

doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-375-384



НОВЫЙ ЭТАП ИЗУЧЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НИЗОВЬЕВ Р. ИНДИГИРКИ (2022-2024 гг.)

✉ Тумской В.Е.¹, Тарасов А.И.^{1,2}

¹ Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, Якутск, Россия

² МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

✉ vtumskoy@gmail.com

Приводятся первые рекогносцировочные результаты работ по изучению четвертичных отложений в низовьях р. Индигирки, проводившихся в 2022-2024 гг. Проведена инвентаризация описанных в период с 20-х по 80-е годы XX века обнажений на участке от Момо-Селенняхской впадины до Яно-Индигирской низменности. Установлено, что большинство известных обнажений полностью закрыто. Получены новые данные о строении и возрасте отложений разреза Малыхчын в северной части Абыйской низменности, проведена корреляция выделенных в нем горизонтов со стратотипическими разрезами среднего и позднего неоплейстоцена Яно-Индигирской низменности.

Ключевые слова: *Индигирка, ледовый комплекс, четвертичные отложения, штольня, едома*

Река Индигирка берет свое начало в Оймяконском нагорье и через почти 2000 км, прорвавшись через хребет Черского и миновав Момо-Селенняхскую впадину, Абыйскую низменность и восточную часть Яно-Индигирской низменности, впадает в Восточно-Сибирское море. Вместе с Яной, Колымой и Алазеей она относится к основным рекам Северо-Востока России бассейна Северного Ледовитого океана. Бассейн р. Индигирки занимает территорию со сложным геолого-тектоническим строением, суровыми климатическими условиями и сплошным распространением многолетнемерзлых пород, благодаря чему четвертичные отложения в его пределах весьма разнообразны по генезису, составу и строению.

Первые описательные сведения о четвертичных отложениях бассейна Индигирки были представлены Г.Л. Майделем и К.А. Воллосовичем. Позднее, в работах С.В. Обручева, приводятся больше результаты геоморфологических исследований, нежели геологических по четвертичным отложениям. Первые относительно представительные данные по низовью Индигирки были опубликованы Ю.Д. Чирихиным [Чирихин, 1934] и В.А. Федорцевым [Федорцев, 1939], которые впервые упомянули и кратко описали обнажения Сыпной Яр и Ерчинское (будущий Воронцовский Яр) (рис. 1). В начале 50-х годов здесь работала экспедиция ИМЗ СО РАН, однако результаты ее не были опубликованы. В 1956 г. С.Ф. Бискэ повторно побывал на обнажениях Сыпной Яр и Ерчинское, отметив изменения, произошедшие с середины 30-х годов, а также привел краткое описание Тирэхтээхского обнажения, более известного сейчас у местного населения как Малыхчын [Бискэ, 1960]. На основании вышеупомянутых работ в середине 50-х годов была составлена стратиграфическая схема четвертичных отложений Яно-Индигирской низменности [Втюрин и др., 1957], которая включала лишь позднелепестовые и голоценовые отложения, т.к. более древние отложения не были обнаружены. Однако уже через несколько лет появились работы Ю.А. Лаврушина, который изучал особенности формирования современного аллювия р. Индигирки и разрезы четвертичных отложений на участке от Белой Горы до Чокурдаха [Лаврушин, 1962]. Им были детально изучены разрезы на протоке Аччыгый-Аллаиха вблизи пос. Чокурдах, разрез Сыпного Яра и обнажение ниже по течению от бывш. пос. Шаманово, впоследствии названное Шамановским. В береговых обнажениях Аччыгый-Аллаихи Ю.А. Лаврушин описал и выделил новые свиты – аллаиховскую, состоящую из нижне- и

верхнеаллаиховской подсвит (средний плейстоцен), аччыгыйскую (последнее потепление среднего плейстоцена) и воронцовскую как опорный разрез в бассейне Индигирки едомной (edomской по Ю.А. Лаврушину) серии (средний-поздний плейстоцен). В Сыпном Яре им были выделены отложения шангинской свиты, разделенные на три подсвиты и относимые к раннему-среднему плейстоцену. На упомянутых основных обнажениях впоследствии работали Т.Н. Каплина [Каплина и др., 1977; 1980а,б], С.В. Томирдиаро [Томирдиаро и др., 1983], Б.И. Втюрин [Втюрин и др., 1984] и некоторые другие исследователи. В результате были уточнены представления о возрасте средне-позднеплейстоценовых отложений (аллаиховской свита осталась среднеплейстоценовой, аччыгыйская была отнесена к первому потеплению позднего плейстоцена и достаточно уверенно скоррелирована с крест-юряхской свитой района пролива Дмитрия Лаптева, воронцовская свита, соответственно, отнесена к позднему плейстоцену). Однако остались весьма противоречивыми представления о возрасте и условиях осадконакопления песчаных отложений в разрезе Сыпного Яра. Возраст его оценивается от раннеплейстоценового (Ю.А. Лаврушин) до позднеплейстоценового (Т.Н. Каплина). Практически не исследовалось Тирэхтээхское обнажение (Малыхчин), хотя это крупное обнажение расположено выше всех остальных по течению р. Индигирки. Несмотря на имеющиеся косвенные данные по условиям залегания и распространения поздненеоплейстоценовых отложений в пределах Абыйской низменности и Момо-Селенняхской впадины (данные дистанционного зондирования и полевые описания), опубликованных работ на эту тему практически нет.

Полевые работы, осуществленные авторами при поддержке грантов РНФ №22-17-00176 и 23-77-10046, а также в рамках госбюджетного проекта №122011800064-9 ИМЗ СО РАН, проводились в среднем и нижнем течении р. Индигирки от пос. Усть-Нера до пос. Чокурдах (1240 км) и по р. Берелех до возвышенности Джелон-Сисэ (около 250 км).

Общей проблемой при изучении четвертичных отложений бассейна р. Индигирки, которую отмечал еще С.Ф. Бискэ, является плохая обнаженность берегов реки. Обнаженность береговых разрезов в целом определяется соотношением скоростей боковой эрозии основания берегов и термоденудации их верхних частей. Несмотря на то, что Индигирка крупная река, ее эрозионная способность в настоящее время не превышает масштабы термоденудации, обусловленные, по-видимому, современным потеплением климата на протяжении последних 20-25 лет. Обнажение Малыхчин, известное по находке трупа бизона в 70-е годы XX столетия и бывшее тогда почти вертикальным обрывом, в настоящее время представляет собой термотеррасу высотой 10-15 м над уровнем воды, а выше – выположенный байджараховый склон с редкими выходами отдельных ледяных жил и грунтовых столбов (рис. 2). Воронцовский Яр, образовавшийся в 10-20-х годах XX столетия в результате прорыва термокарстового озера в р. Индигирку и рассматривавшийся как опорный разрез едомной серии, в настоящее время полностью закрыт без шансов на восстановление. Обнажения по протоке Аччыгый-Аллаиха, где расположены стратотипы аллаиховской и аччыгыйской свит, были «окнами» вскрыты еще в 2011-2012 гг., однако в 2023 г. на всем протяжении протоки (около 35 км) нет ни малейшего участка, не закрытого оползнями. Почти такая же ситуация характерна и для нижнего течения р. Берелех, хотя отдельные «окна» в средних частях склонов есть на некоторых вогнутых берегах с отложениями ледового комплекса воронцовской свиты. Единственным прекрасно живущим обнажением в настоящее время остается Сыпной Яр, однако в силу своей активности он, наоборот, с трудом поддается изучению из-за протяженных вертикальных и нависающих стен высотой до 50-60 м. Почти не изменилось по своему облику Шамановское обнажение, хотя, безусловно, частично отступило.



Рис. 1. Карта района работ в низовьях р. Индигирки.

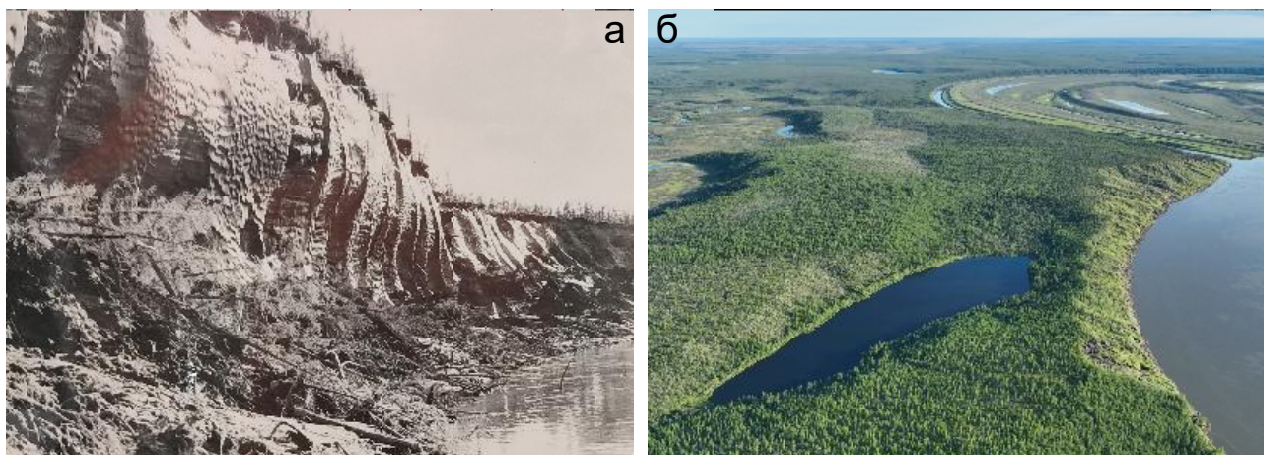


Рис. 2. Обнажение Малыхчин (Тирэхтээхское). а – в 1971 г., б – в 2023 г.

В сложившихся условиях хорошей возможностью получения новых геологических данных стала возможность работы в некоторых искусственных штольнях, в которых местное население занимается преимущественно добычей мамонтовых бивней. Штольни расположены, в основном, на правобережных притоках Индигирки в отложениях ледового комплекса, выше и ниже по течению от пос. Белая Гора. Они имеют протяженность в десятки и сотни метров, часто имеют весьма сложную пространственную форму, что весьма затрудняет позиционирование изучаемых в них объектов в общем разрезе. Тем не менее, они позволяют увидеть строение толщи льдистых отложений «изнутри» и

проследить отдельные толщи в пространстве. Кроме того, они служат неиссякаемым источником костных остатков мамонтовой фауны, подавляющая часть которых не нужна добытчикам бивней и бросается ими на месте. Важнейшее значение для науки эти штольни имеют благодаря тому, что в них часто обнаруживаются хорошо и прекрасно сохранившиеся трупы млекопитающих мамонтовой фауны, которые периодически достаются палеонтологам и становятся при этом мировой сенсацией.

Что же нового удалось узнать за прошедшие 3 года работ, несмотря на то, что в целом все исследования носили все же рекогносцировочный характер?

В первом приближении удалось проследить условия залегания отложений ледового комплекса (ЛК) на территории Абыйской низменности вдоль р. Индигирки. Первое обнажение ЛК (ЛК-1, рис. 1, 3) было встречено уже в 10 км от северного склона хребта Черского, на левобережье Индигирки перед устьем р. Тирехтях. ЛК здесь имеет мощность 5-6 м, супесчаный состав с неокатанной, грубо- и среднеокатанной дресвой. Ледяные жилы шириной до 3 м своими нижними концами проникают в подстилающий русловой гравийно-галечный аллювий мощностью 10-15 м, который залегает на коренных породах цоколя, имеющих видимую мощность около 7 м. Ранее разрезы ЛК в Момо-Селенняхской впадине не описывались.



Рис. 3. Обнажение ледового комплекса в Момо-Селенняхской впадине. Высота бровки берега над ЛК 41 м.

Сходный разрез берегового уступа был описан в южной части Абыйской низменности (ЛК-2, рис. 1), на северном склоне северно-западной оконечности Момского хребта. Здесь в основании видимой части разреза также вскрываются коренные породы, выше – гравийно-галечный аллювий, на котором уже залегает ледовый комплекс мощностью около 12 м, при этом высота бровки обнажения составляет 62 м над уровнем реки. Оба упомянутых разреза приурочены к подгорным шлейфам делювиально-пролювиальных отложений, толща ЛК имеет уклон в сторону от гор, а мощность ее увеличивается от первых метров до 10-20 м.

Обнажения ЛК выше по течению от пос. Куберганя (ЛК-3) и в низовьях р. Селеннях (ЛК-4, рис. 1), расположены в южной части Абыйской низменности, в пределах области с широким развитием озерно-термокарстовых (аласных) котловин. Мощность ЛК здесь составляет около 15-20 м. На Селеннях его подошва, по-видимому, расположена ниже уровня реки, в то время как в районе пос. Куберганя она находится на высоте около 12-14 м. Ниже ЛК здесь расположена толща суглинков сизовато-серых, плотных, с наклонно-сетчатой криогенной текстурой. Сверху в нее проникают хвосты ледяных жил из отложений ЛК, а в прикровельной части вскрываются узкие и протяженные по вертикали (до 3-5 м при ширине 1-2 м) субэральные псевдоморфозы, выполненные в основном древесными остатками (береза белоствольная), и растительным детритом, с большим количеством вивианита. На том же уровне встречены и псевдоморфозы типа

структур облекания, т.е. субаквальные. Основание разреза полностью закрыто осыпями, однако по стратиграфическому положению вполне понятно, что под отложениями ЛК залегают озерно-термокарстовые отложения более древние, чем едомный ЛК.

Наиболее интересные новые данные получены по обнажению Малыхчын, которое было известно ранее как Тирэхтээхское, но практически не изучалось. Оно расположено на правом берегу р. Индигирки в 45 км ниже по течению от пос. Белая Гора и представляет собой берег подмываемой рекой едомы высотой около 60 м и протяженностью 1.5 км. Ширина едомы составляет 1-1.5 км, с другой стороны она ограничивается долиной р. Тирехтях (рис. 2). Здесь вблизи уреза воды, на высоте 1.5-3.9 м в 1971 г. был найден относительно хорошо сохранившийся труп бизона. В настоящее время обнажение на большей части закрыто термоделяпсиом, но выражено два уровня – нижний уровень термотеррасы высотой до 10-15 м и вышележащий склон с одним приоткрытым участком.

Работы на этом обнажении проводились в основном на уступе термотеррасы. Они позволили установить, что в его основании на небольшом участке до высоты 2-2.5 м над уровнем воды вскрываются суглинки сизовато-серые, с сетчатыми криогенными текстурами, которые судя по всему представляют собой фрагмент размывшихся озерных отложений. Выше они перекрываются отложениями ледового комплекса, который содержит как ледяные жилы, так и ледогрунтовые, местами двух и даже трех генераций, многие из которых сверху частично протаяли или размывы. В толще этого ЛК были обнаружены две норы на разных уровнях – нижняя нора лемминга, а в примерно метре над ней – нора евражки (?). В обеих норах сохранились многочисленные экскременты животных, а в верхней норе, кроме того – меховая подстилка. Детальные исследования кровли этого ЛК показали, что на высоте 9-14 м на многих участках присутствует горизонт перемыва, представленный сериями вложенных друга пачек косослоистых пылеватых песков и опесчаненных алевроитов, с большим количеством аллохтонных растительных остатков от обрывков торфа до хорошо сохранившихся кустарников (рис. 4).



Рис. 4. Слева - толща перемыва (2), врезанная в нижний ледовый комплекс (1). Справа – скопления костного материала мамонтовой фауны в штольне.

Толщина отдельных пачек составляет 0.5-1 м, общая мощность горизонта перемыва от 1 до 5 м. Как показали исследования в штольнях добытчиков бивней вокруг обнажения Малыхчын и в долине рр. Семюелях и Тирехтях, этот горизонт имеет достаточно широкое территориальное распространение (он известен также и в долине р. Бадярихи выше по течению от пос. Белая Гора) и именно с ним связаны основные находки костных остатков млекопитающих мамонтовой фауны. В его составе также присутствуют многочисленные остатки насекомых и костей мелких грызунов. Прослеживание горизонта перемыва перпендикулярно оси долины р. Семюелях по штольням позволило проследить его

примерно на 100 м и установить, что уклон подошвы этого горизонта незначительно поднимается вверх по направлению от долины (примерно 1 м на 100 м). В пачках горизонта перемыва присутствуют многочисленные ледяные и ледогрунтовые жилы шириной 1-3 м, начинающиеся от верха отдельных пачек и проникающие в верхнюю часть подстилающего их ЛК. Отмечено также широкое распространение горизонтальных пластов термоэрозионно-пещерных льдов мощностью до 0.5 м, приуроченных к этому горизонту. По совокупности всех данных сделан вывод о том, что нижний горизонт ледового комплекса был частично уничтожен в относительно более теплое время в результате активизации пролювиально-делювиальных процессов на склонах едом того времени в предгорной части Алазейского плоскогорья. Горизонт перемыва – это пролювиально-делювиальные отложения, заполнявшие разветвленную сеть оврагов на пологих склонах едом того времени. Именно этим процессам обязано высокое содержание костного материала мамонтовой фауны в толще перемыва, в результате которых произошла вторичная концентрация перемытых из нижнего горизонта ЛК костей. Позже накопилась новая толща едомного ЛК, имеющая мощность здесь около 40-45 м и формирующая современные едомы. Неожиданным оказалось то, что от уреза воды в реке и до высоты около 37.8 м серия радиоуглеродных датировок показала запредельные возраста (>50000 лет) как по рассеянной органике (травянистые корешки), так и по отдельным целиковым кустам и костям из горизонта перемыва. Это ставит под сомнение дату 29560 ± 100 лет (СО АН-1007), полученную по остаткам мягких тканей и волос бизона из основания видимой части разреза (высота 1.5-3.9 м), или инсигность его залегания.

«Вечно живым» остается обнажение Сыпной Яр, в котором вскрывается разрез так называемого Шангинского дола – прареки, предположительно текшей со стороны долины Алазеи [Каплина и др., 1977]. В настоящее время при протяженности основной части 5.4 км вдоль реки, активно подмываемой является его центральная часть протяженностью около 3 км. Работа на этом обнажении крайне затруднена из-за значительной крутизны склонов, часто вертикальных или нависающих, и постоянного обрушения оттаявшей породы и мерзлых блоков (рис. 5).



Рис. 5. Фрагмент обнажения Сыпной Яр в его центральной части.

Разрез Сыпного Яра в целом уникален не только для долины р. Индигирки, но и для всей территории приморских низменностей Якутии. В нем вскрывается толща констративного аллювия крупной реки, крайне нетипичного для разрезов неоплейстоцена в этом регионе. В ней в настоящее время хорошо видны залегающие слабо наклонно горизонты мощностью до 5 м, состоящие из серий косо наклонных слоев песка, от мелко-

до крупнозернистого. По строению это типичный русловой аллювий меандрирующей реки. В первых описаниях Ю.Д. Чирихина упоминается большое количество льдов в нижней части разреза, однако уже спустя несколько лет В.А. Федорцев его не отмечал, как и все более поздние исследователи. По-видимому, Ю.Д. Чирихин описывал сезонный лед основания снежников на поверхности обнажения. Впоследствии многие исследователи отмечали отдельные линзы более тонкодисперсных (суглинистых) отложений с повторно-жильными льдами, но не протяженные горизонты. Аналогичная картина отмечена и нами – очень незначительные по протяженности (десятки метров) толщи супесчано-суглинистых отложений с частой решеткой повторно-жильных льдов (расстояние между жилами менее 10 м), расположенные в верхней части обнажения. Для получения дополнительных данных о возрасте отложений в 2023 г. были отобраны 5 образцов песка для OSL-датирования, однако результатов еще нет.

Обнажение Воронцовский Яр (рис. 6) в настоящее время полностью исчезло, так как существовало в стенках канала, образованного в начале XX века при прорыве термокарстового озера в Индигирку. В результате постепенного оттаивания отложений и заполнения оврага к настоящему времени стенки стабилизировались и заросли лиственничным лесом. Интересно, что развитие оврага в какой-то момент пошло в обход дренированной озерной котловины с запада, вероятно благодаря невысокой льдистости отложений в аласной котловине.



Рис. 6. Современное состояние бывшего обнажения Воронцовский Яр (2023 г.).

Ниже по течению от бывшего Воронцовского Яра Индигирка течет, прижимаясь к правому берегу, к борту Кондаковского плоскогорья. Лишь в точке, где она отходит от него к западу и пересекает протяженную заозеренную котловину между Аллаихой и Кондаковским плоскогорьем, расположено обнажение Шамановское. Оно описывалось Ю.А. Лаврушиным [Лаврушин, 1960] и Т.Н. Каплиной с А.В. Шером [Каплина, Шер, 1977]. Шамановское обнажение представляет собой фрагмент едомы высотой 23-24 м над уровнем реки, с обеих сторон ограниченный аласными котловинами (рис. 7).

Подошва ледового комплекса не вскрыта. Он представлен алевритами и глинистыми алевритами с сингенетическими ледяными жилами шириной до 3-4 м, местами, особенно в верхней части разреза, присутствуют более тонкие жилы второй генерации. Отложения практически неслоистые, с микрошлировыми криогенными текстурами. Т.Н. Каплина приводит две ^{14}C датировки намытых нитевидных корешков с высоты 8-9 м над уровнем воды - 32900 ± 800 (ГИН-1678) и 29300 ± 1300 (ГИН-1679), что

говорит о позднеплейстоценовом возрасте ЛК и, возможно, сартанском возрасте его верхних горизонтов. Исходя из его геоморфологического положения напрашивается гипотеза склонового происхождения отложений ЛК, т.к. склон Кондаковского плоскогорья непосредственно примыкает к обнажению, а до ближайшей возвышенности – отрога г. Шаманово с абс. отметкой 479 м – всего 4 км. В настоящее время эта гипотеза проверяется. В настоящее время обнажение существует в выположенном виде, однако вполне доступно.



Рис. 7. Шамановское обнажение в западной части Кондаковского плоскогорья.

Наиболее интересным районом в нижнем течении р. Индигирки является протока Аччыгый-Аллаиха, где расположены два стратотипа – аллаиховской и аччыгыйской свит. Однако в настоящее время, как уже упоминалось, все разрезы по протоке полностью закрыты и задернованы. По рассказам местных жителей из пос. Чокурдах, в 2017 г. было очень высокое половодье на Индигирке, в результате которого все протоки Индигирки в районе Чокурдаха и низовья ее левого притока р. Берелех превратились в единое «море». Однако даже такой редкий подъем воды не смог активизировать склоновые процессы на левобережье протоки Аччыгый-Аллаихи.

В настоящее время наиболее интересные материалы получены по разрезам в южной части Абыйской низменности и по разрезу Малыхчын. Основываясь на данных, полученных по району протоки Аччыгый-Аллаиха Ю.А. Лаврушиным и Т.Н. Каплиной, и сравнивая их с первыми результатами по Малыхчын, вполне допустим вывод о том, что горизонт перемыва в нижней части обнажения Малыхчын соответствует аччыгыйской свите, т.е. формировался в МИС 5, в относительно теплое время казанцевского термохрона. На севере, в пределах Яно-Индигирской низменности, равно как и, по-видимому, в центральной части Абыйской низменности, относительно более теплые и влажные эпохи термохронов проявлялись в массовом развитии озерного термокарста по льдистым отложениям типа ледового комплекса. В предгорных же районах, где условия для развития озерного термокарста были менее благоприятными из-за более значительных уклонов поверхности, более широко была развита эрозионная сеть малых водотоков, что мы можем видеть и в настоящее время. В результате, вместо значительного и обширного преобразования мерзлых отложений по территории и по глубине в подозерных таликах, в предгорных районах мерзлые породы в основном частично уничтожались с поверхности комплексом склоновых пролювиально-делювиальных процессов. Образование многочисленных линейных понижений временных водотоков приводило к концентрации в них вытаявавшего костного материала мамонтовой фауны, до этого рассеянного в толще

льдонасыщенных отложений. Это и стало причиной формирования своеобразных ленточных залежей костных остатков, в том числе и бивней, что позволяет рассматривать такие залежи как новый тип россыпных месторождений бивня в предгорных районах.

В контексте такой интерпретации полученных данных, которые требуют своего подтверждения биостратиграфическими методами и физическим датированием отложений, отложения ледового комплекса, послужившего основой при формировании горизонта перемыва, сопоставляются с верхней частью аллаиховской свиты среднего неоплейстоцена. Ледовый комплекс, перекрывающий его, относится нами к едомному ледовому комплексу позднего неоплейстоцена. Судя по запредельным радиоуглеродным датировкам как минимум его нижней половины, его формирование началось в МИС 4, однако время окончания накопления неизвестно.

Работы продолжаются.

ЛИТЕРАТУРА

Бискэ С.Ф. Четвертичные отложения озерно-аллювиальной равнины в низовьях р. Индигирки. // Геология и геофизика. 1960. №8. С. 29-42.

Втюрин Б.И., Григорьев Н.Ф., Катасонов Е.М., Кузнецова Т.П., и др. Местная стратиграфическая схема четвертичных отложений побережья моря Лаптевых // Труды межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири 1956 г. - Ленинград: Госуд. науч.-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной литературы, 1957. С. 564-572.

Втюрин Б.И., Болиховская Н.С., Болиховский В.Ф., Гасанов Ш.Ш. Воронцовский разрез едомных отложений в низовьях р. Индигирка // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1984. № 53. С. 12-21.

Каплина Т.Н., Шер А.В. Криогенное строение, условия формирования и возраст аллювиальной толщи Сыпного яра // Мёрзлые породы и снежный покров. М.: Наука, 1977. С. 27-41.

Каплина Т.Н., Шер А.В., Гитерман Р.Е., Зажигин В.С. и др. Опорный разрез плейстоценовых отложений на р. Аллаихе (низовья Индигирки) // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1980а. №50. С. 73-95.

Каплина Т.Н., Шилова Г.Н., Пирумова Л.Г. Шамановский опорный разрез позднеплейстоценовых и голоценовых отложений Индигирки // Известия АН СССР, сер. геол., 1980б, №9, с. 74-81.

Лаврушин Ю.А. О происхождении так называемых «мерзлотных структур облекания» в четвертичных отложениях и их стратиграфическом значении // Перигляциальные явления на территории СССР. - М.: Изд-во Московского университета, 1960. С. 130-141.

Лаврушин Ю.А. Стратиграфия и некоторые особенности формирования четвертичных отложений низовьев р. Индигирки // Известия Академии наук СССР, сер. геол. 1962. №2. С. 73-87.

Томирдиаро С.В., Черненький Б.И., Башлавин Д.К. Сыпной Яр – опорный разрез перигляциального аллювия и эоловых песков северо-востока СССР // Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Востока СССР. Магадан, 1983. С. 67-79.

Федорцев В.А. О следах древнего горного рельефа в Индигирском крае. // Известия Государственного географического общества. 1939. Т. 71. №9. С. 1334-1338.

Чирихин Ю.Д. Вечная мерзлота бассейна реки Индигирки // Труды Комиссии по изучению вечной мерзлоты, т. III. АН СССР: Изд-во АН СССР, Ленинград, 1934. С. 21-39.

NEW STAGE OF STUDY OF QUATERNARY DEPOSITS OF THE LOWER REACH OF THE INDIGIRKA RIVER (2022-2024)

Tumskoy V.E.¹, Tarasov A.I.^{1,2}

¹ Melnikov Permafrost Institute SB RAS, Yakutsk, Russia

² Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

The paper presents the first reconnaissance results of the work on studying Quaternary deposits in the lower reaches of the Indigirka River, carried out in 2022-2024. An inventory of outcrops described in the period from the 1920s to the 1980s was made in the area from the Momo-Selennyakh Depression to the Yana-Indigirka Lowland. It was found that most of the known outcrops are completely covered. New data were obtained on the structure and age of deposits in the Malykhchyn section in the northern part of the Abyi Lowland, and a correlation was made between the horizons identified in it and the stratotype sections of the Middle and Late Neopleistocene of the Yana-Indigirka Lowland.

Keywords: *Indigirka, Ice Complex, Quaternary deposits, Yedoma, tunnel*

REFERENCES:

- Biske S.F.* Quaternary deposits of the lacustrine-alluvial plain in the lower reaches of the Indigirka River. // *Geology and geophysics*. 1960. №8. P. 29-42.
- Vtyrin B.I., Grigoriev N.F.* et al. Local stratigraphic scheme of the Quaternary deposits of the Laptev Sea coast // *Proceedings of the interdepartmental conference on the development of unified stratigraphic schemes of Siberia*, 1956. Leningrad, 1957. P. 564-572.
- Vtyrin B.I., Bolikhovskaya N.S., Bolikhovskii V.F., Gasanov Sh.Sh.* Vorontsovsky section of yedoma deposits in the lower reaches of the Indigirka River. // *Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period*. 1984, № 53. P. 12-21.
- Kaplina T.N., Sher A.V.* Cryogenic structure, conditions of formation and age of the alluvial layer of Sypnoi Yar // *Frozen grounds and snow cover*. Moscow, Nauka, 1977. P. 27-41.
- Kaplina T.N., Sher A.V.* et al. Reference section of Pleistocene deposits on the Allaikha River (lower reaches of the Indigirka) // *Bulletin of the Commission for the Study of the Quaternary Period*. 1980a. №50. P. 73-95.
- Kaplina T.N., Shilova G.N., Pirumova L.G.* Shamanovsky reference section of the Late Pleistocene and Holocene deposits of the Indigirka // *Bulletin of the USSR Academy of Sciences, geology*. 1980b. №9. P. 74-81.
- Lavrushin Yu.A.* On the origin of the so-called "permafrost enveloping structures" in Quaternary deposits and their stratigraphic significance // *Periglacial phenomena on the territory of the USSR*. Moscow, MSU. 1960. Pp. 130-141.
- Lavrushin Yu.A.* Stratigraphy and some features of the formation of Quaternary deposits of the lower reaches of the Indigirka River // *Bulletin of the USSR Academy of Sciences, geology*. 1962. №2. P. 73-87.
- Tomirdiaro S.V., Chernen'kiy B.I., Bashlavin D.K.* Sypnoi Yar – a reference section of periglacial alluvium and eolian sands of the North-East of the USSR // *Stratigraphy and paleogeography of the late Cenozoic of the East of the USSR*. Magadan, 1983. P. 67-79.
- Fedortsev V.A.* On the traces of old mountain relief in the Indigirka region. // *Bulletin of the State Geographical Society*. 1939. Vol. 71. - №9. P. 1334-1338.
- Chirikhin Yu.D.* Permafrost of the Indigirka River basin // *Proceedings of the Commission for the Study of Permafrost*, vol. III. Academy of USSR. 1934. P. 21-39.