывается лишь при рассмотрении указанного берега с значительного расстояния. Здесь также имеются две высоких террасы: первая—на высоте около 40 м, вторая—на высоте около 25 м над рекой, при чем над поверхностью первой еще возвышаются отдельные холмы и увальчики. Коренной берег разрезан здесь руслом ручья, образующего долину с двумя террасами, каждая около 10 м высоты (считая от подошвы каждой террасы), заменяющими собой нормальную нижнюю террасу Печоры. Таким образом здесь мы получаем 3 террасы: на высоте 10, 20 и 40 м, кроме холмов возвышающихся над верхней террасой; и здесь коренной берег непосредственно омывается рекой, почему луговая терраса не выражена, а имеется только неширокая полоска пляжа.

Две аналогичные террасы описывает и Новосильцев на берегу Ледовитого Океана к В. от Питкова Камня, у низменного мыса Черная Лопатка, „где видно как бы три берега: один, более высокий, тянувшийся верстах в 7 от моря, другой небольшими уступами подымается в нескольких саженьях, иногда отодвигаясь почти на версту, и третий, настоящий, далеко осыхающий во время отлива (Новосильцев. 1901, 141). Наконец, С. В. Керцелли нашел 2 террасы на р. Каратаихе (на СВ. Большеземельской Тундры), из которых нижняя имела высоту в 10 м над уровнем реки (Керцелли. 1911, 35). Совокупность всех этих данных с несомненностью доказывает, что Большеземельская Тундра и прилегающая часть Тиманской после начала таяния льда претерпели поднятие не менее, чем на 40—50 м. С другой стороны, признаки последовавшего за повышением страны ее понижения также не ограничиваются одним районом Шапкиной. Так, большую ширину долины и обилие меандров мы наблюдали и на Адзьве еще в 1904 г., а Н. А. Кулик следующим образом описывает надпойменные наносы на р. Роговой: „На древней речной террасе они покоятся горизонтально, но вблизи древних берегов, сложенных валунными глинами, круто изменяют залегание: копируя рельеф склонов, они выклиниваются тонкими горизонтальными полосками. Эта особенность их залегания, а также факт равномерного переслаивания песчаных и глинистых слоев, заставляют предположить, что вся эта толща осадков отлагалась в водоеме с сильно замедленным, периодически изменяющимся течением“ (Кулик. 1918, 22).

Отложения такого рода вполне отвечают условиям, получающимся при повышении базиса эрозии. Наконец, громадное воронкообразное устье Печоры, окаймленное снаружи лишь сравнительно узкой гирляндой Гуляевских кошек (мелей), так же как и ширина и характер устьев

р. р. Индиги на W. и Оби на O. опять-таки свидетельствуют об очень молодом опускании всего побережья. Этому вполне отвечает и широкая полоса малых глубин (до 50 м), окаймляющая собой побережье Большеземельской Тундры. Наконец, мощное развитие дельтовых островов в нижнем течении Печоры, а также величина дельтовых образований у небольших рек, впадающих в океан на Большеземельском побережье, описанные Новосильцевым (см. выше: Новосильцев. 1907, 164—5,) указывают на то, что опускание суши в самое последнее время прекратилось либо сменилось небольшим поднятием.

IV. Геологическая история Большеземельской и Малоземельской Тундр в ледниковую и послеледниковую эпохи.

Великое оледенение страны оставило после себя в Большеземельской Тундре, как мы видели, темные валунные глины; мощность этой морены, подверженная сильным колебаниям, ясно возрастает с юга оси Большеземельского хребта. В том же направлении нарастает число и крупность валунов.

Что касается до родины валунного материала, то при определении ее мы встречаемся с большими трудностями; Каракаш, обработавший в 1904 г. материалы, доставленные А. В. Журавским из района Болванского Носа, пришел к выводу, что, поскольку дело касается палеозоя, он принесен с западного склона Урала, а юрские формы могли быть доставлены с Ю. из бассейна Печоры (Каракаш. 1904, 132); как мы видели, и Н. А. Кулик, определивший палеозойский материал наших сборов, также пришел к заключению, что родиной его является Полярный Урал (как зап., так и вост. склоны) и Пай-Хой. В свою очередь А. Штукенберг, изучивший валуны на Печоре и в Тиманской Тундре, приходит к выводу, что „в центре Печорского бассейна распространены одинаково как тиманские, так и уральские валуны, а ближе к окраинам заметно преобладание валунов пород, коренные месторождения которых находятся поблизости“ (Штукенберг. 1875, 119), что объясняется тем, что „в начале ледниковой эпохи Урал и Тиман были покрыты сплошными ледниками, спускавшимися в теперешний Печорский бассейн“ (I. с., 71). Однако, все более выясняющаяся аналогия в строении Полярного Урала, с одной стороны, и более возвышенных (северных) частей Нов. Земли—с другой, а также сходство Пай-Хоя и Вайгача с югом Н. Земли, чрезвычайное сходство между уральскими и тиманскими формациями, которые заставили Ф. Н. Чернышева констатировать невозможность петрографически различать породы Урала и Тимана при громадном сходстве находимых тут и там окаменелостей (Чернышев. 1891, 107 и след.), наконец, недостаточная изученность геологии Полярного Урала, Пай-Хоя, Вайгача, Новой Земли и Тимана и полная неосведомленность о том, какие коренные породы окружают собой массив серицитовых сланцев Питкова Камня—все это чрезвычайно

затрудняет формулировку тех или иных выводов о направлении движения льда. Желая хотя бы до некоторой степени выяснить перепетии оледенения нашего района, нам приходится базироваться на весьма скудном фактическом материале и руководствоваться теоретическими соображениями, почему излагаемая ниже картина может быть принята не более, чем за более или менее удачную рабочую гипотезу.

Еще в 1900 г. де-Геер рисовал картину оледенения на Севере Европы таким образом: „Северный Атлантический Океан и Ледовитый океан были настолько обильно заполнены льдом, что представляли собой область компактного льда“. Сплошной лед, покрывавший северный Урал и область Печоры, представлял собою лишь небольшую южную часть этого гигантского сплошного ледяного покрова. Этот материковый лед в значительной мере выходил из Новой Земли. На В. он простирался далеко по Зап. Сибири и Карскому морю. На З. он воздействовал не только на материковый лед Фенноскандии, заставляя его стекать не на север, куда было всего проще, а на юг, но и на ледяные потоки Земли Франца Иосифа и Шпицбергена (G. de-Geer. 1900, 427). К тем же выводам приходит и Рамзай в 1913 г. в своей работе о распространении нефелиново-сиенитовых валунов, унесенных ледником из их Кольской родины далеко на SO и OSO (W. Ramsay. 1913). Впрочем, что касается интересующего нас района, то Рамзай, хотя и дает ряд интересных карточек путей движения льдов в разные стадии оледенения всего севера Евр. России, но в тексте не затрагивает ни Большеземельской, ни Тиманской тундр. На карточке (№ 2), рисующей пути льдов в эпоху максимального оледенения, Рамзай ведет льды с южной оконечности Новой Земли, о. Вайгача и Пай-Хоя на SW, а затем на S и далее на SO, так что валуны с Новой Земли попадают на полуостров Канин и в область р. Мезени, с Вайгача в Малоземельскую Тундру и далее к верховьям Камы, а с Пай-Хоя в центр Большеземельской Тундры и далее в район г. Чердыни. Позже, когда напор с Ледовитого Океана уменьшился, пути льдов уже в большой степени подчиняются влиянию местного рельефа, и льды Новой Земли и Вайгача, направляясь на W, уже не попадают более на континент, а льды Пай-Хоя приносят свои валуны в Малоземельскую Тундру и затем, не дойдя до северного Тимана с его собственным оледенением, поворачивают на S, чтобы далее, под влиянием встречи с краем Скандинавского ледника, переваливающего теперь уже через Южный Тиман, повернуть на SW. Лед, спускавшийся в это время с Полярного Урала, также шел сначала на W, затем на S и SW. Наконец, когда полярные льды еще уменьшились в своих размерах, льды Полярного Урала стали двигаться через Большеземельскую Тундру на WNW и в Малоземельской поворачивали на NW в океан, а льды Пай-Хоя, очевидно, под давлением уральских, приобрели WNW и далее NW направление, т.е. текли уже прямо в море (1. с. карточки № 3 и № 4).

Едва ли Рамзай, которого интересовало, главным образом, установить пути различных потоков льдов Фенноскандии, стремился в указанных карточках детально разработать пути ледника на крайнем NO Евр. России, иначе он в тексте отвел бы относящимся сюда вопросам соответствующее место. В связи с этим я полагаю целесообразным внести известные изменения в приведенную выше схему, в которой, мне кажется, не достаточно учтено влияние новоземельского центра оледенения. В самом деле, если принимать, что новоземельские льды оказывали сильное влияние на таковые Земли Франца Иосифа и Шпицбергена, находившиеся в большем удалении от новоземельского центра оледенения, чем Большеземельское побережье, то и это последнее должно было быть в эпоху максимального оледенения под влиянием Новоземельского центра. Едва ли можно сомневаться, что при тех условиях, которые устанавливает де-Геер, ледники, спускавшиеся с горной северной части Южного Острова Новой Земли, должны были направляться веерообразно как на W и O, так и на S. В таком случае новоземельские льды должны были попадать не только на полуостров Канин, но и в Малоземельскую Тундру, покрывая собой и северную часть Тиманского Кряжа и двигаясь вдоль него на S, а равно занимать и NW Большеземельской Тундры, тогда как остальная часть последней должна была покрываться льдами Вайгача и Пай-Хоя, сливавшимися со льдами Полярного Урала и вместе с этими последними поворачивать под давлением Арктических льдов на S. За приведенные выше соображения говорят между прочим некоторые факты, относящиеся к северу Тиманского Кряжа. Так, по данным Ф. Н. Чернышева, на вершине Косминского Камня, слагающегося из кварцевого песчаника, находятся громадные глыбы гранита. На вершине Тиманского Камня, слагающегося также из кварцевых песчаников, лежат валуны из гранита, порфирита, серицитового и хлоритового сланцев, габбродиорита (Чернышев. 1891, 131). Если взглянуть на геологическую карту Тимана, составленную Ф. Н. Чернышевым, то сразу бросается в глаза, что, если указанные валуны вообще Тиманского происхождения, что, судя по петрографическому характеру перечисленных выше валунов, более, чем вероятно, то они могли быть принесены только с N из области, окружающей Бармин Нос; следовательно лед должен был двигаться на S с небольшим уклоном на O под влиянием напора скандинавского льда. Этому вполне отвечает и то, что еще А. Штукенбергу удалось наблюдать к В. от Бармина Носа на поверхности отполированных льдом глинистых сланцев ледниковые шрамы, идущие в S—N направлении (Штукенберг. 1875, 59). Шрамы такого же направления нашел и Ф. Н. Чернышев у мыса Белое Щелье, на вост. берегу Чешской губы, между м. Сувойным и устьем р. Волонги; шрамы эти найдены на сглаженных каменноугольных известняках, при чем шли они вкрест простирания породы (Чернышев. 1891, 132) и параллельно простиранию Тиманского Кряжа.

Если шрамы, найденные Штукенбергом, по их положению еще можно принимать за созданные самими Тиманскими глетчерами, спускавшимися с северной оконечности Тимана на N в море, то уже шрамы Чернышева ни в коем случае не подходят под такое толкование и должны быть приписаны деятельности новоземельского льда. Нет серьезных оснований предполагать, чтобы влияние Новоземельского центра оледенения перестало сказываться на ближайших частях континента и в следующие эпохи оледенения, когда напор арктического ледяного покрова начал постепенно ослабевать, как это рисует Рамзай. Еще долгое время новоземельские льды, спускаясь между прочим и на S, отжимали льды Вайгача и Пай-Хоя на SW и S. Впрочем, для понимания современного рельефа Большеземельской Тундры важны не столько эти более ранние стадии оледенения, сколько конечные его этапы, когда прогрессивно сокращавшийся лед насыпал и откладывал здесь свои наносы, тогда как раньше область энергичного насыпания должна была находиться южнее, за пределами нашего района. В эту эпоху направление ледников, покрывавших Большеземельскую Тундру, должно было подчиниться уже преимущественно условиям местного рельефа. Центрами оледенения являлись в это время с одной стороны Полярный Урал с его северо-восточным с уклонением на N (почти сев.-сев.-восточным) простираем и Пай-Хой с его NW простираем. Лед, спускавшийся с Урала, должен был направляться на NW, а с Пай-Хоя — на SW. Если в связи с большой высотой Урала льды последнего могли обладать большой мощностью и силой, то, с другой стороны, силу и мощность пай-хойского ледника могло увеличивать его более северное положение, а по всей вероятности и подпор со стороны вайгачского ледника, в свою очередь подпиравшегося с N новоземельским ледником, вне всякого сомнения еще покрывавшим не только весь юг Новой Земли, но и заходившим далее на S.

Все это, вместе взятое, придавало известное равновесие силе сталкивавшихся в Большеземельской Тундре уральского и пай-хойско-вайгачского ледников, заставляя их течь параллельно друг другу. Более чем вероятно, что пограничная зона, где происходило столкновение ледников, обозначилась более мощным нагромождением придонной морены вызванным замедлением в быстроте движения льдов; зона эта должна была совпадать с Большеземельским хребтом, который, как описано выше, начинается на В., в районе скрещивания осей Урала и Пай-Хоя, и направляется приблизительно на WSW, т.-е. по вероятной равнодействующей обоих ледников. По всей вероятности, ледник этот заходил и в Малоземельскую Тундру, но, чтобы он перевалил через северную часть Тиманского Кряжа, как это рисует Рамзай (карточка № 4), мне не кажется вероятным. На крайнем SW своего распространения он встречал Скандинавский ледник, переваливавший здесь, как это доказал Рамзай, через южную часть Тимана, и под его влиянием поворачивал на Юго-Восток; на Севере же, встретившись с северными

частями Тимана и его собственными ледниками, может быть, подпиравшимися еще новоземельским льдом, он, вероятно, уклонялся на SW, а не на NW, как рисует Рамзай (I. с., 14). Ледниковые же шрамы, которые нашел Штукенберг у восточного подножия северной части Тиманского Кряжа, а именно по реке Индиге (выше устья р. Мутной, в 3-х верстах от рыболовной избы А. Попова) на отполированном ледником горном известняке, идущие в W—O направлении (Штукенберг. 1875, 47), следует отнести к более поздней эпохе, когда тиманские глетчеры беспрепятственно могли стекать согласно условиям рельефа.

При дальнейших этапах сокращения ледника, когда концы уральского и пай-хойско-вайгачского льдов находились уже на территории Большеземельской Тундры, здесь должны были нагромоздиться конечные морены, отвечающие краям ледников во время стационарных состояний последних, прерывавших процесс отступления льдов, как это наблюдается всюду в областях оледенения. В связи с указанным выше направлением ледников с Урала на NW, с Пай-Хоя на SW естественно предположить, что на известной стадии таяния льдов конечные морены их должны были не только непосредственно прислониться к моренному валу, насыпанному ранее в районе Большеземельского хребта, но и покрыть собою эту последнюю, создав здесь благодаря одновременной работе льдов, двигавшихся с двух сторон, моренные наносы максимальной мощности; позже, при дальнейшем сокращении ледников, эти морены должны были уже получить простирание более или менее параллельное исходным хребтам, т.-е. в южной части Большеземельской Тундры вытянуться в направлении, близком к NO—NNO, а в северной— в направлении NW, касаясь одним своим концом Большеземельского хребта. В действительности мы и находили описанную картину, по крайней мере в южной части Тундры, да, повидимому, и в северной, хотя последняя нам известна в этом отношении очень мало.

Описанной выше картине происхождения Большеземельского хребта и других моренных валов Большеземельской Тундры вполне отвечает не только отмеченное простирание этих нагромождений, но и расширение Большеземельского хребта к W и увеличение мощности темноцветной моренной толщи по направлению к оси Большеземельского хребта и возрастающая в этом же направлении численность и крупность валунов.

Описанный выше беспокойно-волнистый рельеф Большеземельского хребта со множеством озер, залегающих на самых различных высотах, также вполне гармонирует с представлением о нем, как о цепи конечных морен. Преобладание NO—SW направления моренных гряд на крайнем NW Большеземельской Тундры заставляют предположить, что здесь мы имеем дело преимущественно с конечными моренами Уральской струи ледника.

Интересно сопоставить с этими соображениями наблюдение Шренка между р. р. Хэудэподэрой и Я-яга (около 29° з. д. от Пулко-

ва), т.-е. на северном склоне Большеземельского хребта, где на обнаженных холмах Шренк находил песок, дрсеву и галечник, „большой частью содержащий глинистый сланец“ (Шренк. 1, 285), широко развитый в Пай-Хое, тогда как в верховьях Колвы и вообще на юге Шренк не отмечает этого обилия глинистого сланца, хотя и указывает эту породу среди других встречающихся в виде валунов. Эти наблюдения дают некоторый намек на различное происхождение нагромождений Большеземельского хребта к N и S от его оси.

Межледниковая эпоха, как известно, ознаменовалась для многих районов севера Евр. России более или менее интенсивным опусканием суши и связанной с ним морской бореальной трансгрессией. Однако степень и быстрота опускания суши в различных частях страны была различна. Тоже приходится сказать и про Большеземельскую Тундру. Межледниковые судьбы ее западных и северных частей, повидимому, коренным образом отличаются от таковых ее юго-востока и ее центра; в то время, как первые были заняты морем, вторые оставались сушей.

Посещенный нами район р. Шапкиной, в особенности северная его часть с его песчано-галечниковыми морскими наносами, заставляют думать о мелководном бассейне или вернее о том, что здесь мы приближаемся к морскому побережью. Вместе с тем прекрасно сохранившийся волнистый рельеф, подстилающий морские отложения морены, ясно свидетельствует о том, что наступание моря произошло быстро, так что абразия не успела произвести сколько-нибудь значительной работы; наконец, присутствие сравнительно не особенно мощного слоя отмытых от мелкозема валунов, залегающих в основании морских отложений, при чем в этом валунном слое иногда встречаются и морские раковины, указывает на то, что трансгрессия наступила здесь сравнительно поздно, во всяком случае после окончательного исчезновения ледников первого оледенения, так как ледники, спускающиеся в море, дали бы осадки другого характера.

Совершенно другую картину рисуют нам морские отложения на С-З. Печорской дельты и в Тиманской Тундре. Замечательный факт, установленный А. Штукенбергом, а затем Ф. Н. Чернышевым, что здесь совершенно отсутствуют настоящие моренные отложения, вместо которых страна покрыта в большинстве случаев слоистыми песчанистыми глинами и т. п. образованиями, содержащими одновременно и валуны и морские раковины, едва ли можно себе объяснить иначе, как тем, что

- 1) во время наступания моря абразия имела достаточно времени, чтобы основательно перемыть покрывавшую страну моренную толщу, и
- 2) морская трансгрессия началась еще в то время, когда большая часть страны была покрыта льдом, который должен был теперь спускаться в наступающее море и отлагать в него приносимый с собою моренный материал. Естественно, что как при первом, так и при втором процессе взмученный моренный мелкозем должен был осаживаться

на дно, получая определенную сортировку, а следовательно, и слоистость, тогда как валуны и раковины могли попадать в любое место отлагавшегося пласта. Повидимому, так представлял себе этот процесс и Ф. Н. Чернышев (Чернышев. 1891, 131—132), хотя и не развил своей мысли. Нечто подобное имеет, повидимому, место в настоящее время на побережьи Северного О-ва Новой Земли в его северных частях, где, по описаниям М. Кругловского (1918, 19—20), лед, спускаясь непосредственно в мелкое море, разбивается волнами на ледяную кашу; очевидно, что он должен отлагать принесенный с собою моренный материал, несомненно сортирующийся совершенно так, как это должно было происходить в море, наступавшем на Тиманскую Тундру. Нашему представлению вполне отвечает и тот факт, что, по наблюдениям Ф. Н. Чернышева, во всей толще морских отложений в районе Тимана приходилось констатировать „преобладание в каждом отдельном случае валунов тех образований, из которых сложены ближайшие окрестности осмотренного пункта. Так, в области предгорий Тиманского и Хайминского Камней мы находим в изобилии характерные зеленовато-серые девонские песчаники; у склонов Чайцынского Камня наблюдаются многочисленные валуны типичного порфирита и т. д.“ (Чернышев. 1915, 105). При этом нужно отметить, что, по Чернышеву, в эпоху максимального развития бореальной трансгрессии все более высокие края Тимана (а следовательно, и перечисленные выше) представляли собой острова и полуострова (I. с., 106). Итак, Малоземельская Тундра начала погружаться под уровень моря значительно раньше Шапкинского района, погружение это шло медленнее и достигло, повидимому, больших размеров, так что море здесь, надо полагать, имело большие глубины, чем на западе Большеземельской Тундры. Впрочем, крайний сев.-запад последней, как было уже отмечено, разделил участь Малоземельской Тундры, судя по найденным мною против о. Зеленого морским песчанистым глинам с валунами и ракушками. Как обстояло дело в наиболее возвышенных частях западного конца Большеземельского хребта, пока не известно; что же касается восточной его половины и прилегающей к нему с S страны, то, как указано выше, до сих пор не найдено никаких признаков бывшей здесь трансгрессии за исключением крайнего сев.-востока страны. Вне всякого сомнения—здесь в межледниковую эпоху была суша. Будущие исследования должны будут выяснить не следует ли считать *часть* песчанисто-галечниковых отложений, залегающих, по Кулику, узкими грядами, чередующимися с моренными грядами, т.-е. заключенных во впадинах моренного ландшафта, за континентальные отложения не последледникового, а межледникового возраста.

Вопрос о втором оледенении, как показали наши наблюдения в районе Шапкиной, может быть выяснен преимущественно путем изучения водоразделов, на которых, по всей вероятности, и в восточной части Большеземельской Тундры удастся обнаружить верхнюю моренную толщу, налегающую либо прямо на нижнюю, либо местами на

песчанисто-галечниковую свиту, в свою очередь покоящуюся на нижних темных моренных глинах. По крайней мере приведенные в предыдущей главе наблюдения Н. А. Кулика в районе Вашуткиных озер, где маршрут его шел не по речной долине, а по поверхности тундры, говорят за это; двигаясь с В. на З., Н. А. Кулик нашел здесь выходящими на дневную поверхность сначала темные валунные глины, а далее бурые моренные глины. К сожалению, Н. А. Кулик не приводит никаких данных о высотных взаимоотношениях по пути его следования. Если наше предположение справедливо, то, с одной стороны, на востоке Большеземельской Тундры мы можем ожидать встретить и кое-где в разрезах речных берегов бурые верхние моренные глины, непосредственно налегающие на нижние темные, и при том вовсе не обязательно между ними должна быть резко выраженная граница, так как на плоскостях их соприкосновения могло произойти довольно сильное смещение материала старой и новой морены. С другой стороны, нахождение бурых моренных глин в речных разрезах, т.-е. обычно в более низких местах рельефа, следует ожидать лишь там, где более молодой ледник отложил свою морену в наиболее глубоких углублениях либо вырытых им самим в своем ложе, либо существовавших в рельефе страны еще до его появления; всего легче это могло произойти в районах наиболее глубоких впадин поверхности нижней морены, хотя бы отчасти и заполненных песчано-галечниковым наносом. Может быть, именно так нужно толковать выходы бурых моренных глин (повидимому, занимающих всю толщу речного разреза) по Роговой в районе к Н от р. р. Джоля-ярэй-шор и Ыжыд-ярэй-шор; при чем выше по течению этих двух рек получают такое сильное развитие песчаные наносы (Кулик 1918, 20-21). Не имеем ли мы здесь дело с сильным углублением в рельефе нижней моренной толщи, отчасти заполненным песками, в наиболее глубокой части которого сохранилась и верхняя моренная толща, залегающая либо на песке, либо, если таковой был близ берега Роговой снесен, прямо на нижней морене, при чем нижний край верхней морены лежит ниже уровня воды в реке? Таким образом данные Н. А. Кулика не противоречат тому, что и в восточной части Большеземельской Тундры имели место два оледенения, разделенные, однако, континентальной, а не морской межледниковой эпохой, хотя сам Н. А. Кулик и не признает для этого района двух оледенений. Интересно отметить, что по ту сторону Урала В. Н. Сукачев нашел в районе Обдорска и ближе к Карскому морю две моренных толщи, разделенные безвалунными глинами, которые он принимает за отложения морской бореальной трансгрессии, хотя, повидимому, остатков морских организмов в них найдено не было (В. Н. Сукачев. 1922). Так дело обстоит на В. от Печоры. На З., в районе Тимана, как указано выше, экспедиция Ф. Н. Чернышева нигде не обнаружила настоящих не слоистых моренных наносов, а следовательно, и континентальных отложений, отвечающих верхней морене Большеземельской Тундры.

Ф. Н. Чернышев, повидимому, склонен был объяснить это длительностью морской трансгрессии в Тиманском районе, благодаря чему и в эпоху второго оледенения глетчеры, спускавшиеся с островов и полуостровов, возвышавшихся здесь над морем, могли отлагать лишь отложения с валунами и ракушками, как это имело место и в период наступания моря в первую эпоху оледенения. Впрочем, неожиданная кончина Ф. Н. Чернышева не дала ему развить этих своих идей, на которые мы встречаем в его работах лишь беглые указания. Что море отступило отсюда значительно позже, чем в Шапкинской окраине Большеземельской Тундры, подтверждается в первую очередь тем, что в Тиманском районе оно отличалось большей глубиной, почему этот район позже должен был стать сушей, если принимать, что поднятие суши Евр. России, вызвавшее регрессию моря, шло здесь не быстрее, чем на востоке. Однако есть основания полагать, что континентальный период наступил и в Малоземельской Тундре еще в эпоху последнего оледенения. За это говорят: 1) описанные выше наши наблюдения на сев.-восточном краю Большеземельской Тундры, где морские постплиоценовые отложения Тиманского типа оказались прикрытыми верхней мореной, 2) наблюдения Б. К. Лихарева, правда, не к В., а далеко к Ю-З. от Тиманского кряжа в районе р. Ваги (левого притока низовья Сев. Двины), которыми он поделился во время прений по моему докладу о Ледниковом периоде на западе Большеземельской Тундры на I Всероссийском Геологическом Съезде весной 1922 г. Б. К. Лихарев указал, что в районе р. Ваги типичные слоистые валунно-ракушечные отложения сходного с тиманским характера на водоразделах, а также кое-где и в речных разрезах, прикрыты типичной мореной. С другой стороны, еще в 1903 г. Рамзай на Канинском полуострове и в 1900 г. Воллосович в устье С. Двины установили залегание морены на отложениях морской бореальной трансгрессии. Все это наводит на мысль о том, что, может быть, в Малоземельской Тундре удастся обнаружить верхние моренные отложения континентального характера, по крайней мере на водоразделах; наблюдения членов экспедиции Ф. Н. Чернышева не имеют здесь решающего значения, так как маршруты их проходили почти исключительно вдоль рек и не захватывали междуречий, поскольку дело не идет о волоках и наиболее высоких каменистых кряжах, т.-е. таких пунктов, которые не могли дать ответа на интересующий нас вопрос.

Таким образом вопрос о позднейших судьбах Тиманской Тундры в эпоху последнего оледенения остается открытым и подлежащим пересмотру.

Само собой разумеется, что если на С.-З. Европы второе оледенение отличалось сравнительно небольшими размерами, то же самое нужно предположить и относительно С.-Востока, где количество осадков и тогда должно было быть значительно менее, чем на С.-Западе. Очень вероятно, что и мощность сев.-восточных льдов была относи-

тельно мала и само оледенение было сравнительно (даже и с с.-западом Европы) более кратковременным. Поэтому эти льды в Большеземельском районе оставили, повидимому, относительно мало мощные морены; естественно, что маломощные морены могли к настоящему времени во многих местах оказаться совершенно уничтоженными последующими процессами денудации, так что остатки их сохранились лишь в наиболее удобных местах: во впадинах межледникового рельефа, полностью заполненных моренным наносом, или на современных водоразделах, куда позже всего добирается эрозия. На сей раз центром оледенения должен был явиться преимущественно Уральский хребет и в меньшей степени Пай-Хой, при чем не маловажную роль должно было играть и местное оледенение наиболее высоких частей страны, абсолютная высота которых могла быть, однако, очень невелика.

Мы не имеем еще данных, чтобы дать хотя бы гипотетическую палеогеографическую картину Большеземельской Тундры в эпоху второго оледенения. Работая над этим вопросом, будущему исследователю во всяком случае придется обратить серьезное внимание на то, что, если в вост. части страны остатки мамонта встречаются в изобилии, на западе ее их почти нет. Это отметил еще Шренк (1855 1, 466); в соответствии с этим на Шапкиной мы нигде не встречали и намек на мамонта, тогда как на Адзьве (в 1904 г.) остатки его встречались довольно часто.

Другая сторона недавнего геологического прошлого северных окраин Европейской России и в частности Большеземельской Тундры, важная для понимания современного облика последней, заключается в тех новейших движениях земной коры, которые имели здесь место в последнее время. Уже давно, как мы видели, было установлено, что весь север Европ. России в конце ледникового периода испытал значительное поднятие, заставившее межледниковое море освободить значительную часть захваченных им пространств.

Описанные выше террасы на Печоре, на Шапкиной, в устье р. Черной, на р. Адзьве, на Каратаихе, глубина речных долин Большеземельской Тундры (Шапкиной, Адзьвы и др.) указывают на то, что Большеземельская Тундра и после начала отступления льдов приняла энергичное участие в том поднятии, которое охватило весь север Европы. Размеры всего четвертичного поднятия Ф. И. Чернышев для южн. о-ва Нов. Земли определил, на основании поднятия древних морских берегов (до высоты 160 м над уровнем моря), в 150 м, а О. Хотедаль в 1921 для северного о-ва Новой Земли (по тем же признакам)—в 239 м, оговариваясь, что, по имеющимся у него данным, внутренние части этого острова поднялись еще более значительно (G. Z. 1922. Н. I—II, 30—31).

Послеледниковое поднятие Тиманского района по сравнению с Большеземельским отличалось значительно меньшей интенсивностью, а, может быть, запоздало и во времени; на это указывают наблюдения Ф. И. Чернышева, по которым „на всех реках, впадающих там

в Ледовитый Океан (Пеше, Волонге, Великой и т. д.), мы видим в области древних долин полное отсутствие тех речных террас, которые столь резко обозначены в вост. областях России“ (Чернышев, 1915, 109). А вместе с тем у Бармина мыса имеется береговой вал, приподнятый на высоту, недоступную для современного прибоа.

О. Колгуев, по данным И. А. Шульги, испытал очень молодое поднятие, не менее, как на 6 м, о чем свидетельствует низкая плоская южная и юго-вост. часть о-ва, круто обрывающаяся к береговому пляжу и по своему строению представляющая собой молодые слоистые наносы, недавно выступившие из под уровня моря. Судя по нарастанию мелей вокруг острова, можно думать, что поднятие морского дна здесь продолжается (Шульга. 1904. 177—180).

Еще дальше на W, на Канином полуострове, послеледниковое поднятие, по мнению Рамзая, совсем не имело места, и даже имеются признаки некоторого новейшего опускания—усиленный подмыв морского побережья, образование маршей (Ramsay. 1903); да и во время последнего оледенения этот полуостров поднялся сравнительно мало. Однако и сам Рамзай указывает на присутствие террасы на высоте 8 м в низовьях р. Мезени, но объясняет их происхождение иначе. С другой стороны, С. Г. Григорьев нашел на Канином Носу террасу на высоте 28 м над уровнем моря, однако, то обстоятельство, что она прикрыта маломощной толщей несортированного валунного суглинка, заставляет С. Г. Григорьева приписывать ей не морское, а ледниковое происхождение (С. Григорьев. 1913, 20). Впрочем, краткое описание террасы этим исследователем отнюдь не противоречит предположению, что она создана морским прибоем в межледниковое время, а затем оказалась приподнятой и покрытой моренным материалом, как и плоский гребень Канинского камня. Если бы такое предположение оправдалось, и если считать мезенские террасы результатом поднятия суши, то придется установить, что это последнее во всей этой области не велико и явно убывает с С. на Ю. Такому выводу отвечают и опубликованные Ф. Н. Чернышевым результаты путешествия 1848 г. К. И. Гревингк, который как на юго-зап., так и на сев.-вост. берегу северной оконечности Канина полуострова нашел признаки поднятия: в первом случае, между р.р. Бугреницей и Мезгиной—2 террасы, во втором, в районе р. Кринки—береговые валы, находящиеся на высоте 20 м над уровнем моря (Гревингк. 1891, 15 и 19).

С другой стороны, для местности, лежащей между Архангельском и Усть-Пинегой, Воллосович доказывает наличие довольно значительного послеледникового поднятия, за которым шло небольшое опускание, сменившееся затем небольшим современным поднятием (Воллосович. 1900, 201—2). Наконец, Мурманское побережье, как известно, несет на себе все признаки молодого интенсивного поднятия, описанные В. Фаусеком (1891 г.) и рядом других исследователей, в том числе террасы на о. Кильдине, которые довелось видеть и мне на обратном

пути из устья Печоры в Мурманск. Сопоставляя все эти данные, получаем впечатление, что интенсивность поднятия убывает с N на S и с O на W до грабена горла Белого моря и снова возрастает к W от последнего. Как мы видели, имеется достаточно данных принять, что за этим поднятием, по крайней мере в Большеземельском районе и прилегающих к нему с W и O местностях, произошло некоторое опускание суши, в настоящее время сменившееся новым очень слабым поднятием. Совершенно невероятно, чтобы эти колебания захватили только область современной суши. Малые морские глубины, опоясывающие Большеземельское побережье, заставляют предположить, что в эпоху послеледникового (а, может быть, также и позднеледникового) поднятия здесь была суша. С другой стороны, постоянное нарастание морских глубин от континента по направлению к южному и западному берегам Новой Земли и нахождение максимальных глубин (у южного берега Новой Земли лишь немногим превышающих 200 м) у самого острова, при наличии явных признаков быстрого поднятия этого последнего говорят за то, что Новая Земля представляет собой горст, новейшее выступание которого вверх сопровождалось опусканием земной коры к Ю. и к З. от него. Естественно, что размеры этого опускания достигли своего максимума у границ сброса, а чем дальше от него в сторону континента, тем становились все меньше.

Здесь не мешает напомнить, что Гревингк получил от „старика мешанина Попова“ любопытные данные на счет присутствия в прежнее время острова между о. Колгуевым и о. Новой Землей, ближе к последней, носившего название „Скопка“. „Известия эти ему сообщили старики, с которыми он виделся, будучи еще юношей; ему даже довелось видеть этот остров нанесенным на карты. Таким образом, остров этот существовал лет 100—150 тому назад... Одна сторона его была скалистая и обрывистая, другая же,—пологая, служила местом скопления моржей и была усердно посещаемая промышленниками“. (Гревингк. 1891, 32). Может быть, исторической географии удастся со временем выяснить достоверность этого сообщения, после чего только можно будет его комментировать.

V. Происхождение основных черт современного рельефа в районе р. Шапкиной.

Как мы видели, Шапкинский район в отношении рельефа представляет собой волнистую равнину, разрезанную широкими и глубокими крутостенными долинами более крупных речных артерий, протекающих в общем параллельно простирающую меридиональных моренных гряд, пересекающих тундру и берущих свое начало из озер, расположенных на наиболее высоких частях Большеземельского хребта. Таким же характером обладают и долины сколько-нибудь значительных притоков Шапкиной, которые также берут свое начало из более или

менее значительных озер. За-то водотоки, питающиеся из ничтожных озерков и заболоченных пространств, протекают по междуречьям обычно по очень плоскому, совершенно не выработанному ложу.

В общем нельзя не отметить, что количество рек с выработанной долиной, по крайней мере на N нашего маршрута, сравнительно не велико, так что довольно явственно бросается в глаза значительно большее обилие притоков в южной части течения Шапкиной. С другой стороны, следует отметить, что типичный волнистый „моренный ландшафт“, сохранившийся прекрасно на междуречьях в своем „девственном“ виде, подходит близко к долинам рек, отделяясь от последних сравнительно не широкой и не всюду орографически выраженной песчаной верхней террасой, подробно описанной нами во второй главе. Поднявшись на высокий обрывистый берег Шапкиной и сделав несколько шагов в сторону, нередко натыкаешься здесь на болотце, явно не имеющее непосредственного стока к данному участку реки, а спускающее свои воды куда-то в сторону. Местами крутые склоны долины оказываются разрезанными короткими, слабо ветвящимися, глубокими оврагами, также являющимися, хотя и не частым, но характерным, элементом рельефа. Если значительное углубление рек здесь и можно ставить в связь с понижением базиса эрозии в последнюю геологическую эпоху, а расширение долин и образование меандров с последующим небольшим опусканием страны, то объяснить ими все характерные черты современного расчленения тундры едва ли возможно.

Резкие противоречия между значительной шириной речной долины и поразительной крутизной обрамляющих ее „щелей“, между „старческим“ характером самого русла реки с его сложными петлями и старицами и крайней „молодостью“ оврагов, с их поразительно малой длиной и слабой разветвленностью, между ничтожным расчленением водоразделов и описанным характером речных долин при наличии весьма легко размываемых пород, из которых слагаются междуречные пространства,—все это заставляет нас искать еще и другие факторы, видоизменяющие нормальный ход денудации страны. Главным из них является, конечно, климат. Правда, на нашем пути по Шапкиной, в связи с поздним временем года и исключительно теплым летом 1920 и 1921 г. г., мы нигде не встретили не растаявших остатков снегового покрова, но в 1904 г. на р. Адзьве нам в конце июля ст. стили попадались значительные участки слежавшегося снега, сохранившегося в небольших долинах и овражках, не достаточно хорошо освещенных солнцем, а на северном склоне Большеземельского хребта, по сведениям, собранным Шренком (Шренк. 1, 268—9), участки снега не тают иногда в течение нескольких лет подряд. Такой климат, вызывая значительное развитие вечной мерзлоты, превращает легко размываемые горные породы в породы, поддающиеся размыву лишь с большим трудом, и таким образом прекрасно консервирует первичные формы рельефа водоразделов, затрудняя как денудацию их непосредственно дикими водами, так и разъедание их оврагами.

В последнем случае особенно большое значение имеет то, что грунтовые воды большую часть года остаются в твердом состоянии, оттаивая лишь весьма медленно, да и то только в поверхностных слоях и, следовательно, могут оказать лишь очень слабое содействие пятящейся эрозии оврагов. Все это способствует сохранению первичных форм рельефа междуречий, поскольку растительность защищает их от влияния механического выветривания, получающего здесь большую силу, в особенности, в связи воздействием ветра, развивающего на открытых тундровых пространствах громадную мощь. Не даром более или менее развитая сеть оврагов встречается почти исключительно в участках, где поверхность страны слагается из мощных песков, в которых, как известно, мерзлота развивается труднее и оттаивает на большую глубину. Если таким образом прекрасно объясняется как полная невыработанность русел ручьев, орошающих междуречья, несмотря на близость и относительно низкое положение их базисов эрозии, так и описанный характер оврагов, то и для работы более крупных рек здесь создается своеобразная обстановка: слабая водопроницаемость и ничтожная влагоемкость мерзлоты заставляют сбегать в долины громадное количество воды как во время весеннего таяния снега, так и после дождя, когда уровень реки быстро повышается, чтобы затем также быстро понизиться. Громадные весенние разливы подмывают основания щелей, вызывая громадные оползни, столь характерные для наших тундровых рек, а летние паводки или полые воды следующего года размывают и уносят сползшие глыбы мелкозема, оставляя на месте лишь наиболее крупный отмытый валунный материал. Процесс этот быстро придал бы стенкам долин пологий уклон, если бы не мерзлота поверхности междуречий, цементирующая рыхлую горную породу, почему карнизы щелей отделяются и обрушиваются с большим трудом и лишь после того, как основание их тщательно подмыто. Таким образом, как бы не расширялась долина, стенки ее здесь сохраняют свою крутизну.

Однако глубинная эрозия, поскольку она вызывается достаточно низким (или понизившимся) базисом эрозии, может развиваться в значительных реках этого климатического пояса легко и свободно, поскольку эти реки берут начало из более или менее значительных озер, что обыкновенно здесь и имеет место.

Озерные воды благодаря своей теплоемкости успевают в течение лета накопить достаточно тепла, почему, стекая в реки и будучи защищены от зимнего остывания ледяным и снежным покровом, они мешают мерзлоте образоваться как под дном реки, так и в прилегающих к ней частях днища долины и таким образом обеспечивают дренаж этих последних. К тому же и значительная глубина снега, свеваемого с краев междуречий и собирающегося на дне долины, создает здесь верную защиту от глубокого промерзания почвы, не взирая на скопление здесь зимою скатывающихся сверху масс охлажденного воздуха. Таким образом в отличие от речных долин крайнего севера Вост. Си-

бири с их мерзлотой на дне долины, подпочвенными наледями и проч. в Большеземельской Тундре, благодаря менее суровой зиме, глубинная эрозия может идти без особых затруднений при наличии, конечно, всех обычных для этого предпосылок и поскольку дело не идет о небольших водотоках междуречий. Таким образом врезывание русла Шапкиной в ее аллювиальные наносы, связанное с самым последним опусканием базиса эрозии, идет здесь нормальным порядком.

Относительно направления, избранного р. Шапкиной, можно сказать, что оно, повидимому, определяется расположением меридиональных конечных морен, совпадая с углублениями между ними. Что же касается до возможной связи простирающихся моренных нагромождений Большеземельского хребта и некоторых из меридиональных морен с теми или иными тектоническими дислокациями коренных пород, то наши исследования 1921 г., к сожалению, не собрали по этому интереснейшему вопросу никаких новых данных, кроме приведенных выше распросных сведений, касающихся Мальчигой—Мусюра.

VI. Ископаемые богатства Большеземельской Тундры.

Все изложенное выше показывает, что до сих пор в Большеземельском районе из более ценных ископаемых удалось найти только мамонтову кость, широко распространенную в вост. частях области. Однако кость эта в большинстве случаев не первосортной сохранности, хотя все же обычно и годится для поделок. В западной части Большой Земли ее нет, но зато нам удалось в среднем течении р. Шапкиной встретить в речном аллювии каменный уголь. Находка эта, конечно, еще далеко не решает вопроса о том, удастся ли найти коренные месторождения этого горючего, а разрез коренных пород, описанный Куликом на Адзье (Кулик. 1918, 45), где изредка попадались гнезда каменного угля в нижних слоях песков, наводят на пессимистические мысли. Однако и в пользу положительного решения вопроса так же говорят некоторые соображения. В главе о геологической истории области в ледниковую и послеледниковую эпохи мы подробно разобрали вероятные направления движения ледников, некогда покрывавших весь этот район, и пришли к выводу, что в западных частях Большеземельской Тундры в период максимального оледенения особенно сильно чувствовалось влияние новоземельского ледника, который, повидимому, заходил в это время и на континент.

Отсюда следует, что в нижних горизонтах моренной толщи валунный материал должен быть принесен непосредственно с С., т.-е. либо с более северных частей континента, напр., из района Питкова Камня, либо с Новой Земли; отсюда же могут, следовательно, вести свое происхождение и найденные нами каменные угли, если только вообще они вымыты рекой из морены, а не из коренного месторождения. На Новой Земле, как известно, встречаются довольно часто угли, очень похожие

на наши, залегающие во вторичных месторождениях в виде горизонтов из угольных обломков в древнем аллювии. Однако, против новоземельского происхождения найденных нами углей говорит малая вероятность того, чтобы во время продолжительного путешествия на материк бок о бок с остальным моренным материалом эта нежная порода не распалась на мельчайшие части. Поэтому гораздо вероятнее, что указанные угли либо принесены не издалека, с континента же, либо вымыты Шапкиной из коренного месторождения. В первом случае, его коренное месторождение надо полагать находится ближе к Питкову Камню, так как более чем вероятно, что этот древний горст окружен более или менее широким поясом дислоцированных горных пород, надо думать, более молодого возраста, чем породы самого Питкова Камня. На это отчасти имеются указания и в литературе: так, по распросным данным, собранным А. Шренком, р. Черная, текущая с Ю. на С. С Большеземельского хребта мимо восточной окраины Питкова Камня, „окаймлена в нижнем своем течении скалистым берегом, горная порода которого, будучи черного цвета, подала русским повод назвать эту реку Черной“, самоеды же называют ее Каменной „потому, что она местами имеет каменистое русло“ (Шренк. 1855 м. I, 186—7). Нет ничего невозможного, что среди выходящих здесь или где-либо по соседству коренных горных пород могут быть и угленосные толщи.

С другой стороны, вполне возможно, что р. Шапкина в верхнем не посещенном нами участке своего течения или один из ее притоков врезаются в морену настолько глубоко, что доходят до подстилающих ее коренных месторождений, как это имеет место на р. Адзье, сравнительно близко от оси Большеземельского хребта, где найдены выходы силлура. Это возможно, конечно, лишь в том случае, если коренные породы здесь дислоцированы и выступают на некоторую высоту. За возможность обнажения здесь коренных пород говорят: 1) очень резкое нарастание глубины долины реки в верхнем участке посещенного нами ее течения, 2) то, что базис эрозии для р. Шапкиной, впадающей в низовья Печоры, лежит значительно ниже, чем для Адзвы и соседних с ней рек, впадающих в приток Печоры, р. Уссу и 3) что в западной части Большеземельского хребта в виду удаленности его от центров питания пайхойско-вайгачского и полярно-уральского ледников, слагающие его моренные толщи должны обладать меньшей мощностью, чем на востоке; и в самом деле, поскольку об этом можно судить по сопоставлению высотных данных А. Шренка и Д. Д. Руднева (1904), приведенных в I главе, хребет этот понижается с В. на З.

Таким образом далеко не исключена возможность нахождения коренных месторождений каменного угля по р. Черной или по верхнему течению Шапкиной, либо по их притокам.

В первую очередь следовало бы обследовать район оз. Мальчигей и прилегающий к нему Мальчигей-Мусюр, где, по приведенным выше распросным данным, есть надежда встретить коренные породы,

которые дадут, конечно, некоторые указания за или против дальнейших поисков угля в ближайших окрестностях.

Незачем, конечно, долго распространяться о том значении, которое имела бы такая находка здесь, сравнительно недалеко от такой могучей речной артерии, какою является р. Печора с ее доступным для морских судов устьем, служащим главным морским портом всего северо-востока Евр. России. К сожалению, мои попытки организовать экспедицию в указанные районы летом 1922 г. не встретили материальной поддержки.

Что касается до широко распространенных в Большеземельской Тундре пород, то все они (валуны, глины, пески) могут быть полезны в качестве строительных материалов, если в этих удаленных местах встретится в них необходимость. В частности, обилие твердых известняковых валунов сделало бы щебенку из этого валунного материала (как это показал опыт ю.-з. Германии) прекрасным материалом для постройки жел.-дор. полотна. Что до торфа, то мощность торфяников, по крайней мере на ю.-западе Большой Земли, в большинстве случаев не велика. Но и там, где она значительна, торф почти до самой поверхности бывает крепко скован мерзлотой, в высокой степени затрудняющей его выемку; поэтому полезные запасы торфяного топлива, по крайней мере в Шапкинском районе, нужно считать незначительными.

VII. Перечень работ, на которые сделаны ссылки.

- Амалицкий, В. П. По Ледовитому океану и Печоре. Варшава. 1903.
- Баклунд, О. О. Базальт из Большеземельской Тундры. „Труды Геол. Музея Р. Академии Наук“. Т. IV, 6. 1910.
- Воллосович, К. А. Заметка о нижнем течении С. Двины. „Матер. для геол. Рос.“ Т. XX. 1900.
- Де-Геер. De-Geer, G. Om östra Spetsbergens glaciation under istiden. „Geol. Fören. Förh.“. Stockholm. Bd. 22. 1900.
- Гофман, Э. Северный Урал и береговой хребет Пай-Хой. Т. II. П. 1856.
- Гревингк, К. И. Путешествие на полуостров Канин. Прилож. № 11 к LXVII-му тому „Зап. Р. Акад. Наук“. 1891.
- Григорьев, С. На полуострове Канине. „Землеведение“. 1913. Кн. 3.
- Иславин, В. А. Самоеды в домашнем и общественном быту. 1847.
- Каракаш, Н. И. О фауне из валунов Большеземельской Тундры. „Труды Общ. Естеств. Спб. Универс“. Протоколы засед. 1904. № 3.
- Кайзерлинг. Keyserling und v. Krusenstern. „Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1813“. St. P. 1846.
- Керцелли, С. В. По Большеземельской Тундре с кочевниками. Архангельск. 1911.
- Кругловский, М. Некоторые данные по геологии Северного о-ва Нов. Земли, собранные во время экспедиции 1910 г. на судне „Дмитрий Солунский“. „Матер. для Геологии России“. Т. XXVI, I. 1918.
- Кулик, Н. А. Поездка в Большеземельскую Тундру летом 1910 г. „Труды О-ва Землеведения при Петр. Унив“. Т. III. 1914.
- Кулик, Н. А. Предварительный отчет о поездке в Большеземельскую Тундру летом 1910 г. „Зап. Минер. Общ“. Часть 51,1. 1918.
- Кулик, Н. А. Отчет о работах на Югорском полуострове в 1914 г. „Труды Геол. Музея Рос. Акад. Наук“. Т. III. 1917—18. Вып. 3. 1922.

- Акад. Лепехин, И. Путешествие. Часть IV. Спб. 1805.
- Новосильцев, А. На низовьях Печоры. „Изв. Р.Г.О.“ Т. XXXVII. 1901.
- Новосильцев, А. Большеземельская Тундра и Ледовитый Океан. „Зап. по Гидрографии“. Вып. 28. 1907.
- Рамзай, Ramsay, W. u. Poppius, B. Bericht über eine Reise nach der Halbinsel Kapin im Sommer 1903. Fennia. Bd. 21, 6. 1903—04.
- Рамзай, Ramsay, W. Über die Verbreitung von Nephelinsyenitgeschieben und die Ausbreitung des Nordeuropäischen Islandeises im nördlichen Russland. Fennia. Bd. 33. 1913.
- Реуш, Reusch, H. Hotedahles Expedition nach Nowaja Semlja. „Geogr. Zeitsch“. 28, 1—2. 1922.
- Руднев, Д. Д. Предварительный отчет о Большеземельской экспедиции 1904 г. „Изв. Р.Г.О.“ 1905.
- Соколов, Д. Н. Каммонитовой фауне Печорской юры. „Труды Геол. Ком.“ Нов. сер. № 76.
- Сукачев, В. Н. К вопросу об изменении климата и растительности на севере Сибири в послетретичное время. „Мет. Вестн.“ 1922. Вып. 1.
- Фаусек, В. Материалы к вопросу об отрицательном движении берега в Белом море и на Мурманском берегу. „Зап. Рус. Г. О. по общ. геогр.“ XXV, I. 1891.
- Чернышев, Ф. Н. Тиманские работы, произведенные в 1890 г. Предв. отчет. „Изв. Геол. Ком.“. Т. X. 4. 1891.
- Чернышев, Ф. Н. Новоземельская экспедиция 1895 г. „Изв. Р.Г.О.“ Т. XXXII. 1895.
- Чернышев, Ф. Н. О результатах обработки материалов, собранных в Большеземельской Тундре. „Зап. Спб. Минер. О-ва“. Т. 45. 1907. Протоколы.
- Чернышев, Ф. Н. Новые данные о геологии Большеземельской Тундры. „Изв. Р. Академ. Наук“. 1907. № 8.
- Чернышев, Ф. Н. Орографический очерк Тимана. „Труды Геол. Ком“. Т. XII, I. 1915.
- Шренк, А. Путешествие по сев.-вост. Европ. России (с немецкого). Спб. 1855. Т. I.
- Шренк, A. Schrenck, A. Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands, durch die Tundren der Somojeden, zum arctischen Uralgebirge. Dorpat. Bd. II. 1854.
- Штукенберг, А. Отчет геологического путешествия в Печорский край и Тиманскую Тундру. „Зап. Спб. Минерал. Общ. XI“. 1875.
- Шульга, И. К вопросу о природе и почвах О-ва Колгуева. „Почвоведение“. 1904. № 2, стр. 177—180.
-

Geology and Relief of the Bolshezemelski Tundra and Problems connected therewith.

This work is a result of study of observations made by the author mainly in the region of lower and middle course of the river Shapkina, the most important of the eastern tributaries of the lower Pechora, as well as of his occasional observations in the land of the lower Pechora and of the Pechora delta. The author succeeded in establishing the presence on the river Shapkina of two distinctly marked morainic series divided by marine deposits of the inter-glacial boreal transgression. There are also indices of a third morainic series (the most ancient); however, its small thickness and insufficiently broad extension do not as yet permit to consider it as a result of an independent glaciation.

Author's observations on the continent, in the mouth of the Pechora east of the island Zeleny, permitted to ascertain the presence of marine boreal deposits of Timan type, consisting of sandy clays including boulders and marine shells. This series is apparently overlain by an upper morainic series, which was never hitherto observed in the Timan tundra.

The author gathered a considerable collection of boulder material, partly including fossils, which point out to the connection between morainic deposits and the Polar Ural and Pai-hoi, possibly with Novaya Zemla. On the river Shapkina, as well as on the lower Pechora, the author observed no less than two systems of high terraces; in addition, a great width of the river-valley and a senile character of the stream (meanders etc.) were noticed near the Shapkina. All this induces to conclude that the country in question, after having survived a postglacial sinking of the basis of erosion, endured a period of a slight uplift of the same, which in recent time was followed by an other very feeble one. The latter appears from the energetic water wearing of the first terrace above the river bed.

Comparing his data with those of other explorers of the extreme North of Russia in Europe, the author is drawing following conclusions. The Bolshezemelski Tundra survived no less than two glaciations; in the west the inter-glacial period coincided with the marine transgression, while in the east there was a continent. The Malozemelski Tundra and the extreme north-west of the Bolshezemelski Tundra were seized by the transgression since the first glacial period and became firm land later than the remaining

portion of the west of the Bolshezemelski Tundra. The relief of the latter strongly depends on the glacial history of the country. At some 100—150 versts from the coast of the ocean, a broad morainic ridge, the so-called Bolshezemelski range, extends from ENE to WSW over the whole Tundra decreasing in height westward and presenting a complicate system of terminal moraines. This ridge is joined in many places by more or less meridional morainic ridges (terminal moraines too), which together with the main ridge determine the direction of the majority of local rivers.

This system of moraines owe their origin to the fact that at the time of the decay of inland-ice activity, glaciers descending from the Polar Ural north-westward and those advancing from Pai-hoi and Vaigatch (supported by the Novaya Zemla ice sheet) south-westward met in the vicinity of the Bolshezemelski range and on their way westward deposited on the line of their collision a thick ground moraine. Later on, as the climate grew warmer and the glaciers shorter, they deposited at the same place their terminal maraines. The meridional terminal moraines were deposited at a still later stage, when the front of the glacier was reaching no more so far as the Bolshezemelski range. The marine transgression began so suddenly, as to bring no serious changes into the morainic relief, which appears from the undulate character of the moraine surface overlain by boreal deposits. A comparative study of terraces and other geomorphological characters of all the North of Russia in Europe shows, that the postglacial upheaval decreased in intensity from North to South and from East to West as far west as the *graben* of the mouth of the White Sea and increased further westward. A certain sinking of the firm land which followed afterwards may be observed through the whole Bolshezemelski Tundra, and apparently also in the Malozemelski Tundra, but the modern relief of the sea floor next to the shore and the latest observations in Novaya Zemla prove that the *horst* of the latter was energetically uplifting at that time, whereas the lithosphere between the modern continent and the south border of Novaya Zemla was sinking, most strongly, as it seems, by the very coast of Novaya Zemla, that is to say, near the boundary of the *horst*. The valley forms which carry mixed characters, very juvenile and very senile ones, (steep walls, unsufficiently elaborate equilibrium profile on the one side, immense width of the valley-floor, meanders etc.), the exceedingly scarce modeling of the watersheds and many other geomorphological details, besides the above mentioned causes, may be explained by particular conditions, under which the erosion occurred, viz. the presence of the ground ice strongly hampering the modeling of watersheds and maintaining the steepness of the valley sides. However, the deepening of the valleys of considerable rivers rising from lakes meets with no obstacles here, the amount of heat accumulated in lake water during summer being sufficient to warm the river beds, thus preserving them from freezing and preventing the occurrence of a phenomenon known in eastern Sibe-

ria, as the *naledi*. On the other hand, small watershed streams heading in swamps usually possess a quite unmodeled bed, notwithstanding the relatively low local erosion bases.

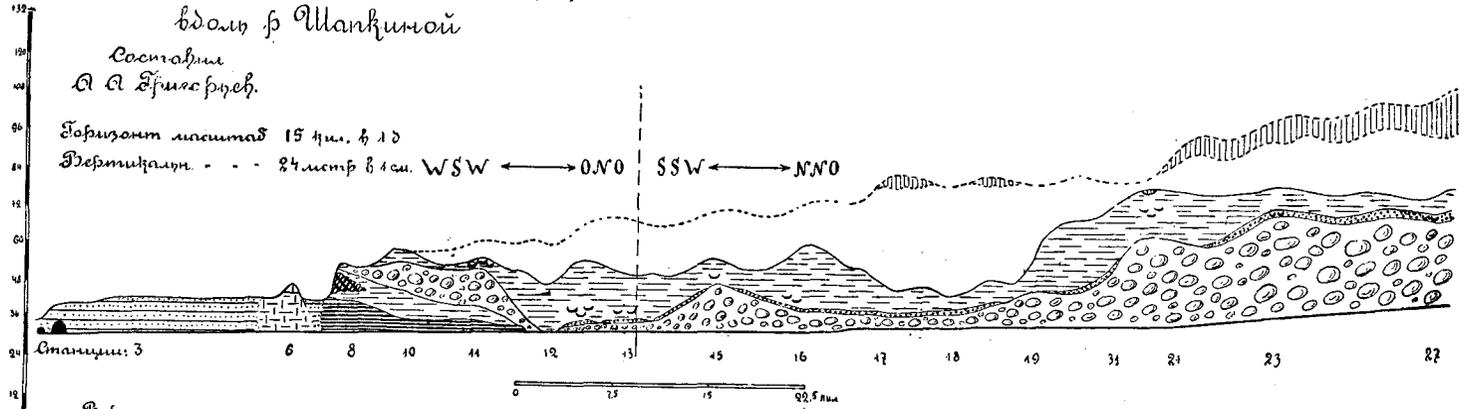
The author encountered in modern fluvial alluvions of the river Shapkina fragments of coal, apparently of Jurassic age, which suggests a searching for a primitive coal field which ought to exist, if at all, either upstream the Shapkina, or on some of its tributaries, or even farther northward, in the vicinity of Pltkov Kamen.

Схематический геологический разрез
вдоль р. Шапкиной

Восток
А. А. Ермаков

Горизонт масштаба 1:5 км. к 1:0

Вертикаль - - - 24 метр в 1 см. WSW ← 0°0' SSW ← N°0'

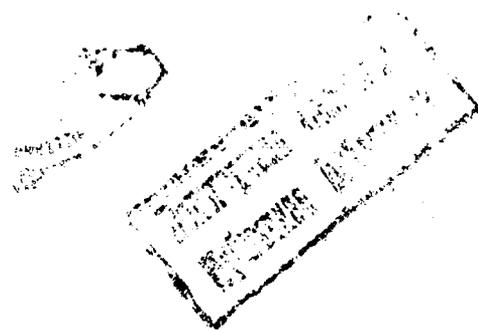


- Станции: 3 6 8 10 11 12 13 15 16 17 18 19 21 23 27
- 0 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 48 51 54 57 60 63 66 69 72 75 78 81 84 87 90 93 96 99 102 105 108 111 114 117 120 123 126 129 132
- 0 7.5 15 22.5 км
- Древние
валунные
глины
 - Силестые
пески
 - Валун.
горизонт.
 - Низкие
валунные
глины
 - Пески
 - Валун
глины
Этот слой не
горизонт.
 - Песчанно-
глинистая
слоист шиста
 - Алювиаль-
ные наносы
 - Сине-зеленая
глина.
- Впадина доразрывной трансгрессии

ТУНДРА

Содержание.

| | Стр. |
|--|------|
| Предисловие | 3 |
| Введение | 5 |
| I. Рельеф и тектоника „Большой Земли“ | 7 |
| II. Геология и рельеф нижнего и среднего течения р. Шапкиной. 13 | |
| III. Постплиоценовые отложения и признаки послеледниковых изменений положения базиса эрозии в других районах Большеземельской Тундры | 33 |
| IV. Геологическая история Большеземельской и Малоземельской Тундр в ледниковую и послеледниковую эпохи | 40 |
| V. Происхождение основных черт современного рельефа в районе р. Шапкиной | 51 |
| VI. Ископаемые богатства Большеземельской Тундры | 54 |
| VII. Перечень работ, на которые сделана ссылка | 56 |
| Abstract | 58 |



56

п. 53 г.

44

24

1953

