

А.И. ГУСЕВ

### К СТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИМОРСКОЙ РАВНИНЫ

Настоящая статья составлена на основании наблюдений автора в дельте р. Лены, Хараулахских горах и в прибрежных тундрах Лено-Янского междуречья, произведенных в 1934-1935 и 1949-1953 гг.

Дельта р. Лены представляет собой уцелевшие от размыва участки аккумулятивной Приморской равнины, еще в начале четвертичного периода занимавшей обширные пространства суши на месте ныне существующей континентальной отмели вдоль северного берега Евразии и Северной Америки. На основании имеющегося фактического материала нормальный геологический разрез Приморской равнины по южному берегу моря Лаптевых рисуется в следующем виде (снизу вверх):

**Древнечетвертичные отложения (Q<sub>1</sub>).** В основании видимого разреза (рис. 1) на о. Сардаах (дельта р. Лены) залегает толща железистых конгломератов и песчаников, непрерывно прослеживающихся на протяжении около 2 км по западному крутому склону острова. Мощность чередующихся друг с другом песчаников и конгломератов обычно колеблется в пределах 3-4 м, и только нижний горизонт конгломератов достигает видимой мощности свыше 10 м. Общая мощность указанных пород превышает 50 м.

В гальке и небольших валунах конгломератов преобладают аркозовые песчаники с обугленным растительным детритом, сидеритовые песчаники с ближе неопределимыми отпечатками третичной флоры, фигурные конкреции сидеритов, диабазы, доломиты, граниты и кристаллические сланцы. По всему разрезу встречаются куски ожелезненной или лигнитизированной древесины *Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica* и др. Часто можно встретить горизонтально лежащие стволы деревьев тех же пород, достигающие в поперечнике до 0,8 м при длине свыше 6-7 м.

Степень минерализации древесины крайне непостоянна. Обычно в одном и том же стволе кедра, ели или лиственницы один конец, заключенный в породе, настолько окаменел, что с трудом удастся различать годовичные слои даже в шлифах. В то же время с противоположного обнаженного конца тот же ствол только лигнитизирован, свободно режется ножом и горит в костре. Переход от лигнитизированной древесины к минерализованной происходит сравнительно резко.

Далеко не все слои выдерживаются по простиранию на сколько-нибудь значительных расстояниях. Большинство из них быстро выклинивается или обнаруживает пережимы и раздувы, придающие слоям характер линз, в силу чего последние почти полностью утрачивают свои внешние отличительные признаки. Часто один и тот же слой конгломерата по простиранию сменяется песчаником и наоборот, но всегда с относительно постепенным переходом одного в другой.

В весьма широких пределах изменяется и степень цементации обломочного материала окислами железа, и переход от рыхлой породы в «окаменелую» происходит постепенно в обоих направлениях разреза. Уловить этот переход в верхних горизонтах разреза не удастся.

Слои лежат горизонтально и только в центральной части обнажения, ближе к его южному концу, на протяжении нескольких сот метров наблюдается моноклиальное падение пластов на юго-восток под углом 5-7°.

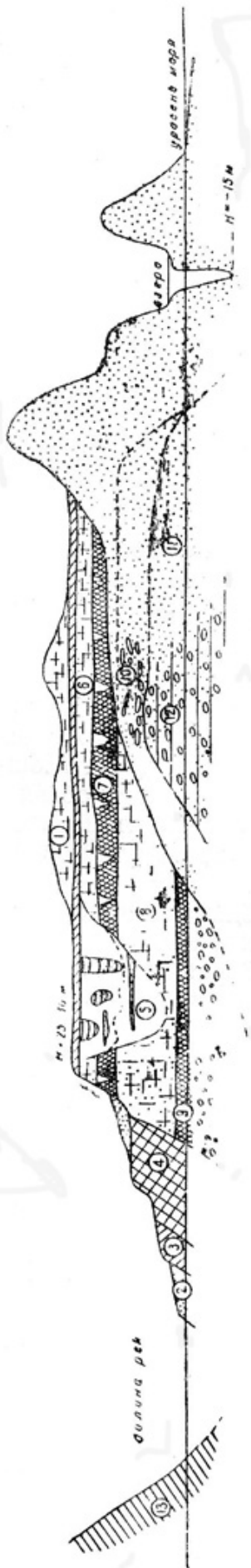


Рис. 1. Схема геологического строения Приморской равнины в дельте р. Лены.

1 — береговые покровные пески; 2 — пойма; 3 — вторая терраса; 4 — третья терраса; 5 — ледяная ископаемая неледя; 6 — костеносный слой; 7 — верхний торфяник с клиновидными льдами; 8 — межледниковые пески; 9 — нижние торфяники и подстилающие их перемятые ледниковые образования; 10 — пески и галечники с селю Воллосовича и американским серым орехом; 11 — пески с третичными морскими диатомеями в основании; 12 — железистые конгломераты и песчаники; 13 — коренной берег моря Лаптевых.

В сардаахском разрезе на размытой поверхности железистых конгломератов и песчаников (абсолютная высота примерно 25 м) лежат песчано-галечниковые глинистые отложения, в которых нами обнаружены в переотложенном состоянии плоды американского серого ореха *Juglans cinerea* L. *fossilis* (рис. 2) и вертикально стоящий пень - *Larix* sp., имеющий до 2,5 м в поперечнике и плоско разветвленную корневую систему. Вместе с орехом встречаются лигнитизированные или ожежененные древесные остатки и шишки *Picea wollossowiczi* Sukatsch., *Picea obovata* Ldb., *Larix sibirica* Ldb. (*fossilis*), *Pinus*, а также галька богхеда.

В древнечетвертичную эпоху растительность на северных берегах Сибири имела достаточно ярко выраженный таежный облик. В этих лесах, наряду с хвойными лесами, в которых преобладала ель Воллосовича, могли встречаться и заросли серого ореха, несомненного реликта плиоценовой флоры. Сейчас остатки древнечетвертичных лесов в ископаемом состоянии встречены в низах разреза Приморской равнины. Так, в низовьях р. Омоя В.Н. Сукачев [1910], обработавший сборы К.А. Воллосовича из высокой террасы, сложенной песками с массой погребенных стволов деревьев, определил шишки *Pinus monticola* (Douglas ex D. Don), *P. sp. (sectio Pinaster)*, *Picea wollossowiczi* Suk., *Larix ex. gr. sibirica* Ldb. (*fossilis*). Из тех же обнажений в 1949 г. автором дополнительно собраны шишки и древесина *Pinus cf. monticola* (Douglas ex D. Don), *P. cf. silvestris*.

Конгломераты и песчаники о. Сардаах приурочены к древней долине р. палео-Кёнгдэй, в верховьях которой (а также и на р. Омое) имеются мощные валунно-галечниковые отложения с пластами и линзами лигнитов верхнетретичного возраста. Этим и определяются источники сноса, пути транспортировки, районы аккумуляции и состав обломочного материала в сардаахском разрезе. Выше по разрезу лежит мощная толща хорошо отмытых мелкозернистых кварцевых песков с морскими третичными диатомовыми *Coscinodiscus Moelleri* var. *macroporus* Grun., *C. sp.*, *Grunowiella gemmata* (Grun.) V. H., *Hemiaulus* sp., *Melosira sulcata* var. *crenulata* Grun., *M. sulcata* var. *sibirica* Grun., *M. sulcata* var. *biserlata* Grun., обломками *Centrates*,

спикулами морских губок и жгутиковыми *Dictyocha navicula* var. *piapiculata*. В верхних горизонтах песков третичные диатомовые исчезают и появляются исключительно четвертичные пресноводные формы, свойственные холодным северным водоемам. Почти все перечисленные диатомеи живут в Полярном бассейне и сейчас, и к тому же не исключена возможность их переотложения за счет размыва на дне моря диатомитов. На северном склоне горы Сардаах-Хайа (на одноименном острове) те же пески, прислоненные (?) к крутому склону размытых железистых конгломератов, перекрыты (10-11 м) горизонтально наслоенными кварцевыми песками с мелкой галькой и частыми прослойками тонкозернистых иловатых песков. Пески, в свою очередь, перекрыты сильно песчанистыми илами (около 1 м) с примесью полуразложившегося растительного детрита.

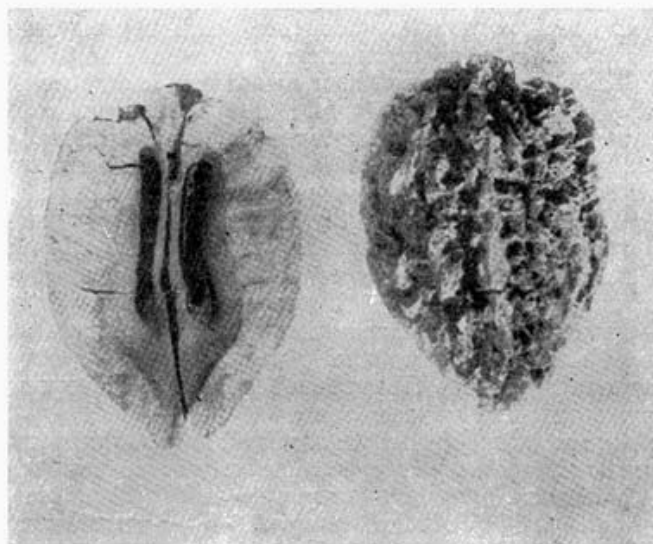


Рис. 2. Остров Сардаах-Хайа. Американский серый орех (*Juglans cinerea* L. *fossilis*). Натуральная величина.

Самые верхние горизонты сардаахского разреза слагаются песчано-галечниково-валунным материалом. Наибольших размеров валуны и глыбы (доломитов, песчаников, диабазов) достигают вблизи подошвы горизонта, где они располагаются в один ряд изолированно друг от друга, основаниями строго в одной плоскости. По-видимому, в данном конкретном случае имеют место отложения открытого водоёма с плавающими льдами. В перекрывающих серых кварцевых песках часто встречаются песчаные линзы, переполненные лигнитизированными обломками древесины, шишками *Picea wollossowiczi* Suk., *P. obovata* Ldb. (*fossilis*), *Larix sibirica*, *Pinus*; есть галька и куски богхеда. Нередко пески и растительные остатки таких линз бывают сцементированы окислами железа до состояния «каменной» породы, внешне неотличимой от нижележащих железистых песчаников. Описанные отложения, по возрасту отвечающие древнечетвертичной эпохе и достигающие видимой мощности свыше 60 м, на территории Приморской равнины пользуются весьма широким распространением. Они слагают весь полуостров Буор-Хайа, между восточным берегом одноименной губы и низовьями р. Яны, и на юге вплотную граничат с дочетвертичными формациями хребта Кулар. Теми же осадками сложены наиболее крупные острова дельты рр. Лены и Оленек.

В самом конце древнечетвертичной эпохи впервые появляется мерзлота; лесная растительность отодвигается далеко к югу, уступая место тундровому ландшафту.

**Средне- и новочетвертичные отложения (Q<sub>2+3</sub>).** Местами, например, на о. Харданг и п-ове Эбэ-Баса в дельте р. Лены, древнечетвертичные пески размыты и в пологосклонных эрозионных депрессиях лежит серия осадков, с поразительным постоянством выдерживающаяся на обширных пространствах. В основании этого

комплекса ниже уровня моря вскрыты шурфами аллювиальные галечники с обломками слегка минерализованной или лигнитизированной древесины, вверху обогащенные песчаным материалом с диатомовыми *Navicula*, *Stephanodiscus astreae* var. *minutula*. В других местах галечники замещены серыми мелкозернистыми песками, в верхней части незаметно переходящими в темно-синие песчаные глины с диатомеями *Navicula*, *Pinnularia isostauron*, *Stephanodiscus astreae* var. *minutula*.

Глубина депрессий нам неизвестна. Можно предполагать, что медленное и значительное поднятие Приморской равнины в древнечетвертичное время завершилось оледенением, которое ограничивалось сравнительно небольшими размерами, не носило покровного характера и не распространялось в область Приморской равнины. По времени это оледенение должно отвечать максимальному.

Лежащий выше погребенный сфагновый торфяник, почти неразложившийся, как правило песчанистый, при высыхании длинноволокнистый и рыхлый, образован *Sphagnum fuscum* 15%, *Sph. sp. cuspidata* 30%, *Sph. squarrosum* 40%, *Sph. sp. cimbifolia* 5%; встречается пыльца: *Alnus* 24%, *Betula* 40%, *Larix* 28%. Диатомовые представлены исключительно холодолюбивыми пресноводными формами. В ряде мест эти нижние торфяники мощностью 4-6 м относятся к образованиям низинных болот тундры или зарастающих водоемов и состоят преимущественно из зеленых мхов с примесью осок; встречаются также корешки кустарников (ольхи, березки). Иногда сфагновые торфяники в верхней части содержат маломощный прослой песчано-галечного глинистого материала с пресноводными диатомовыми, выше которого в сильно разложившемся осоковом торфе со стеблями стелящихся кустарников обнаружена пыльца *Alnus* 16%, *Betula* 72%, *Larix* 12%, *Salix* 16%.

Всюду нижние торфяники перекрыты серыми тонкозернистыми кварцевыми песками, в отдельных прослоях сильно заиленными, нередко с тонкими линзочками илистого материала, придающего пескам синеватый оттенок; примесь растительного детрита незначительная и неравномерная, редко образует тонкие линзовидные прослои, состоящие из скоплений *Carex gracilis*, *C. limosa*, *C. stans*, *Calliergon triforium*, *Drepanocladus vernicosus*, *Equisetum limosum*; имеется пыльца *Alnus*, *Corylus*, *Compositae*, *Cupressaceae*, *Picea*, *Pinus (Diploxylon)*, *Salix* и споры *Polypodiaceae*, *Bryales*, а из переотложенных (дочетвертичных) - *Leiotriletes*, *Lonotriletes*, *Bryales*, *Equisetum*. В песках обычна косая слоистость; в отдельных разрезах наблюдается послойное окрашивание песков окислами железа. Мощность песков до 8-12 м.

Пески, в свою очередь, перекрыты верхним погребенным торфяником, почти неразложившимся, сильно песчанистым, местами с размывом лежащим на слоях с *Picea wollossowiczi*. При высыхании торф становится рыхлым, длинноволокнистым; он состоит из *Camptothecium nitens* 5%, *Carex aquatica* 15%, *Drepanocladus intermedius* 20%, *D. vernicosus* 50%, *Meesea triquetra* 5%, неопределимых травянистых остатков 5%; встречены ветки кустарников и пыльца *Picea* 3%, *Pinus (Diploxylon)* 13%, *Pinus (Haploxylon)* 2%, *Betula* 6%, *Betula nana* 1%, *Alnus* 3%, *Salix* 1%, споры *Bryales* 38%, *Lycopodium* 4%, *Polipodiaceae* 3%, *Sphagnum* 6%, а также споры и пыльца дочетвертичных растений - *Coniferae* 10% и *Podocarpus* 1%, по-видимому в переотложенном состоянии. Для верхнего торфяника характерны, хотя и не всюду обязательны, ископаемые льды - клинья в морозных трещинах погребенной поли- и тетрагональной отдельности (рис. 3). Вершины клиньев как бы срезаны по контакту с подстилающими песками, а их широкие основания располагаются на одном относительном уровне под сильно разложившимся землистым торфом, иногда с вертикально стоящими пнями хвойных деревьев до 0,3-0,4 м в поперечнике. Мощность верхнего торфяника - от 1,5 до 5 м.

Выше в разрезе лежит костеносный слой, представленный озерно-болотными суглинистыми осадками с костями и скелетами животных мамонтового комплекса. Для оттаявших грунтов этого слоя весьма характерен сильный трупный запах. Мощность суглинков - от 0,5 до 6 м.

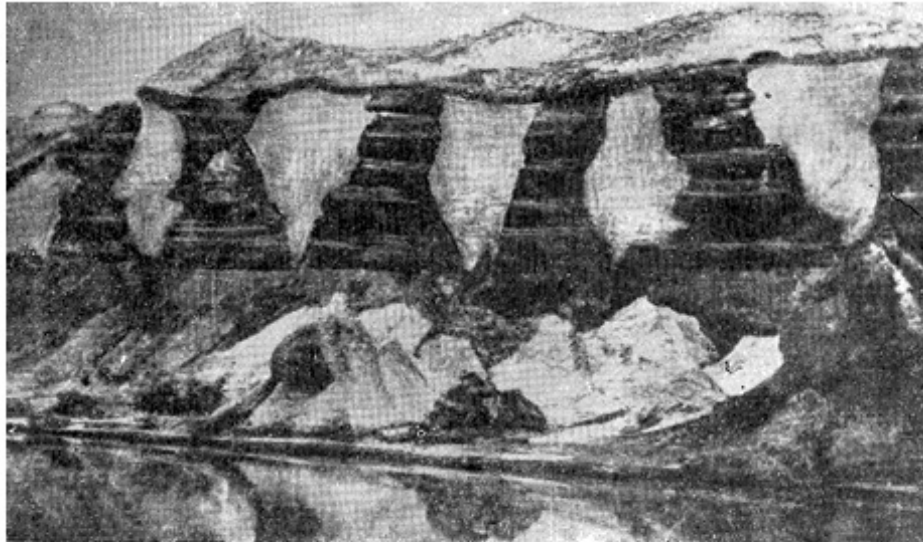


Рис. 3. Дельта р. Лены. Ископаемые клиновидные льды в торфянике мамонтового горизонта. Фото автора.

Самым верхним горизонтом нормального разреза является растительный покров современной тундры, мощностью от 0,1 до 2,5 м, представленный торфом из *Acrocladium cuspidatum*, *Camptothecium nitens*, *Calliergon cordifolium*, *C. trifolium*, *Drepanocladus vernicosus*, *Equisetum limosum* и остатков кустарников; встречаются кора *Larix*, имеется пыльца *Picea* 1%, *Pinus (Diploxylon)* 15%, *P. (Haphxylon)* 13%, *Betula* 22%, *Alnus* 2%, *Quercus* 4%, а также *Ericaceae* 8%, *Cyperaceae* 1%, *Myrriophyllum* 4%, споры *Bryales* 52%, *Lycopodium* 1%, *Polipodeceae* 10%, *Sphagnum* 4%, и пыльца дочетвертичных растений - *Coniferae* 5% *Podocarpus*, *Lygodium*. Этот растительный покров является общим для костеносного слоя и массивных ископаемых льдов, на которых мощность его минимальная.

На Приморской равнине описанный комплекс осадков в недалеком прошлом подвергался размыву и на отдельных участках долинообразные депрессии оказались целиком выполненными наледными льдами погребенными, как и костеносный слой, под растительным покровом современной тундры (рис. 4 и 5). Естественно, что подошва ископаемой наледи (массивных льдов) в зависимости от глубины эрозионного вреза, топографии дна и склонов долины будет представлять собой рельефную поверхность, а на поперечном профиле через древнюю долину ископаемые льды будут чередоваться с грунтами, не содержащими льдов.

Верхние торфяники, перекрывающий их костеносный слой и льды ископаемых наледей выделяются автором в самостоятельный «мамонтовый горизонт», занимающий вполне определенное положение в нормальном геологическом разрезе. Среди отложений Приморской равнины существует только один «горизонт» ископаемых льдов, причем не всегда обязательный для данной серии осадков депрессий. Имеются разрезы, в которых ископаемых льдов нет и костеносный слой подстилается толщей песков с тонкими прослойками наносного торфа. Ложное представление о двух «горизонтах» льда дает прослой грунта в наледи, свидетельствующий о частичном захоронении последней и почти всегда вызывающий появление «ледяной террасы» [Ермолаев, 1932] на разрушающемся склоне. Двух горизонтов льда в одном обнажении до сих пор нигде не зафиксировано.

Нельзя забывать, что ледяные клинья в трещинах отдельности, в данном случае в торфянике мамонтового горизонта, в зависимости от плоскости естественного разреза могут иметь самые разнообразные и сложные очертания, и в обнажениях по простиранию трещины будут казаться сплошным выходом ископаемого льда на протяжении многих



сотен метров. Кроме того, вследствие строго ограниченного проникновения клина в глубину, такой выход льда легко может быть принят за второй «горизонт», лежащий в основании костеносного слоя вместо торфяника.



Рис. 4. Быковский полуостров. Ископаемая наледь и грязевые осадки в захороненных ледяных руслах. Фото автора.



Рис. 5. Быковский полуостров. Ископаемая наледь и ледяные русла, выполненные грязевыми осадками. Фото автора, 1934 г.

В ряде областей за пределами распространения аккумулятивных образований Приморской равнины мамонтовый горизонт может оказаться перекрытым морскими [Григорьев, 1932], ледниковыми и другими современными отложениями значительной мощности. В последних, безусловно, переотложенные остатки животных мамонтового комплекса не будут иметь стратиграфического значения.

Нижний торфяник, перекрывающие его пески и образования мамонтового горизонта могут быть отнесены к новочетвертичной эпохе. Во время зырянского оледенения (горного) Приморская равнина также не покрывалась льдами.

**Отложения современного отдела четвертичной системы (Q<sub>4</sub>).** Современные четвертичные отложения в области ленской дельты представлены осадками трех террас с абсолютными отметками уровней соответственно 12-15 м, 6-8 м и 2-5 м. В подавляющем большинстве случаев все террасы сложены песчаным тонкослоистым торфом, характерным для низинных болот тундрового типа, разбитым ледяными клиньями в морозных трещинах поли- и тетрагональной отдельности. Реже в разрезе террас преобладают неравномерно заиленные кварцевые пески. В разрезах второй и первой (пойма) террас всегда присутствуют древесные остатки и стволы деревьев, среди которых преобладают хвойные породы, тогда как для третьей террасы плавниковый лес характерен только для поверхности, где он находится в полупогребенном состоянии.

К современным дельтовым отложениям относятся аккумулятивные образования в устьях проток восточной половины дельты р. Лены и устья Оленекской протоки. Здесь многочисленные песчаные острова-осушки - в сторону моря постепенно переходят в песчано-илистые отмели, осушающиеся во время отлива и сгонных ветров на многие километры. Начало формирования Приморской равнины относится к плиоцену, и уже в начале четвертичного периода на месте ныне существующего шельфа моря Лаптевых располагалась суша, северный берег которой примерно соответствовал изобате 100 м (78° с.ш.). В растительности того времени на равнине преобладали хвойные деревья, в том числе ель Воллосовича и сопутствующие ей формы; из широколиственных пород, возможно, произрастал американский серый орех.

Медленное поднятие суши в конце древнечетвертичной эпохи привело к коренной перестройке речной сети на равнине и к возникновению ледников на возвышенностях. Впервые появилась «вечная» мерзлота.

Последующие колебательные движения в области ныне существующей континентальной отмели завершились в конце новочетвертичной эпохи расчленением и разрушением Приморской равнины, северный берег которой тогда, по-видимому, не выходил за пределы изобаты 25 м. Дальнейшее опускание суши, совпавшее с потеплением климата и вызвавшее понижение верхней границы мерзлоты и глубокое смещение к северу ландшафтных зон, а также морская трансгрессия и катастрофическое разрушение скованных мерзлотой аккумулятивных образований Приморской равнины, надо полагать, послужили причиной массовой гибели мамонтовой фауны в их последнем убежище - на островах и побережье Полярного бассейна.

Большую роль в гибели последних мамонтов, происшедшей значительно позже, могли играть бесчисленные ледяные русла на наледях, в которых попавшие туда животные быстро захоронялись под грязевыми потоками, замораживались вместе с осадками, как в естественном холодильнике (без допущения каких-либо аномально низких температур грунтов того времени), и в таком виде сохранились до наших дней. К моменту накопления осадков третьей террасы фауна мамонтового комплекса полностью прекратила свое существование.

В современную четвертичную эпоху новое похолодание привело к восстановлению «вечной» мерзлоты, распространившейся на огромные площади Азиатского материка. За последнее столетие наблюдается новое потепление климата Арктики, медленное смещение ландшафтных зон к северу и усиление активности ледников на некоторых островах Полярного бассейна.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бруснев М.И. Отчет начальника экспедиции на Новосибирские острова для оказания помощи барону Толлю, Изв. Акад. наук, т. 20, № 5, 1904.

2. *Воллосович К.А.* Мамонт острова Большого Ляховского (Новосибирские острова). Зап. Минерал, общ., сер. 2, ч. 50, 1915.
3. *Герц О.Ф.* Отчеты начальника экспедиции Академии наук на Березовку для раскопки трупа мамонта. Изв. Акад. наук, сер. 5, т. 16, № 4, 1902.
4. *Григорьев А.А.* Об обледенении территории Якутии в четвертичный период. Труды Ком. по изуч. четв. периода, вып. 1, 1932.
5. *Ермолаев М.М.* Геологический и геоморфологический очерк острова Большого Ляховского. Труды СОПС Акад. наук СССР, сер. якутская, вып. 7, 1932.
6. *Сукачев В.Н.* Некоторые данные о доледниковой флоре севера Сибири. Труды Геол. Музея Акад. наук, т. 4, вып. 4, 1910.

***Ссылка на статью:***



***Гусев А.И.* К стратиграфии четвертичных отложений западной части Приморской равнины. Труды НИИГА. Том 80, 1958, вып. 5, с. 79-86.**