

## ОБ ИЗБОРОЖДЕННЫХ И ШЛИФОВАННЫХ ЛЬДОМ ВАЛУНАХ И УТЕСАХ ПО БЕРЕГАМ ЕНИСЕЯ К СЕВЕРУ ОТ 60° С.Ш.

И.А. ЛОПАТИН

Летом 1866 года, по поручению Сибирского Отдела Императорского Географического Общества, я участвовал в экспедиции для научного исследования Туруханского края. Путешествие свое экспедиция совершила по Енисею, причем я имел случай сделать некоторые наблюдения над шлифованными и изборожденными льдом утёсами и валунами, а также над переносным действием вод Енисея. Эти наблюдения изложены в предлагаемой статье.

В рассматриваемом мною отношении, берега Енисея представляют ту особенность, что на них явно видно шлифующее действие весенних льдов, несомых водою реки во время половодья. О разрушительном действии льдин на берега давно уже писали геологи; об истирающем действии льдин на массы графита по р. Нижней Тунгуске упоминают также некоторые, например, г. Э. Эйхвальд в своей брошюре «Об открытиях месторождений каменного угля и подземных пожарах по Нижней Тунгуске и Таймыру», где он, на стр. 7, говорит: «При вскрытии реки весной, уровень ее мало помалу поднимается до 80 и более футов (24 м и более) и наводнение с обоих берегов распространяется на 10 и более верст. В это время приплывший сверху реки лед беспрестанно обтирает и сглаживает поверхность графита». Г-н академик Миддендорф упоминает вскользь о действии речных льдов на горные породы, словами [*Миддендорф, 1860*]: «Как мягка эта порода, показывают выбоины и рубцы от нынешнего хода льдов», и стр. 279 в начале: .... «да и изборожденные плоскости встречаются только в тех местах, где ныне идет лед, или на валунах» [*Миддендорф, 1860*]. Относительно подобных действий морских льдов Чарльз Лайель в сочинении «Основные начала Геологии» [*Лайель, 1866*], на стр. 267, сообщает: «Позднее доктор Форхгаммер показал, что в Зунде, в Большом Бельте и других местах, лежащих при входе в Балтийское море, грунтовой лед в изобилии образуется на дне и потом подымается на поверхность, обремененный песком и гравием, камнями и морскими водорослями. Льдины, с заключенными в них валунами, выбрасываются на берег во время бури и нагромождаются до высоты 50 футов (15 метров). Движению этих масс, а еще более движению грунтового льда, датский профессор приписывает изборожденную поверхность каменных берегов и дна этого моря».

Но одновременно с этим, мы имеем другие, противоположные заключения известных геологов. Так К. Фохт в своем популярном руководстве к Геологии, [*Фохт, 1865*] на стр. 404, говорит: «Наблюдения показали, что выполированные водою скалы *никогда* не имеют вышеописанных борозд, а также их не бывает *никогда* и на валунах,

образовавшихся действием вод». Перед этим К. Фохт говорить: «Шлифованные поверхности, очевидно обязанные своим происхождением глетчеру, отличаются равномерным распространением их и еще другим характерическим признаком, а именно присутствием на их поверхности больших или меньших параллельных царапин и борозд. Направление этих борозд несколько не зависит от строения, кристаллизации, сланцеватости и наслоения горных пород.» и т. д.

Это описание отличительных признаков действия глетчерного льда можно найти и в любом руководстве геологии, - но их же в совершенстве можно увидеть и на берегах Енисея, к северу от 60° с.ш., а также и на образцах привезенных мною из этой местности и хранящихся, в числе прочей моей коллекции, при Музее Горного Института, а также на одном образце вариолита в Музее С.-Петербургского Университета. Вообще мною привезено несколько образцов со шлифовкою ото льда, из разных местностей, лежащих за означенным выше пределом. Они отломаны мною от утесов, составляющих побережья Енисея. Утесы эти в половодье покрываются водою. Состоят эти образцы из следующих пород:

1. Черный известняк.
2. Твердый, несколько охристый песчаник.
3. Известняк горькоземистый (верхнесилурийской формации), состоящий почти сплошь из *Stromatopora striatella* (по определению г-на магистра Ф. Шмидта).
4. Варюлит, переходящий местами в миндальный камень. Все эти образцы покрыты с одной стороны более или менее явственными и параллельными бороздами. Некоторые, как напр. № 2, очень хорошо отшлифованы. Состоят они, как выше сказано, из разных пород осадочного и не осадочного происхождения, следовательно вообще удовлетворяют всем отличительным признакам глетчерной шлифовки, тогда как эти признаки произведены несомненно полирующим и бороздящим действием теперешнего весеннего льда Енисея.

Прежде всего необходимо сказать о том, каким образом енисейский лед действует на берега рек. Я сам не наблюдал собственно хода льда на реках севернее Енисейска, а потому привожу выписку из путешествия г. Миддендорфа, который на стр. 437 [*Миддендорф, 1860*] говорить про ход льда по р. Таймыре: «28 июня лед начал было шевелиться, но через 10 минут остановился, стоял два дня, а потом опять шел один час; затем 2 июля опять остановился, а через день пошел и более не останавливался. Шум и шелест давали знать о механическом разрушении; на сажени громоздило лед по крутым берегам и большие глыбы его ставило ребром, образуя новый каменный береговой уступ над прежним».

Едучи в 1866 г. вниз по Енисею раннею весною, я видел, что льда особенно много нагромождало на относительно отмельные места или на отлогие берега Енисея, и чем ниже по реке, тем нагромождение было выше, до известного предела. Так я видел, что у сел. Вороговой (а также у Дубчесского), под 61° с.ш., нагроможденная масса льда на берега имела 5 арш. (3.6 м.) вышины, а в селе Дудинском, под 69°11' с.ш., эти же массы имели около 4 саженой (около 8 м.) вышины. Ясно, что напирая на берега, такие массы льда (часто содержания в себе песок и мелкая гальки) бороздят и лежащие под ними валуны и низкие утесы; последние иногда едва выдаются из под наносов, образующих большею частью плоские побережья Енисея. Вид одного плоского побережья Енисея и нивелировка его прилагаются к этой статье.

Надо заметить, что район действия енисейского льда на берега зависит от высоты уровня, до которого поднимается вода. Чем выше вода, тем на большем пространстве лед может действовать и наоборот. Чтобы определить наивысший уровень воды по Енисею, я производил нивелировки от уровня воды, бывшего во время моего пребывания, до точки ее наивысшего стояния. Последнее я определял по отзывам жителей и совместному указанию плавника и наносного льда. Большая часть нивелировок произведены мною на обратном пути от устьев Енисея, с последних чисел июля до последних чисел сентября, т. е. в течение таких двух месяцев, когда вода из самых низших, - как уверяли меня жители

прибрежных селений. Кроме более точных нивелировок плотничными ватерпасами, я делал еще несколько приблизительных, при помощи натягиваемой веревки и отвеса, также как употребляют на рудниках. Посредством этих измерений я получил следующие цифры разницы наивысшей и наинизшей воды:

№ п/п	Место	Время наблюдения	Широта	Разница между уровнем воды в мое пребывание и наивысшим
1	Крестовское зимовье (до основ. избы)	26 июля	<i>72°10'</i>	3 ар. 12 в. = 2,67 м.
2	12 верст южнее по Енисейской губе	1 августа	72°5'	3 ар. 12 в. = 2,67 м.
3	Около устья речки Глубокой, впадающей в Енисейскую губу	21 июля	72°1'	3 ар. 12 в. = 2,67 м.
4	Около летовья Никиты Ивельского	14 июля	<i>71°30'</i>	4 ар. 9 в. = 3,24 м.
5	Несколько выше Яковлевой косы	9 июля	<i>70°46'</i>	4 ар. 8 в. = 3,20 м.
6	Около верхнего конца Бреховских островов, несколько ниже Муксунинского носа	20 августа	70°0'	9 ар. 0 в. = 6,40 м.
7	Малый мыс между сел. Ананьинским и Ермиловским	28 августа	<i>69°20'</i>	10 ар. 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> в. = 7,33 м.
8	Около селения Лузина	1 сентября	<i>68°50'</i>	16 ар. 0 в. = 11,4 м.
9	Около селения Малая Хантайка	4 сентября	<i>68°25'</i>	21 ар. 10 в. = 15,38 м.
10	Между дер. Сушковой и Карасиной	10 сентября	<i>67°20'</i>	24 ар. 12 в. = 17,60 м.
11	30 верст выше зимовья Полой	11 сентября	<i>67°0'</i>	24 ар. 3 в. = 17,20 м.
12	В деревне Ангутихе	19 сентября	<i>66°15'</i>	24 ар. 6 в. = 17,34 м.
13	На нижней Тунгуске, у слияния ее с Енисеем	23 сентября	65°47'	20 ар. 14 в. = 14,84 м.
	В селении Черноостровском	28 сентября	64°59'	22 ар. 3 в. = 15,78 м.

*Примечание.* Широты обозначенные курсивом, даны лишь приблизительно.

Из этой таблицы видно, что наибольшая прибыль воды по Енисею бывает до устья Нижней Тунгуски; затем эта высота уровня остается на протяжении 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> ° широты к северу почти постоянною, а далее начинает значительно убывать.

Наибольший подъем воды по Енисею над нижним уровнем, который я наблюдал, был 24 ар. 12 вер. = 17,60 м.

Наименьший 3 ар. 12 вер. = 2,67 м.

Разница 21 ар. = 7саж. = 14,93 м.

От высоты, достигаемой уровнем воды в Енисее, часто зависит и контур берега Енисея. Когда вы смотрите на берег Енисея, да и других рек, то видите большею частью во-первых крутой уступ, - яр, и во-вторых - идущее от него отлогое прибрежье. См. рис. 1, табл. XI. Ясно, что при берегах, состоящих из рыхлых пород, чем выше поднимается вода, тем длиннее должно быть пологое прибрежье. И таким образом понятно, почему на низовьях Енисея плоские прибрежья вообще уже, а яры выше; а до известных пределов вверх по реке яры ниже, а плоское прибрежье шире. А так как действию речного льда подвергается исключительно плоское прибрежье, то высота, на которую поднимается весенняя вода, имеет следовательно значение для определения района или круга действия речного льда.

Рис. 1.

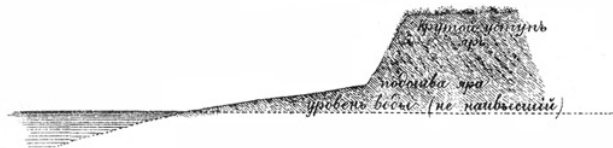


Рис. 2.

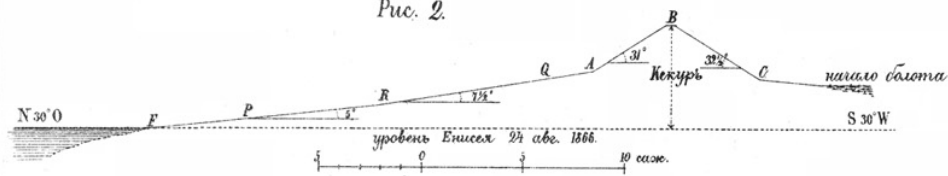


Рис. 3.

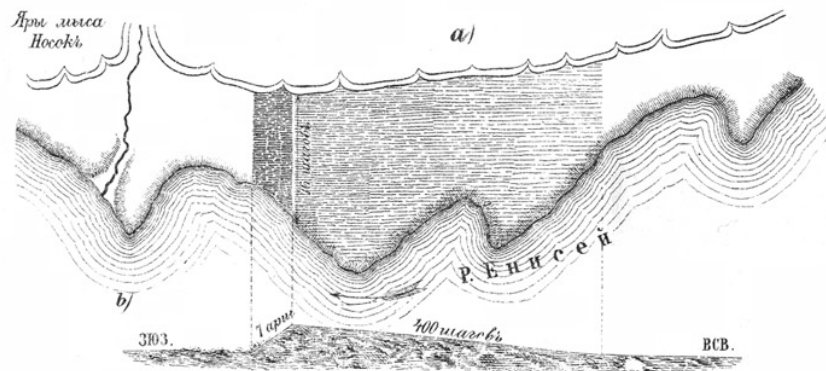


Рис. 5.

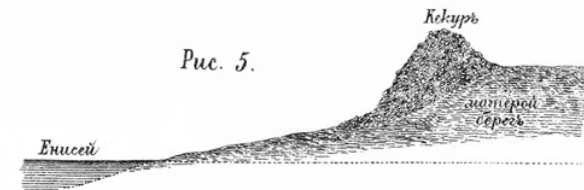


Рис. 4.

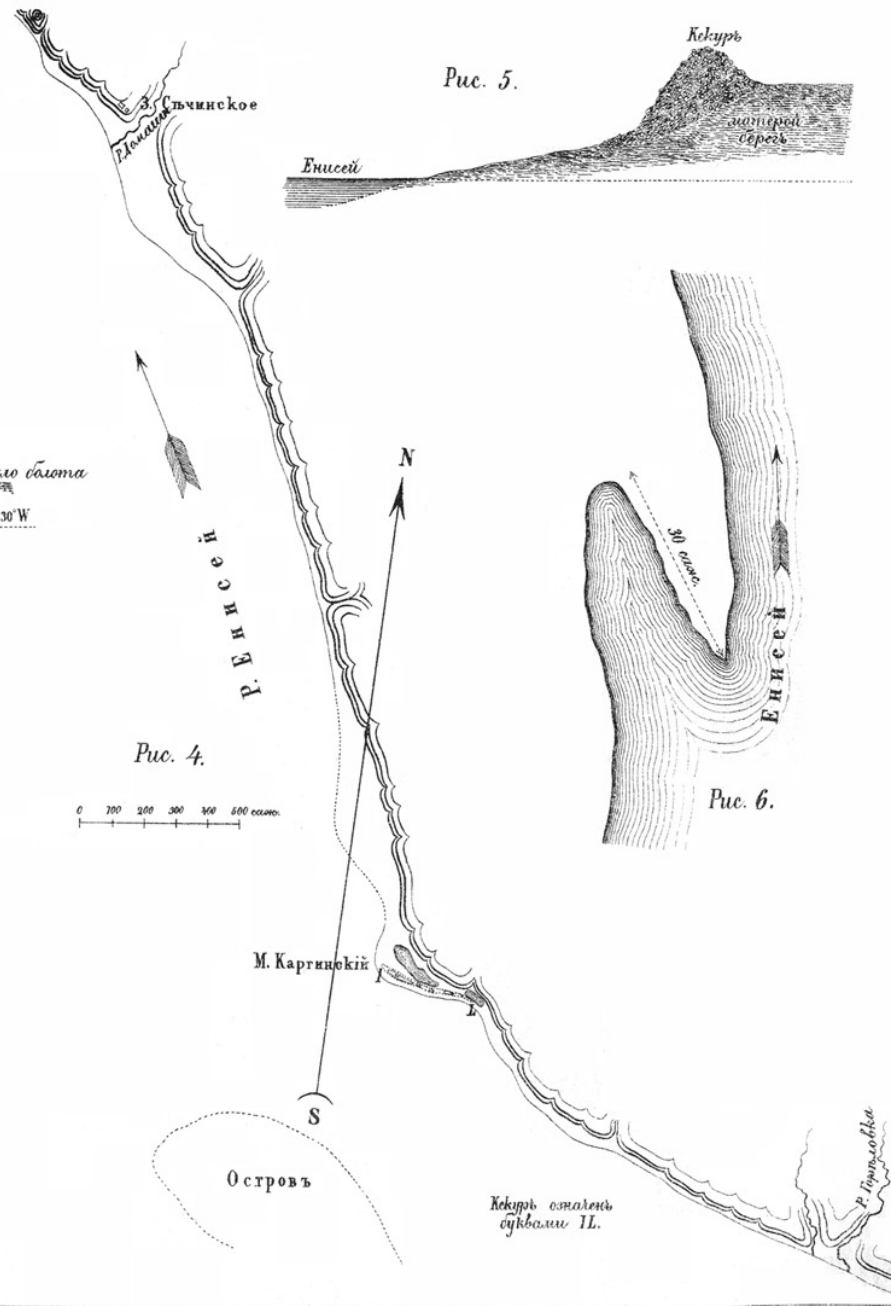
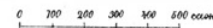
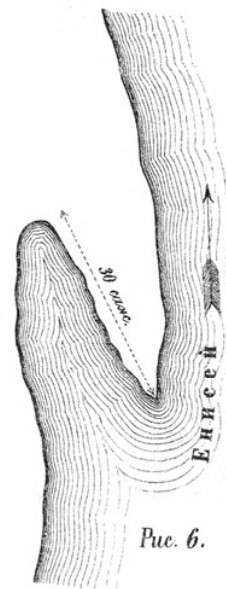


Рис. 6.



Отношения пологого побережья к высоте уступа яра видны из следующей таблицы:

Местность:	Ширина пологого побережья	Уклон этого побережья	Высота яра над пологим побережьем	Насколько поднимается вода
Сел. Черноостровское 65° с.ш.	29 саж. = 61.9 м.	15 ½°	2 саж. = 4.3 м.	7 1/3 саж. = 15.6 м.
Сел. Сушково 67° с.ш.	35 саж. = 74.7 м.	13°	3 2/3 саж. = 3.6 м.	8 саж. = 17.1 м.
Яковлева коса 70 ¾° с.ш.	23 саж. = 49.1 м.	4°	17 1/3 саж. = 37 м.	1 ½ саж. = 3.2 м.
Около реки Глубокой	22 ½ саж. = 48.4 м.	3°	10 саж. = 21.3 м.	1 саж. = 2.1 м.

Из этой таблицы видно, что две первые местности и две вторые сходны между собою, в рассматриваемом мною отношении. Причина тому видна из предыдущей таблицы разницы уровней воды. Там видно что с юга, до селения Хантайского, или до 68° 25' с.ш. разница эта около 15 м. (7 саж.). Начиная же от селения Хантайского к северу, она начинает значительно уменьшаться. Это обстоятельство удивительно верно совпадает с геологическим строением страны. С южной границы Туруханского края и до 68° с.ш., по берегам реки видны обнажения силурийских пластов, т.е. метаморфического, большею частью горькоземистого известняка, верхнесилурийского яруса, по мнению г. магистра Шмидта, нашедшего между окаменелостями этих пластов некоторые, совершенно одинаковые с находимыми в верхнесилурийских пластах при-Балтийских (а именно кораллы *Labechia conferta*, *Calamopore Gottlandica* и *Cyathophyllum caespitosum*, *Orthoceras cohleare* и др.). К северу же от окрестностей сел. Хантайского, не только обнажений силурийских, но даже валунов этой формации я не нашел. Севернее начинают попадаться валуны с меловыми окаменелостями, а берега реки состоят почти исключительно из рыхлых песочных или иловатых слоев, в которых, чем далее к северу, тем более раковин, большею частью сходных с находимыми и ныне на побережьях северных полярных морей. Только около зимовья Прилучного и р. Чайкиной (а также Горелова), правый берег Енисея состоит на небольшое расстояние из рыхлых, зеленых и сероватых песчаников, принадлежащих, судя по окаменелостям определенным г. Шмидтом и другими, к нижней меловой формации. Плывущий снизу Енисея в первый раз видит горы на правом по течению берегу реки только около сел. Хантайского. Ниже, берега реки состоят на значительное расстояние по обе стороны из холмистой местности, которая сначала покрыта лесом, а затем постепенно переходит в тундру, вовсе лишенную на крайнем севере хвойных деревьев. Только кустарники, до неизвестных пределов тянутся по материку.

Впоследствии, при рассмотрении орографии края, в полном описании моего путешествия, я более подробно укажу на граничную роль окрестностей Хантайского селения и местности лежащих около 68° с.ш.

Надо заметить, что шлифованные валуны и утесы по берегам Енисея и в окрестностях их видны не только в районе действия льдов теперешней воды Енисея, но и вне его. Так например я видел валуны, изборожденные очевидно нынешним льдом реки на берегах ее, и такие же валуны верстах в 5-6 от реки, на такой высоте, до которой теперешняя вода Енисея далеко не достигает. Потому я рассмотрю отдельно: во-1-ых) действие нынешних льдов на берега Енисея и во-2-ых) изборожденные валуны и утесы, находимые вне района действия льдов, несомых теперешним Енисеем. Если разделять Геологию на фактическую (или описательную) и гипотетическую, то первая часть этой статьи будет принадлежать исключительно к описательной геологии, потому что как борозды, так и явление, их произведшее, теперь существуют и несомненны, ибо могут всегда быть проверены. Во второй же части мне придется предположить, что борозды, видимые теперь (вне района действия современных льдов) на валунах и утесах,

произошли от наиболее вероятного по моему мнению явления, но теперь не существующего в рассматриваемой местности.

Для большей ясности, я должен описать более подробно состав берегов Енисея. Прежде всего, существует общее различие между правым или восточным берегом и левым или западным, на пространстве от г. Енисейска, т.е. от  $58^{\circ}26'$  с.ш., до Бреховских островов, лежащих под  $71^{\circ}$  с.ш. (т.е. местности, до которой по-видимому чувствуется еще прилив и отлив). На этом пространстве, правый берег называюсь *каменным*, левый же *польским* или *наволочным*, *наволоком*. Никак нельзя сказать, чтобы на Енисее везде было ясно видимо различие между этими берегами. Напротив, иногда и навалок выше над рекой, чем каменный берег. Даже обнажения твердых горных пород попадают не исключительно на правом берегу. Но общая черта только следующая, сколько я мог это заметить. Начиная от устья Средней Тунгуски или от южной границы Туруханского округа и до Бреховских островов, удобные для рыбной ловли места (называемые здесь *песками*), т.е. отмельные прибрежья, состоящие только из речного песку, находятся исключительно на левом берегу. Правый же берег почти совершенно лишен подобных песчаных прибрежий, а состоит он, также как и значительно большая часть левого берега, из валунов разных пород лежащих один на другом. Иногда промежутки между ними замыты песком или илом. Фотографический рисунок, прилагаемый к статье, табл. XII, очень типично изображает одно из подобных, преобладающих здесь прибрежий. Иногда и на правом берегу есть мелкий камешник, но тогда под водой встречаются массы валунов, мешающие рыболовству.

В ярах, возвышающихся над плоскими прибрежьями, валунов также очень много, но там они заключаются в песчаных и иловатых слоях.

Что касается до пород, из которых состоят эти валуны, то, по моему мнению, на пространстве от Енисейска до Подкаменной Тунгуски преобладают в валунах граниты и метаморфические осадочные породы. Далее к северу, до Ледовитого моря, преобладают преимущественно разновидности трапповых пород, начиная от миндальных камней (даже с полыми иногда пустотами, особенно на севере) и до близких к сиенитам диоритов; есть много горькоземистых известняков, вероятно переходящих в чистые доломиты. Есть также глинистые сланцы и чистые известняки, содержание, как и горькоземистые, иногда силурийские окаменелости. От Плахина (упомянутого выше) к северу встречается много валунов с меловыми окаменелостями. Редко среди этих валунов можно встретить граниты, слюдяные сланцы или песчаники. На низовьях Енисея в особенности, но и вообще к северу от устья Подкаменной Тунгуски, много халцедонов, попадающихся большею частью мелкими гальками.

## **А. ДЕЙСТВИЕ ВЕСЕННЕГО ЛЬДА НА БЕРЕГА ЕНИСЕЯ.**

### **1) Переносное действие льда. Приносные камни.**

Плывя на пароходе в конце мая 1866 г., из г. Енисейска вниз по Енисею, мы шли не только за льдом, который несся перед нами, но иногда принуждены были даже пробиваться между льдинами. Видя, что берега Енисея покрыты вышеописанными валунами, я наблюдал, не несет ли теперешний лед подобных, и кроме того расспрашивал об этом же предмете у местных жителей. Личные наблюдения открыли мне, во-первых, что лед прижимает водою преимущественно к правому берегу реки, иногда несмотря на мешающий тому ветер; во-вторых, что лед очень часто бывает грязный, т.е. покрытый илом или песком. Иногда льдины бывают покрыты целым слоем песка или ила. Так например, около селения Вершинина я видел льдину толщиной в 1,1 м., в 3,2 м. ширины и в 5 м. длины; на ней лежал слой песку, толщиной не более 0,2 м. (5 верш.); в этом слое были камешки до 60 куб. см. (1 куб. четверти) величиною. Также и прежде я видел, что мимо нашей баржи пронесло на льдине кусок напластованной глины не менее 16 килограммов (1 пуда) весом. Мои спутники видели однажды, что по Нижней Тунгуске,

около впадения ее в Енисей, пронесло на льдине 3 камня, из которых наибольший около 0,1 куб. м. (1/4 куб. арш.) размером.

Вообще, по моим личным наблюдениям, лед на Енисее несет очень мало камней, но довольно грязи и мелких валунов. Жители прибрежных деревень говорили мне, что вообще валунов большого размера они не видали на льду реки. Только в деревне Шушковой мне сообщили, что иногда льдом приносит камни до 0,36 куб. м. (1 куб. арш.) величиною. Возвращаясь осенью 1866 года, я осматривал несколько южнее селения Плахина находящийся на Енисее каменный утес, отшлифованный и изборожденный теперешним льдом. Утес этот находится посередине реки и весною покрывается водою. На поверхности этого утеса я находил округленные валуны черного диорита, в 0,36 м. (1 куб. арш.) величиною, тогда как утес состоит из черного метаморфического известняка черного цвета. В этом случае валуны также несомненно были занесены льдом на поверхность утеса.

## **2) Стирающее действие льда: шлифованные и изборожденные утесы и валуны.**

Шлифованные валуны и утесы я видел во время обратного моего путешествия с низовьев Енисея, осенью, в сентябре месяце, когда вода спала до наинизшего своего уровня. Прежде всего меня поразило следующее явление: около Караульного станка (деревни), несколько южнее его, побережье состоит из валунов, большей частью траптовых пород, а также и из известняков. На расстоянии 17 шагов, верхняя часть наибольших из валунов оказалась покрытой царапинами, идущими на нескольких валунах *в одном и том же направлении*, именно между 6-ю и 7-ю часами Фрейбергского компаса (между 3.- в. и 3.-с-з. - в.-ю.-в.). Царапины эти отличались от глубоких царапин, которые я видел на валунах, залегающих в песчаных слоях береговых яров. Переворотив некоторые из упомянутых валунов, я не нашел царапин на другой стороны их. Очевидно, что лед, шедший над затопленным весенней водою берегом и содержащим, как я сказал выше, довольно грязи и мелких камней, касаясь нижнею стороною своей (вероятно тяжелейшею), царапал верхнюю сторону наиболее крупных валунов, плотно лежащих в массе гальки, и провел на них множество прямолинейных царапин. Такая неподвижность валунов при истирающем действии льда могла бы показаться мало-вероятною; но она легко объясняется смерзанием всей массы нанесенной гальки и валунов. Сквозь скопление валунов побережья сочится вода, сбегаящая с яров и атмосферная, и осенью, замерзая, она связывает валуны; таким образом побережье представляет плотную массу, сцементированную водою, и так как вода не успевает растаять до ледохода, то мы имеем здесь ранней весною род конгломерата, по твердости способного подвергнуться шлифовке; наиболее выдающиеся камни этого конгломерата и стираются камешками и грязью, вмержшими в идущий сверху лед.

Явно видимые царапины на валунах я наблюдал во многих местах, начиная почти от Бреховских островов и выше по Енисею до устья Нижней Тунгуски, если не далее. Наиболее резко и явно представлялось мне это явление на плоских побережьях Енисея, к северу от Хантайского селения. Енисей течет с юга на север, и поэтому несомненно, что если взять в раннюю весну две местности по его побережьям, одну на юге, а другую на севере, то мы найдем, что на юге побережье уже растаяло, да и зимою промерзло только на небольшую глубину, тогда как на севере, в то же время, валуны побережья будут представлять сцементированную льдом массу, лежащую на вечно мерзлом грунте, который и летом не тает [*Миддендорф, 1860*]. От этой разности произойдет то, что лед идущий поверх побережья плоского, но имеющего более крутой уклон (см. выше), на юге будет выворачивать валуны, не твердо вмержшие в побережье, а на севере будет истирать одну из их поверхностей. Эта разница в климате, влияющая в рассматриваемом мною случае на различие геологических явлений, одного и того же времени и при равенстве других условий, служит между прочим подтверждением того, как иногда ненадежен бывает метод, по которому одинаковые следы явлений служат основанием для



отождествления по древности двух эпох, от которых остались одинаковые следы, и как ненадежно бывает иногда заключение, в силу которого, при существовании одного и того же явления в двух разных местностях, мы ищем в этих двух местностях одинаковых результатов.

Кроме упомянутого выше случая, я приведу здесь еще два примера новейших борозд на валунах. Так 1 сентября (ст. ст.), при переезде из селения Вершинина в Лузино, я видел на правом берегу Енисея, в 40 м. (20 саж.) от воды, прямолинейные царапины и борозды на рядом лежащих валунах, согласные с общим направлением течения Енисея в этом месте. Борозды эти часто вполне покрывают одну из сторон валуна, именно верхнюю, которая большею частью глаже, чем другие стороны. Сколько можно заметить, эти борозды проходят по всей корге (косе, состоящей из валунов и выдавшейся от берега в реку). Несколько далее, в тоже время, я видел одну любопытную местность около другой корги, состоявшей из булыжника. Здесь, на 85 м. (40 саж.) от подошвы прибрежного яра, валуны на побережье не носят на себе борозд и царапин; но далее, ближе к тогдашнему уровню воды Енисея, почти все валуны, величиною около 60 куб. см. (1 куб. четверти) и более, имели верхнюю лицевую сторону гладко вытертую и покрытую белыми царапинами, бороздами. Далее, на ближайших к воде 40 метрах (20 саж.) побережья, валуны также не носят борозд, - может быть потому, что они небольшого размера. Жители говорят, что эти камни вытерло льдом. Сопровождавший меня казак Даурский говорит, что это явление очень распространено по р. Нижней Тунгуске, где камни и утесы иногда на целые версты вышлифованы льдом. Иногда отшлифованы и покрыты бороздами на одной поверхности только наибольшие из лежащих на плоском побережье валунов, возвышающиеся над прочими валунами побережья, как я это видел недалеко от устья р. Авамской, на правом берегу Енисея (она впадает в Енисей против сел. Лузина).

Шлифованные валуны наиболее резко и явно заметны на Енисее между Бреховскими островами и устьем Подкаменной Тунгуски.

Наиболее распространили имеет явление истирания льдом утесов. Первые утесы, плывя с низу Енисея, я встретил, как сказано выше, около селения Хантайки и видел что они отшлифованы и изборождены льдом. Затем я видел это явление на большей части утесов попадавшихся мне не только в пределах Туруханского округа, но даже и выше, например, на лудах, в 2-3 верстах выше сел. Серебрянникова (а также Фомкино), на правом берегу Енисея. Но здесь прямолинейные борозды не так правильны как на север. На утесах окаймляющих течение Енисея в «Камне», т.е. там, где река прорывается сквозь хребет около устья Средней Тунгуски, правильной шлифовки на камнях и утесах я не заметил. Вода в этом месте стремительно бежит между утесами, и лед по словам жителей несетя здесь в раздробленном состоянии. Наилучше видима отличная полировка Енисейских утесов теперешними льдами около сел. Игарки и Плахина. Чем тверже порода подвергнувшаяся здесь действию льдов, тем глаже полировка, и иногда тем яснее борозды и прямолинейные желобки, видимые на утесах. Упомянутый выше утес, находящийся около сел. Плахина посредине Енисея (около острова), представляет округленную форму, совершенно сходственную с изображенной Ляйэллем в сочинении «о древности Человека» на стр. 258-й русского перевода Ковалевского, как хороший пример того, что он называет *бараньим лбом* (Roche moutonnee), и с теми из этих скал, которые я потом сам видел в Швейцарии и Тироле.

Местность около Плахина и Игарки, где, как я упомянул выше, наиболее ясно видна ледяная полировка на утесах, замечательна кроме того особенным свойством утесов, - свойством вследствие которого они может быть представляют наиболее благоприятные условия для такого действия льдов. Для примера я возьму первые из встретившихся мне на пути снизу утесы около селения Хантайки. Несколько верст (5 или 6) недоезжая, т.е. севернее Хантайки, невысокий берег состоящий из наносов (галечки, песка и ила), спускается к реке постепенно, вовсе не образуя яра или уступа из наносов. Плоское побережье, как и в других местах, состоит из валунов или галечника. На этом побережье, из среды галечника выдается известняковый плитняк, доходящий иногда до



поверхности воды. Линия простираения этого плитняка идет почти под прямым углом к направлению течения Енисея; почему он резко выдается своим белым цветом среди темного цвета галек побережья, в виде полос, которые я принял было при вечернем освещении за песочные. Но проводник объяснил мне, что это *луды*, т.е. утесы из каменных плит, уходящие с побережья в реку. Эти луды, начинаясь от поверхности воды, где они почти закрыты валунами побережья, потом возвышаются до 1,4 м. (2 арш.) над поверхностью окружающих их наносов, а потом опять скрываются под наносами образующими матерый берег, так что их нетрудно пропустить и проехать мимо не осмотрев. Вообще, следовательно, это утесы, едва или очень мало возвышающиеся над наносами. Кроме этих невысоких утесиков, в окрестностях нет обнажений твердых горных пород. Как я упомянул выше, вода поднимается в местности от Хантайки до Нижней Тунгуски на 30 м. (7 саж.), и ясно что она покрывает эти невысокие утесики, луды, а идущие сверху их лед шлифует их и проводит борозды.

Надо заметить, что уровень воды не всегда благоприятен для появления шлифовки на утесах, на пути льдов. Когда вода очень высока, то льды могут быть проносимы мимо, не касаясь луд; тогда они будут только сглаживать неровности валунов и покрывать их бороздами: или же при накоплении льдин до дна, льды своим напором производят шлифовку, как это сказано выше.

Хотя известно что лед идущи например, около стоящего на якоре судна, иногда сильно протирает его бока, деревянные доски и проч., но следов действия льда на утесах спускающихся в воду вертикально (или близко к тому), я не заметил. Только на утесах, покрывающихся водой во время ледохода, видел я осенью, когда вода спала, явные и несомненные следы стирающего действия льдин.

Между бороздками видимыми на утесах, да и на валунах, можно отличать иные, гораздо белейшие и должно быть новейшие, отличающиеся от множества других, которые иногда едва заметны; может быть также, что они нацарапаны более твердыми минералами.

Так как на Енисее, к северу от устья Средней Тунгуски (69°30' с.ш.), вообще мало утесов, то я думаю, что действие льда на утесы лучше наблюдать на реке Нижней Тунгуске, обильной утесами; на ближайших к впадению ее в Енисей я сам ясно видел это явление.

### **3) Действие льда напором, на валуны и наносы:**

#### **а) Кекуры.**

Я говорил уже выше, что утесы и валуны иногда шлифуются или покрываются бороздами напором льдин. Кроме того, льды спираются во время ледохода и иногда образуют такое препятствие течению воды, что она выходит из берегов и затопляет окрестности. Об этом упоминает и Лайель в Основных Началах Геологии, где он говорит: «В руках северного полушария, текущих с юга на север, лед первоначально взламывается в верхней части их течения, и полные воды, унося с собой огромные льдины, нередко достигают тех частей реки, которые находятся еще под твердым ледяным покровом. Таким образом часто случаются сильные наводнения от препятствий встречаемых стекающими водами; примером этому служит река Макензи в Северной Америке, Иртыш, Обь, Енисей, Лена и другие сибирские реки [*Лайель, 1866*]. Льды, произведшие это препятствие или так сказать барьер, вытесняются водою на берег и, кроме того что шлифуют лежащие под ними утесы и гальки, еще двигают вперед, перед собою часть валунов. Когда лед растает, эти двигавшиеся льдом валуны лежат грядкою или валом на побережье, и направление этого вала перпендикулярно к линии выражающей направление напора льдин на берег. Так как напор льдин, при существовании одинаковых обстоятельств должен повторяться на одном и том же месте, то и ясно, что вал этот должен год от года увеличиваться. Вот эти-то валы местные жители и называют *кекурами*. Расположены она всегда на плоском побережье, и во время половодья представляют род каменисто-песочных узких кос, сдающихся от материка в воду. Г. Миддендорф под

названием кекуров описывает на Охотском море каменные утесы, частью разрушенные морем (см. *Миддендорф, 1860*, стр. 213-214). Гмелин в своем путешествии [*Gmelin, 1752*] также говорит со слов очевидцев о кекурах по берегам Ледовитого моря. Но в рассматриваемом мною случае, кекурами местные жители называют хотя также каменную возвышенную косу, но состоящую большей частью не из угловатых обломков утесов, - но из разных, более или менее округленных валунов, песка и прочих предметов. Я более подробно осматривал кекур находящийся близ селения Сеченского на Енисее, приблизительно под  $69\frac{1}{2}$  с.ш., на мысу Каргинском. Рисунок № 2, табл. XI, изображающей контур этого кекура, составлен на основании произведенной мною нивелировки (помощью плотничного ватерпаса); рисунок № 4-й, табл. XI изображает план этой местности, сделанный топографом И.Г. Андреевым. В рисунке, только часть *ABC* изображает собственно сечение кекура, часть же *A* есть плоское побережье, совершенно одинаковое с рассмотренными мною выше. Кекур, как видно из плана, одним концом примыкает к яру; но другой конец его все более отдален от яра, так что наконец между северным концом кекура и яром расстилается довольно ровное болотистое пространство почти на 300 м. (около 150 саж.). Енисей, или по крайней мере, правый его берег, в этом месте делает поворот, хотя и незначительный, а именно из направления на з.-с.-з. он переходит к с.-с.-з., - следовательно кекур расположен на мысу. Но в другом месте, а именно около селения Толстый Нос (примерно под  $70^\circ$  с.ш.) кекур расположен не на мысу, а просто на плоском побережье, у устья одной речки. Следовательно надо думать, что для образования кекура необходимо обширное плоское побережье, на которое льды могли бы надвигаться напором реки. Так как подобные отмельные побережья часто бывают обнажены ветрами от снега, потому что возвышеннее прочих частей плоского побережья, то и солнце должно действовать на них сильнее, отчего во время ледохода гальки не останутся смерзшимися, как то вероятно необходимо для шлифовки валунов. Несмерзшиеся валуны и песок, лед, при движении на берег, двигают перед собою и громоздят таким образом кекур. Нивелировка была сделана мною в направлении почти перпендикулярном к линии длины кекура. Пристав к берегу, где находится описываемый кекур, мы нашли на всем протяжении от точки *F* до *A* (см. рис. 2-й), валуны и поверх них - иногда полосы, то из мелкого камешника, отобранного прибоем, то из мелких кусочков дерева и травы, остающихся на плоском берегу после убыли воды; а именно, в месте *P* - мелкий новый плавник полосой, в *R* - другая полоса мелкого плавника (наноса хвороста); у пункта *O*, у основания собственно кекура, побережье было изрыто ямами, то есть в массе валунов, - лежащих в прочих местах большею частью довольно ровно, в роде уложенных камней мостовой, - были углубления неправильной формы; около них лежали небольшие кучи камней. Подобные углубления остаются на месте выпертых на берег льдин, и я видел их после ледохода не только здесь, но и на берегах других рек, например, на Амуре. Гребень кекура, в том месте, где я его нивелировал, имел около 0.5 м. ( $\frac{3}{4}$  арш.) ширины; есть гребни и несколько шире. Поверхность гребень имеет неровную, покрытую буграми из валунов и песка, что заметно даже на прилагаемом плане кекура. Кроме песка и мелких валунов (из которых состоит, по-видимому, главнейшим образом этот кекур) я видел на вершине его куски дерева и валуны, довольно крупные: так один валун из траппа, покрытый на плоской стороне беловатыми царапинами, имел 50 см. ( $\frac{1}{4}$  арш.), длины, 36 см. ( $\frac{1}{2}$  арш.) ширины и около 18 см. ( $\frac{1}{4}$  арш.) толщины; другой валун, царапины на коем не имели правильного направления (из породы промежуточной между сиенитом и диоритом), был в 0.54 куб. м. ( $1\frac{1}{2}$  куб. арш.). На северо-восточном склоне кекура и у подошвы его с этой стороны есть также бревна и большие камни в роде вышеозначенных валунов. Кекур совершенно лишен был растительности, в то время когда я его осматривал, т.е., 24 августа 1866 г. ст. ст. - Надо заметить, что кроме вышеупомянутых крупных валунов, вообще крупные валуны, очень округленные, и часто покрытые на более плоской стороне правильными (прямолинейными) царапинами, входят в составе материалов из коих образован здесь кекур.

Кроме этого я видел еще один очень типичный кекур, на правом же берегу Енисея, верстах в 4-х или 4 ½ ниже по реке, чем село Толстый Нос. Этот кекур есть первый, если ехать с низовья Енисея. Направление его диагонально к течению Енисея у здешних берегов. По словам жителей села Толстый Нос, кекур этот образовался от напора льда в весенний ледоход. Валы, подобные кекурам, видны на прилагаемом снимке с фотографического рисунка (№ 7, табл. XII) сделанного моим братом, П.А. Лопатиным, около села Дудинского. Здесь зрителю представляются только плоские валы, вместо почти островерхих (как нынешние кекуры). Но это несомненно остатки кекуров более древних, которые атмосферическими деятелями уже значительно сровнены. Правый берег Енисея, на котором стоит село Дудинское, делает здесь довольно крутой поворот, что и есть достаточная причина для напора весеннего льда на этот плоский берег и следовательно для образования кекура.

Там где был напор льда на отмельный берег, но где образованию кекурного вала не было простора, там выдвинутые массы песка и камня были надвинуты и на высокий берег; я видел такой случай на правом берегу Енисея, в 6 верстах к югу от Дудинки. Кекур быть прислонен здесь к берегу и имел вид, изображенный на рис. 5, табл. XI. Кекур состоял и здесь, как обыкновенно, из песка, валунов, наносного леса и проч. Между прочим я видел здесь, что поверх различного хвороста лежали валуны размером до 0.54 м. (1 ½ куб. арш.), очевидно попавшие выше хвороста при посредстве льдин. Крайний к югу кекур я видел около устья р. Большой Хантайки. Может быть, что подобное кекурам явление можно заметить по берегам Енисея и несколько южнее, но оно ясно заметно только до устья р. Большой Хантайки (около 68° с.ш.), в виде вышеописанных валов. Надо заметить, что та южная граница распространения кекуров совпадает с южной границей явно и правильно отшлифованных льдом валунов. Впоследствии, когда будет издан мой геологический дневник, читатель увидит насколько все эти явления, - в виде кекуров, шлифованных валунов и проч., часто мне встречались во время путешествия, но теперь я могу только сказать, что вышеописанные результаты действия весенних льдов Енисея вовсе нередки - но только к северу от 68° с.ш., и до 71°, или до Бреховского архипелага.

Что касается до теперешнего северного предела кекуров, то я должен сказать, что ниже вышеупомянутого кекура, лежащего около селения Толстый Нос, я их не видел в явном и полном развитии. Ниже Муксунинского мыса главное русло Енисея разбивается на несколько широких протоков, из которых иные имеют до 5 верст ширины. Острова между протоками низменны, состоять из рыхлых наносов, т.е. большею частью из ила и песка. Все это уменьшает напор весенних вод Енисея. Весенний лед здесь также напирал на поверхность островов, взрывает землю и образует небольшие ямины (я видел ямы до 35 см. глубиною) и бугры земли, из которых наибольший встреченный мной, на Сопочном острове, был около 1,4 м. (2 арш.) вышины.

Ниже островов, течение Енисея очень слабо; здесь он уже становится скорее пресноводным заливом. Но и тут видны местами как бы небольшие кекуры; единственный виденный мною в этих местах находится при устье небольшой речки, сейчас за Гостинской косой; он имеет от 0.7 до 0.9 м. (1 - 1 ¼ арш.) вышины; да и то происхождение его от напора льда не вполне кажется достоверно. На Бреховских островах я видел, в начале июля 1866 г. ст. ст., льдины, оставшиеся от ледохода в 200 м. (100 саж.) от берега реки, на лугу. Льдины, напирая на тальник растущий по островам, обшоркивали кору с него или вовсе срезывали эти деревца. Некоторые из льдин, растаивая, оставляли после себя небольшие кучи песка. Вот почти все, что делал напор льда на берега Енисея ниже Муксунинского мыса. Есть на Бреховских островах (вообще совершенно плоских) одно возвышение, на Сопочном острове, и называется оно Сопка. Вышина его, отвесная, над подошвою около 12 м. (17 арш.). Но острова так плоски, что и этот бугор виден верст за 10-15. Состоит он из песка и ила. Но как он произошел, - от напора ли льда, или это старинная дюна, или же остаток старых наносов, размытых Енисеем, я не могу решить.

### **б) Корги.**

Коргами жители Туруханского округа по Енисею называют небольшие косы или откоски, идущий от матерого берега в воду реки, и состоящие из валунов. Таких откосков множество по Енисею, выше сел. Дудинского. Если посмотреть на съемку Енисея, сделанную в масштабе 1:42,000 (1 вер. в дюйме), то ясно видно, что контур берега реки ниже Дудинки довольно ровный, тогда как выше этого селения он очень извилист. Кекуры же здесь довольно редки. Кекур стоит обыкновенно на отмели, или на косе. Подошвы кекуров, которые я видел, не омываются водою; а вообще кекур есть вал с довольно острою вершиной, до которой вода видимо не достигала. Не то - корга. Она имеет вершину плоскую; подошва ее скрывается в воде; склон по обе стороны корги обыкновенно неравномерный; вниз по течению он крут, вверх - отлог. Иногда направление длины корги совершенно перпендикулярно течению Енисея - что видно на рис. № 3 (*a* и *b*) табл. XI. Для примера я более подробно опишу корги на мысе Носок, на правом берегу Енисея, в 4 ½ или 5 верстах выше сел. Потаповского (устья Фомкиной). Эти корги самые широкие из виденных мною по Енисею; так наибольшая из них, имеющая две оконечности в реке, была шириною в 284 м. (133 саж.), по линии параллельной в этом случае течению реки. Длина же этой корги, т.е. длина линии проведенной по ней от оконечности ее, до ближайшего пункта берега была 77 м. (36 саж.). Рис. № 3-й *a*, табл. XI-я, изображает сделанный на глаз план этой двойной косы, а рис. № 3-й *b*, таб. XI-я, ее профиль, по линии параллельной течению Енисея, т.е. с з.-ю-з. на в.-с.-в. Корга эта состоит из валунов более или менее округленных, из которых наиболее крупные находятся на западном ее склоне, противоположном направлении течения. Между прочим, я видел здесь валун в 0,9 м. длины, 0,5 м. ширины и 0,36 толщины (1 ¼, ¾ и ½ арш.), у которого одна из плоских сторон была покрыта прямолинейными бороздами. От крутого юго-западного уступа корги до следующей корги, побережье покрыто мелким кварцевым песком. На поверхности корги песка вовсе не видно, а только иногда между крупными камнями попадает мелкий камешник. Корга, как здесь так и в других местах, обыкновенно примыкает не непосредственно к яру, а - к плоскому побережью, или к части его, верхней или нижней. Выше сел. Сушкова, на левом берегу Енисея, я видел коргу другой формы - узкую, в 64 м. (30 саж.) длины, и шириною не более 20-32 м. (10-15 саж.). См. рис. № 6-й, табл. XI-я. Подобной формы корга есть и при впадении Подкаменной Тунгуски в Енисей. Поверхность ее покрыта также крупными валунами, пространство между которыми не занесено песком. Валун достигают здесь величины 0,3 до 0,5 куб. м. (1 и 1 ½ куб. арш.). Но эта корга не самая длинная. Так например, та, которую я видел около сел. Вершинина, имела 90 м. (42 саж.), ширины и до 150 м. (70 саж.) длины.

Около корг Енисей довольно приглуб, но бросая тут якорь, мы иногда с трудом вытягивали его из тины.

Вообще наиболее корг я замечал на мысах, при поворотах Енисея. Первую снизу Енисея коргу я видел 22 августа 1866 г., при спававшей воде Енисея, около сел. Ананьинского (нисколько ниже Дудинки). Последнюю коргу, плывя вверх, я заметил при устье Подкаменной Тунгуски. Наиболее корг я примечал на правом (каменном) берегу Енисея и на расстоянии от Туруханска до Дудинки. Выше Туруханска до Камня (устья Подкаленной Тунгуски) их меньше, а от Камня до Назимова я вовсе их не видел.

Относительно происхождения корг, местные жители мне говорили в одном селении, что они образуются на месте споров и остановок льда во время весеннего ледохода; в другой местности мне рассказывали, что лед наталкивает на откоски крупный камень, и таким образом образуются корги, состоящие преимущественно из более крупных валунов.

### **с) Полосы.**

Желобообразные полосы среди галек на плоском побережье Енисея видимы кое-где. На рисунке № 7, табл. XII-ая, снятом фотографически моим братом П.А. Лопатиным с



плоского побережья Енисея около сел. Дудинского, видны на гальках побережья как бы колеи, или прямолинейные канавки. Но это также следы прохождения льдин. Очень ясно я видел следы этого явления, в 150 верстах от сел. Дудинского к югу, а именно при устье р. Малой Хантайки, против сел. Хантайского. Злись, на прибрежных массах гальки видны полосы, как бы образованные чем-нибудь тяжелым, что тащили по земле; и полосы эти продолжались почти прямолинейно на расстоянии около 40 м. (13-20 саж.); ширина полос, - одной 0,7 м. (1 арш.), другой 0,5 м. ( $\frac{3}{4}$  арш.). Глубина полос незначительная, 8-13 см. (2-3 верш.), но дно этих желобообразных полос ровно, как бы укатано, и идти по нем, сравнительно с прочими частями побережья, удобно, ибо чувствуешь более твердый грунт, чем если идешь просто по галькам. В другом месте, у устья Хантайки, я видел полосу в 15 м. (7 саж.) длиною, и на нижнем конце ее лежал известковый валун в 0,36 куб. м. величиною, одна из сторон которого была покрыта прямолинейными царапинами. Видно, что лед весною двигал по мелкой гальке большие валуны и производил эти желобообразные полосы на плоском побережье Енисея.

Рис. 7<sup>а</sup>

Таб. XII bis



ВАЛЫ ПОДОВНЫЕ КЕКУРАМЪ У СЕЛА ДУДИНСКАГО

Холод-Летоу А.Дудманова В.О. 9 т. д. №14

16 Июня 1866.

Видъ снятъ съ южной стороны.

Рис. 8<sup>а</sup>

Таб. XII



ПРИБРЕЖЬЕ ЕНИСЕЯ НѢСКОЛЬКО НИЖЕ СЕЛА ДУДИНСКАГО

29 Августа 1866.

Следы желобообразныхъ полосъ на плоскомъ побережьи

Таковы некоторые из примеченных мною действий льда, во время весеннего ледохода Енисея, к северу от 60° с.ш., на утесы и обломки каменных пород. Почти несомненно, что здесь упомянуты далеко не все действия; что весенний ручной лед еще какими-нибудь способами передвигает, стирает и вообще перемещает частицы каменных пород. Эти явления происходят теперь, и могут быть наблюдаемы шаг за шагом.

Теперь я перейду к краткому описанию следов действия льдов в прежние времена, современные по-видимому существованию, на месте теперешнего русла Енисея, моря или морского залива, протяжение которого вовнутрь страны можно проследить на расстоянии 500 верст от теперешнего устья Енисея. Сюда я отнесу шлифованные утесы и изборозженные валуны, находимые в таких местностях, которые теперь не покрываются ни водою Енисея, ни водою других водовместилищ.

## **В. ИЗБОРОЖДЕННЫЕ УТЕСЫ И ВАЛУНЫ ВНЕ РАЙОНА ДЕЙСТВИЯ ТЕПЕРЕШНИХ ЛЬДОВ И ВОД ЕНИСЕЯ**

### **1) Шлифованные утесы.**

Крайний пункт моего Туруханского путешествия в 1866 году есть устье речки Губа-урёк, которое лежит примерно в 50 верстах к северу от устья реки Глубокой, впадающей в Енисейский лиман или залив под 72° с.ш. Речка Губа-урёк течет по тундре, и верстах в 6 от устья подмывает песочно-иловатые пласты наносов, содержащих куски деревьев и слои щепок, побуревших от долгого лежания в земле. Что подобные слои щепок и теперь образуются, от расщепления бревен плавника во время прибоя, можно видеть в бухте при устье Губа-урёк. Поэтому вероятно, что и песочно-иловатые яры, находящиеся в 6 верстах от устья реки, были в недавнее (геологически) время берегом Енисейской бухты. С версту ниже означенного обнажения, река входит в ущелье, стены которого состоят частью из плотного, частью из миндально-каменного и пузыристого траппа. Утесы этих пород имеют над уровнем воды реки до 10 и несколько более метров (14 арш. и более) вышины.

Речка течет ущельем шириною около 65 м. (около 30 саж.) на протяжении ½ версты, а затем ущелье расширяется, и река выходит на плоскую болотистую равнину, покрытую там и сям более или менее гнилыми бревнами древнего плавника. Метрах в 300 (150 саж.) выше конца ущелья (или от начала равнины) я видел, что вершина одного утеса левого берега совершенно сглажена, и на этой гладкой поверхности есть прямолинейные царапины, направляющиеся под 7 ч. Фрейбергского компаса, или с в.-ю.-в. на з.-с.-з. Направление же ущелья речки составляет угол в 40° с этим направлением, а именно идет с ю.-ю.-в. на с.-с.-з. Эти вышлифованные поверхности я проследил тут, по частым вершинам утесов, не покрытых наносами, на левом берегу речки, на расстоянии 300 шагов (около 200 метров). Над этими шлифованными утесами залегала желтовато-бурая глина, с валунами метаморфических известняков, сланцев, кварцев и преимущественно тех же трапповых пород, из которых состоит и сам утес. Некоторые из трапповых валунов были покрыты грубыми, прямолинейными царапинами и бороздами. Сглаженные поверхности я нашел только на вершинах утесов; причем их вертикальные стороны, обращенные к руслу речки Губа-урёк, не носили ни малейших знаков шлифовки или бороздчатости. Обыкновенно же, здешние плосковершинные, трапповые горы, не покрытые наносами, представляют массы угловатых обломков этой породы, беспорядочно наваленных на вершинах. Шлифованных поверхностей я там не заметил. Кроме Губа-урёк, я видел еще на реке Зырянке (27 июля 1866 г. ст. ст.), в размоине, обнаженную и сглаженную поверхность части траппового утеса; остальная его поверхность была закрыта глиною с валунами. В обеих этих местностях, шлифованные поверхности находятся не менее 6-8 м. (3-4 саж.) выше наибольшего уровня воды в речках; во время моего пребывания можно легко было найти броды через эти речки, а в иных местах вода не покрывала и всех камней русла. Поэтому несомненно, что лед, который несут весною эти речки, не мог

отшлифовать или исцарапать вершины означенных утесов. Ни академик Миддендорф, ни я, ни другие бывшие в здешних местах путешественники настоящих ледников здесь не видали. Так названные же г. Миддендорфом *перелётки снега*, т.е. незначительного размера скопления снега, не растаявшего в течение целого лета, сколько мне известно, действий, подобных горным ледникам, не производят и лежащих под ними пород не стирают. Возможно предположение, что на здешних трапповых горах, одновременно с существовавшим вышеозначенного морского бассейна по Енисею, были ледники в роде находимых теперь в Гренландии, на Шпицбергене и в других местах, потом растаявшие, вследствие изменения температуры во всей северной части материка Старого Света, после так называемого ледяного периода Средней Европы. Того, чтобы здесь были ледники на горах, которые потом понизились бы, я не думаю, потому что пласты траппа и залегающих между ним сланцев везде имеют очень ничтожное падение, близкое к горизонтальному, и совместных с значительными движениями материков, круто падающих пластов я не видал в здешних горах. Когда я поднялся на одну из довольно высоких вершин здешнего хребта, (который тянется параллельно Енисею, кажется начиная от Норильских озер), то видел оттуда, всюду куда хватал глаз, плоские вершины и часто ступенеобразные склоны, на северной стороне которых лежали, у подошвы уступов, полосы снега; таким образом я мог очень ясно видеть издали более или менее свойственное трапповым горам строение. Но на этих вершинах, мне не удалось видеть ледниковых следов, в виде сглаженных поверхностей или шрамов.

## **2) Шлифованные и покрытые бороздами и царапинами валуны.**

Они встречаются в ярах среди глины, ила и прочих наносов, в тех местах куда теперь вода Енисея и прочих значительных потоков не достигает; мне случалось видеть их, не только над означенными шлифованными утесами, но и далеко к югу по Енисею, до сел. Плахино ( $67 \frac{2}{3}^{\circ}$  с.ш.) и несколько верст далее. От валунов, шлифованных теперешним Енисейским льдом, древние отличались по-видимому большею грубостью борозд или царапин. Происходит ли это от того, что прежде сильнее был напор сил истиравших камни, или от того, что с течением времени камень в глубине борозд был сильнее разрушен, чем на выдающихся поверхностях между бороздами и царапинами, - этого я не могу решить. Древний валун, не очищенный вновь водою, можно было отличать здесь еще тем, что поверхность его все-таки более или менее выветрилась, покрылась так сказать каменной ржавчиной. Таким образом я с большою достоверностью различал иногда валуны древней шлифовки от вновь шлифованных, когда они лежали иногда рядом на побережье Енисея. Древние валуны вываливались из яров. Это случается нередко, ибо берега Енисея ниже устья Нижней Тунгуски состоят большею частью из рыхлых пород с валунами, которые вследствие разрушения этих яров попадают на плоское побережье. Залегают в ярах эти валуны большею частью в иловато-глинистых пластах и на различной высоте над уровнем наибольшей воды теперешнего Енисея. Так например, несколько верст севернее сел. Плахино, (почти на южной границе распространения валунов древней шлифовки) при устье реки Кочовки, я видел почти неокатанные остроугольные валуны траппа, величиною до 0,36 куб. м. (1 куб. арш.), покрытые с одной стороны бороздами, более глубокими, чем производимые теперешним льдом Енисея. Валуны эти лежали на склоне в  $40^{\circ}$ , на высоте 20 м. (30 арш.) над уровнем наивысшего за последние годы уровня Енисея в половодье. Эти древние изборожденные валуны попадались величиною до 0,7 куб. м. (2 куб. арш.) в местности выше Дудинки. Но на побережье Енисея я видел валуны до 9 куб. м. (1 куб. саж.) и несколько более.

Совпадение южной границы распространения, в обнажениях рыхлых пород, древне - шлифованных валунов, с границей нахождения в этих же ярах морских раковин и проч., о чем упомянуто мною ранее, заставляет предположить, что происхождение этого рода валунов связано с существованием здесь моря; т.е. может быть что эти валуны попадали на дно морское при таянии плавучих льдин, несших на себе означенные валуны. Хотя мне и известна теория снабжения эрратическими валунами российских и других наносов, но



прямого наблюдения о нахождении шлифованных и изборожденных валунов на теперешних плавающих по океану льдинах я не знаю.

Выше Плахина, по Енисею, вплоть до устья Подкаменной Тунгуски, да и выше, я встречал в ярах валуны разных пород, но вне района действия теперешних вод Енисея они не представляли заметных царапин и шлифованных поверхностей. Самое большое количество валунов со следами древней шлифовки я видел в пластах обнажавшихся по берегам Енисея ниже Бреховских островов (даже начиная с Дудинки) и Енисейской бухты, до развалин Крестовского зимовья ( $72\frac{1}{4}^{\circ}$  с.ш.).

Величина валунов, встречаемых вне района действия нынешних плавучих льдов по Енисею бывает значительна. Для примера привожу размеры виденного мною валуна у мыса Караульного (3-4 версты выше сел. Толстоносковского на Енисей). Из виденных мною там на склоне берега валунов один, из известковистого песчаника желтоватого цвета, имел 3,6 м длины, 2,1 м ширины и 0,5 м вышины над поверхностью земли (5, 3 и  $1\frac{3}{4}$  арш.). Соседние большие валуны были в 0,7 и 0,54 куб. м (2 и  $1\frac{1}{2}$  куб. арш.) величиною.

### 3) Следы переносного действия древних льдин; валуны нешлифованные.

Я говорил выше о валунах шлифованных и изборожденных льдом. Они встречаются в пластах рыхлых наносов, вне области действия льдов Енисея, но реже чем нешлифованные, а просто округленные, или совершенно угловатые. Залегание их иногда очень оригинально и как пример привожу следующее.

Около 12 верст к северу от Летовья Никиты Ивельского (что на Енисее ниже Бреховских островов), на плоском пространстве над яром, высота которого над уровнем Енисея около 20 м.), недалеко от обрыва, находится холмик около 13 м. (6 саж.) вышиною, состоящий, судя по поверхности, большею частью из мелких валунов, дресвы и обломков морских раковин. Подобные холмы описывает и г. Миддендорф в своем сочинении «Путешествие на Север и Восток Сибири» [*Миддендорф, 1860*, стр. 280]. На вершине этого холмика, склоны коего по скату к северу  $40^{\circ}$  а к югу  $25^{\circ}$ , лежат 2 камня, в 1,1 м. ( $1\frac{1}{2}$  арш.) длины и ширины и 36 см, ( $\frac{1}{2}$  арш.) толщины, вполне угловатые. По-видимому, это один камень, расколовшийся пополам. Рядом лежит небольшой валун в 180 куб. см. (2 куб. вершка), расколовшийся по длине своей на многие угловатые пластинки. О склонности камней на севере к растрескиванию см. в статье Миддендорфа [*Миддендорф, 1860*, стр. 266 и 268]. Кроме означенных двух больших камней, лежащих на вершине этого холма (длина которого по подошве около 50 м.), есть еще 2-3 камня полузасыпанных дресвою с раковинами. Из раковин, здесь преобладают *Saxicava*, *Pecten*, *Balanus*; остальные же роды, свойственные здешним напластованиям, довольно редки. Холм, при малейшем к нему прикосновении, осыпается, и ноги уходят в рыхлую массу, состоящую из песка и раковин. Вблизи этой местности есть еще сопка, по форме схожая с описанною и по отзывам местных жителей, она также состоит из дресвы.

Длинная ось этого холмика лежит по направлению с юга на север, т.е. параллельно течению Енисея. Он очень резко выдается, в виде песочного бугра, над пологою поверхностью яра, почему он и кажется мне как бы оставшеюся отмелью древнего моря. Но с другой стороны, склоны его ( $40^{\circ}$  и  $25^{\circ}$ ) слишком круты для отмели и высота его 13 метров (6 саж.), сложенная с вышиною яра, на котором он расположен (около 21 м. = 10 саж.), дает в сумме только 34 м. (16 саж.). Между тем как яр на мысе Преображенья в Енисейской бухте (находящейся в 75 верстах ниже по правому же берегу Енисея), имеет 45 м. (21 саж.) отвесной высоты и состоит весь из рыхлых, песочно-глинистых и льдистых слоев. Потому и рассматриваемый мною песочно-раковистый холм может быть просто продуктом размывающего действия вод и прочих деятелей атмосферных, которые сильно разрушают теперешние рыхлые берега Енисея, чему я неоднократно видел резкие примеры в моем Туруханском путешествии.

Но как бы то ни было, попасть в песочно-раковистый и толстый слой, такие большие камни едва ли могли иначе как при посредстве плавающих льдов. Доказательств

переносного действия, современного существованию здесь морской воды (т.е. вероятно в постплиоценовый период) множество, и они будут перечислены в геологическом дневнике моего Туруханского путешествия.

От устья Нижней Тунгуски и до окрестностей сел. Игарского и Хантайского на Енисее, я не видел выходов твердых пород. Затем от сел. Хантайского до устьев Енисея (т.е. окрестностей сел. Прилучного), на расстоянии около 500 верст, берега Енисея состоят также из слоев рыхлых глин и песков с валунами. До сел. Игарского, как упомянуто мною выше, и морских раковин в ярах и следов ледяных действий, вне района действия нынешних льдов Енисея, нет. Затем, совместно появляются и признаки моря, т.е. морские раковины, и признаки существования по берегам этого моря ледников, т.е. шлифованные и изборожденные валуны, лежащие вне района действия теперешнего льда Енисея. Около селения Игарского я встречал (направляясь к северу), сначала обнажения зеленокаменных пород близких к грюнштейнам, вариолитам, миндальным камням и т.п., и потом утесы из осадочных пород, - глинистых сланцев, кварцитов без окаменелостей и песчаников. Впрочем в выносах р. Хантайки найден был кусок красного глинистого сланца с окаменелостями, подходящими ко встреченным в слоях верхнесилурийской формации Эстляндии, по словам Ф.Б. Шмидта. А подобные красные сланцы обнажаются и по берегам Енисея в окрестностях Игары. Обнажения осадочных пород тянулись по берегам Енисея, с перерывами на расстоянии около 100 верст (до сел. Хантайского). У устья Енисея я видел сначала обнажения и утесы песчаников и песчанистых известняков около сел. Прилучного и у устья реки Чаячной, на расстоянии 30 верст, а далее к северу, только у Крестовского зимовья, (10 верст далее по северному берегу Енисейской бухты) встретил утесы трапповых пород.

Хотя на всем этом расстоянии, от окрестностей Хантайки до Енисейского залива, горы идущие вдоль правого берега Енисея не видны с реки, но существование их несомненно. Характер же их по контуру общий с трапповыми горами низовьев Енисея, как то можно заключить по словам местных жителей и еще более - очевидца Ф.Б. Шмидта, который видел эти горы в 100 верстах от сел. Дудинского к востоку. Про существование каких-либо гор из твердых пород на левом берегу Енисея, мне ничего не известно. Положительно только то, что на водоразделе Енисея и Гыды их нет, по свидетельству Ф.Б. Шмидта. Все тамошние возвышенности, по его словами, состоят из рыхлых пород с остатками постплиоценовых раковин или остатками древних позвоночных животных, как например, мамонта, которого ездил осматривать г. Шмидт. Имея все вышесказанное в виду, я полагаю, что некогда существовал залив здешнего постплиоценового моря, ограниченный с востока означенными трапповыми горами, на которых и залегали ледники, следы коих видны при устье р. Губа-Урэк.

То обстоятельство, что Енисей омывает теперь твердые породы, выше коих (а также и выше наибольшего уровня теперешних вод Енисея) залегают рыхлые породы с морскими раковинами постплиоценового периода, доказывает что с тех пор материк значительно поднялся. Резких доказательств того, что это поднятие материка происходит и теперь, я не замечал. Впрочем я вернусь к этому обстоятельству при издании полного описания моих геологических наблюдений в Туруханском Крае.

#### ЛИТЕРАТУРА:

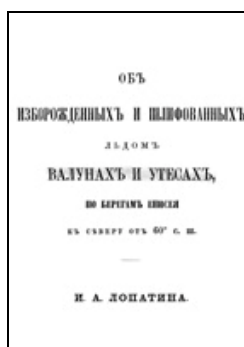
*Лайель Ч.* Основные начала геологии или новейшие изменения Земли и ее обитателей, тт. 1–2. М., 1866.

*Миддендорф А.Ф.* Путешествие на Север и Восток Сибири: Север и Восток Сибири в естественно-историческом отношении. СПб.: Типография Императорской Академии наук. Ч. 1, отд. 1: География и гидрография. 1860.

*Фохт К.К.* Руководство к геологии (пер. и доп. под ред. А. Кормилева). СПб.: Изд-е Т-ва "Общественная польза", 1865. 503, XIV с.

*Gmelin G.* Reise durch Sibirien, Gottingen, Bd. III, 1752, S. 125-135.

**Ссылка на статью:**



*Лопатин И.А.* **Об изборожденных и шлифованных льдом валунах и утесах по берегам Енисея к северу от 60° с.ш.** Записки Императорского Русского Географического Общества по общей географии. Том 4, СПб, 1871, с. 293-328.

pdf взят с сайта: <http://www.evgenyusev.narod.ru/enlit/lopatin-1871.html>