

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ДИСЛОКАЦИЯХ В ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ОТЛОЖЕНИЯХ ПОЛУОСТРОВОВ ЯМАЛ И ГЫДАН
И СВЯЗАННЫХ С НИМИ НОВЕЙШИХ
ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЯХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ЭКСПЕДИЦИИ «ЯМАЛ–АРКТИКА-2012»**

*аспирант А.В.БАРАНСКАЯ^{1, 3}, д-р геогр. наук Д.Ю.БОЛЬШИЯНОВ^{2, 1},
магистрант Ю.И.КУЧАНОВ¹, инженер В.М.ТОМАШУНАС*

¹ – Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, e-mail: Alisa.baranskaya@yandex.ru.

² – ГНЦ РФ Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург, e-mail: bolshiyapov@aari.ru.

³ – Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, г. Москва.

В работе рассмотрены два участка побережья Карского моря, исследованные в ходе экспедиции «Ямал–Арктика-2012», где в четвертичных отложениях береговых клифов были отмечены деформации и складчатые дислокации. Как на восточном берегу Байдарацкой губы, так и в юго-западной части Енисейского залива в новейших осадках обнаружены складки различных форм, размеров и происхождения. Описана их морфология, обоснованы предположения генезиса; для каждого участка выделены дислокации, вызванные исключительно тектоническими движениями и динамическим влиянием разрывных нарушений фундамента.

Ключевые слова: Ямал, Гыдан, геоморфология, неотектоника, четвертичные отложения, дислокации.

ВВЕДЕНИЕ

Геологическое и геоморфологическое изучение полуостровов Ямал и Гыдан ведется с начала прошлого века. Наибольшую интенсивность оно приобрело после обнаружения многочисленных месторождений углеводородов, вызвавшего бум хозяйственного освоения региона. Тем не менее из-за труднодоступности, суровых климатических условий и отсутствия развитой дорожной сети в геологии Ямала до сих пор остается место для открытий. Экспедиция морского базирования «Ямал–Арктика-2012» дала возможность провести полевые работы в участках, слабо изученных до настоящего времени. В ходе экспедиции изучено 7 ключевых точек, описаны и задокументированы разрезы четвертичных отложений, а также рельеф посещенных участков.

Несмотря на живой интерес к структурной геологии региона, его тектоническое строение и особенности вертикальных и горизонтальных движений земной коры (в особенности новейших) остаются предметом споров и смутных догадок. Полуостров Ямал является северо-западной оконечностью Западно-Сибирской низменности, представляющей собою эпигерцинскую платформу, покров которой сложен

слабо дислоцированными породами мезозойской и кайнозойской групп [Герман, 1963]. Изучение структуры фундамента затруднено ввиду мощности осадочного чехла более 5 км [Астафьев, Скоробогатов, 2006], оставляющей возможность «заглянуть» в глубь земной коры лишь благодаря геофизическим исследованиям.

Тем не менее эндогенные особенности в любом регионе, даже в условиях стабильной платформы с развитым чехлом, не могут не оказывать влияния, пусть даже и косвенного, на топографию и внешний облик территории. В рамках экспедиции «Ямал–Арктика-2012» удалось провести ряд таких работ по изучению деформаций в четвертичных отложениях Ямала с целью выявления неоднородностей фундамента и тенденций новейших движений земной коры.

МЕТОДИКА

В то время как для складчатых областей и кристаллических щитов методика изучения новейшей структуры и современных тектонических движений геоморфологическими средствами разработана детально [Михайлов, 1984], для платформенных областей с мощным чехлом новейших отложений требуется отдельная, своеобразная методика, которая все еще нуждается в разработке и дополнениях.

Одним из подобных методов может стать линеаментный и морфоструктурный анализ, проводимый с учетом особенностей региона [Ласточкин, 1976; Авенариус, 2004; Baranskaya, 2012 и др.]. Суть анализа заключается в выделении линеаментов – линейных аномалий в рельефе, отвечающих разломам, геологическим телам или ослабленным зонам, и исследовании их структуры. Линеаменты выделяются на основании дистанционных методов и по результатам полевых маршрутных наблюдений.

Одним из способов проследить связь разломов и зон трещиноватости фундамента со строением осадочного чехла в поле является изучение дислокаций в четвертичных отложениях. На ключевых участках производилось изучение разрезов рыхлых отложений; определялся генезис и возраст пород. Описывались, фотографировались и зарисовывались все обнаруженные деформации: складки, флексуры, разрывы со смещением, блоки-отторженцы и др. Их местоположение привязывалось с помощью GPS; привязка дублировалась с помощью топографических карт и геодезических знаков. Измерялись морфометрические показатели дислокаций: линейные размеры, высота над уровнем моря и от верха разреза, уклоны крыльев складок, вергентность, частота встречаемости и др. Кроме того, производилось геоморфологическое описание точек согласно стандартным полевым методам, принятым в геоморфологии [Рычагов, 2006]. Затем, исходя из анализа всех названных параметров, выдвигалась гипотеза о происхождении и возрасте обнаруженных дислокаций.

Плюсы методики изучения новейших тектонических движений с помощью методов четвертичной геологии и геоморфологии в регионах с развитием мощного осадочного чехла заключаются в том, что по деформациям в рыхлой толще можно определить время последней активности разрывного нарушения. Тем не менее зачастую довольно сложно отделить «тектонические» дислокации от нарушений, вызванных экзогенными силами, для чего необходима классификация деформаций и выработка критериев их различия по генезису.

КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКИ

Из 7 ключевых участков, где проводились работы в ходе экспедиции «Ямал–Арктика-2012», предположительно тектонические дислокации в четвертичных от-

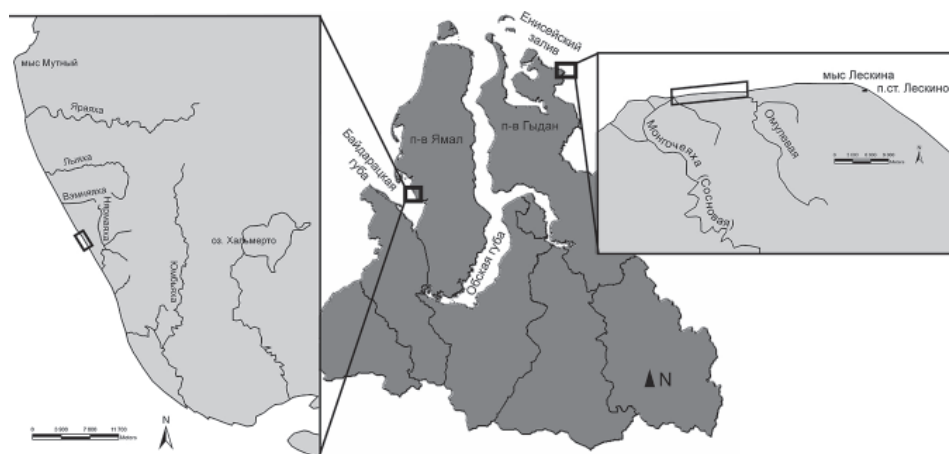


Рис. 1. Ключевые участки, изученные в ходе экспедиции «Ямал–Арктика-2012». Разрезы, для которых выполнялись полевые описания деформаций в рыхлых отложениях, выделены черными прямоугольниками

ложениях были обнаружены в двух районах: на восточном побережье Байдарцкой губы и на западном берегу Енисейского залива (рис. 1).

ИЗУЧЕННОСТЬ, ПРОБЛЕМЫ И СПОРНЫЕ ВОПРОСЫ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ И НЕОТЕКТОНИКИ ПОЛУОСТРОВОВ ЯМАЛ И ГЫДАН

Для изучения генезиса деформаций в рыхлых отложениях необходимо полное представление о палеогеографической обстановке, в которой они могли формироваться.

Для Ямала картина является сложной, так как в современной научной среде существует множество порой противоречащих мнений о четвертичной истории севера Западной Сибири, а соответственно, и преобладавших факторах рельефообразования.

Выделяется две противоборствующие палеогеографические концепции развития рельефа и отложений полуострова Ямал в четвертичное время: гляциалистская [Астахов, 1989; Архипов, 1990] и маринистская [Герман и др., 1963; Каневский и др., 2005]. Согласно первой, территория Ямала и Гыдана в плейстоцене подвергалась воздействию покровных оледенений, количество и мощность которых многократно обсуждались и пересматривались в течение всего XX века. Впоследствии, благодаря международной программе «Четвертичные палеоландшафты Евразийского Севера» [Quaternary..., 2004; Svendsen et al., 2004], были изучены и продатированы многие опорные разрезы, после чего был сделан вывод о том, что последний раз ледники доходили до Ямала не позже чем 40 000 лет назад [Fogman et al., 2002; Астахов, 2009]. Соответственно во время максимума последнего оледенения здесь предположительно господствовала аридная обстановка с преобладанием криогенных и эоловых процессов, а ледники не выходили за пределы Полярного Урала [Mangerud et al., 2008].

Если следовать гляциалистской концепции, часть деформаций могла быть вызвана напорным действием древнего ледника, который, надвигаясь на нижележащие отложения, сминал их в складки. Необходимо тщательное изучение подобных гляциодислокаций и их классификация для возможности впоследствии отличить их от сугубо тектонических. Тем не менее следует учитывать, что складки в отложениях

моложе 40 тысяч лет не могли быть вызваны напорным действием ледников из-за их отсутствия в то время на территории Ямала.

Согласно маринистской концепции [Герман и др., 1963; Каневский и др., 2005; Стрелецкая и др., 2006], оледенений на Ямале в позднеплейстоценовое время не существовало вовсе, большая часть отложений имеет морское происхождение и все деформации в рыхлых отложениях образовались благодаря тектоническим движениям или в результате многократного промерзания и оттаивания толщ.

Неразрешенным остается вопрос о тенденции и знаке преобладающих вертикальных неотектонических движений на полуострове Ямал. В советское время господствовала точка зрения о том, что для платформы с чехлом, в котором мощность одних лишь четвертичных отложений составляет от 246 до 290 м [Герман и др., 1963], характерен режим долговременного стабильного опускания [Николаев, 1962]. Однако позднее сторонники маринистской концепции признали, что неоплейстоцен (в особенности верхний) представлял собой этап восходящего тектонического развития территории. С ним связана регрессия основного морского бассейна и колебания уровня Карского моря, которые привели к формированию двух верхнеплейстоценовых морских террас [Данилов, 1970].

Данные о современных колебаниях уровня моря обобщены в Арктическом и антарктическом НИИ [Ашик и др., 2010]. Согласно этим данным большинство побережий Российской Арктики испытывает наступление уровня моря. Только в трех регионах: 1 – архипелаг Шпицберген, архипелаг Земля Франца-Иосифа, Северный остров архипелага Новая Земля; 2 – Хатангский и Оленёкский заливы; 3 – Обская и Байдарацкая губы – имеет место устойчивое понижение уровня моря. Особенно оно велико за последние 60 лет в третьем из перечисленных регионов. Это поведение уровня моря в районе исследований противоречит длительному унаследованному погружению Западно-Сибирской низменности.

Новые геофизические данные выявили неоднородность фундамента платформы, в котором обнаружены многочисленные горсты и грабены, синклинии и антиклинии, вертикальная амплитуда между ними достигает километров [Астафьев, Скоробогатов, 2006] – величина, сравнимая с высотой новейших горных образований. В верхнем течении р. Нярямахи в восточной части возвышенности Хой давно описано несколько выходов пород, предположительно отнесенных к верхнему мелу. Эти данные позволяют высказать предположение, что образование возвышенности Хой также связано с проявлением тектоники и выходы коренных пород в ее пределах могут быть не единственными [Герман, 1963].

Таким образом, существует необходимость изучения следов проявления новейших тектонических движений в рыхлых отложениях полуостровов Ямал и Гыдан для прояснения спорных вопросов четвертичной геологии, палеогеографии и неотектоники региона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Ямальский берег Байдарацкой губы на участке от устья реки Нярямахи до устья реки Вэмяяхи

Ямальский берег Байдарацкой губы на изученном участке представляет собой слабонаклонную поверхность высотой 25–30 м, повышающуюся до 40 м и выделяемую некоторыми исследователями в качестве высокой террасы. Плоскую вершинную по-

верхность прорезают многочисленные термоэрозионные овраги и ложбины, русла рек. Нами был изучен участок между устьями рек Вэмняха и Нярмаяха (рис. 1). Исходя из линейной структуры территории и распределения эрозионного расчленения, новейший структурный план находит значительное проявление в рельефе; можно предположить наличие дифференцированных движений фундамента на всем протяжении побережья от мыса Мутный до Юмбьяхи, включающего исследованный нами район.

Согласно предыдущим морфоструктурным исследованиям, проводившимся на восточном побережье Байдарацкой губы [Романенко и др., 2009], берег делится на несколько блоков. От мыса Мутный до устья Яраяхи (рис. 1) наблюдается незначительное погружение. Участок от устья Яраяхи до устья Лыяхи стабилен, со слабой тенденцией к воздыманию. Рельеф здесь рассечен слабо; вершинная поверхность заболочена.

Изученный участок от Вэмняхи до Нярмаяхи предположительно наиболее активен в тектоническом отношении. Он в наибольшей степени изрезан эрозионной сетью, причем большая часть термоэрозионных оврагов и долин ручьев не выходит к берегу, а ориентирована в восточном или юго-восточном направлении. Причины подобной неоднородности могут заключаться в сгущении разломов и трещин в кристаллическом фундаменте, перекрытом рыхлыми отложениями, в обследованном нами районе.

Ф.А.Романенко и др. выделяют участок между реками Нярмаяха и Вэмняха как область интенсивных восходящих тектонических движений. Такая картина представляется логичной, поскольку на изученном участке наблюдается наибольшее врезание рек по сравнению с областями к северу и к югу. Высоты самой вершинной поверхности здесь также максимальны.

Южнее лежит блок долины реки Юрибей, обладающий тенденцией к опусканию; раздел проходит по борту долины Юмбьяхи [Романенко и др., 2009].

На изученном нами участке поверхность обрывается к морю крутым (до 80–90°) уступом высотой 25–30 м. Уступ практически идеально ровный, байджарахи отсутствуют. В обнажающейся толще заметны многочисленные деформации. Для их классификации и выяснения генезиса и возраста был изучен разрез рыхлых отложений, в свою очередь являющийся частью многокилометрового стратотипического для юго-западного Ямала обнажения, протягивающегося от мыса Мутный до устья Юмбьяхи.

На самом севере, у мыса Мутный, вскрывается так называемый карский диамиктон – глинистая толща с обломочным материалом [Романенко и др., 2007]. Карский диамиктон был тщательно описан в районе, расположенном на побережье Байдарацкой губы еще дальше к северу, близ поселка Марре-Сале, где он перекрывает отложения Марресальской свиты. Возраст оледенения, оставившего диамиктон, составляет более 40 000 лет [Fogman et al., 2002]. Эта же толща вскрывается близ мыса Мутный, а к югу от него ее неровная кровля погружается и уходит под урез моря. Далее к югу она предположительно подстилает отложения разреза высокой террасы, изредка вскрываясь в основании береговых обрывов.

Основную часть обнажения южнее, от Яраяхи до Лыяхи, составляют пески общей мощностью более 30 м. Они имеют сложно построенную слоистость, образованную глинистыми или обогащенными растительным детритом прослоями. Песчаная толща характеризуется континентальным типом засоления; датирована радиоуглеродным методом от 22,5 (1 дата) до 44,9–49,6 (3 даты) тыс. л.н., т.е. на пределе работы метода [Романенко и др., 2007]. Толща включает обломки и створки

раковин морских моллюсков, кости и бивни мамонтов. На некоторых участках слои смяты в складки [Романенко, 2009].

К югу, между Лыяхой и Вэмняхой, пески постепенно фациально замещаются ритмитами – серыми ленточными алевролитами с редкими прослоями светло-серого тонкозернистого песка, подчеркивающими слоистость, которые и вскрываются на изученном нами участке.

Нами было произведено полное описание разреза ленточных алевролитов (ритмитов), вскрывающихся в уступе высокой поверхности, отобраны образцы на анализ фораминифер и гранулометрический анализ, описаны дислокации, встречающиеся в толще.

Генезис ритмитов, как и самой террасы, остается спорным. Наиболее вероятны два варианта – морское или озерное накопление. Основываясь на ленточном строении толщи, а также на том, что в разрезе отсутствуют фаунистические остатки и в литературе упоминаний о находках морской фауны на восточном берегу Байдарацкой губы не встречается, можно предположить озерный генезис толщи. По-видимому, она составляет один комплекс с песками, лежащими к северу. Толща, вероятно, накапливалась в приледниковом или послеледниковом подпрудном озере, однако в связи с различиями в гидродинамике палеоводоёма крупность осадков в нем была неоднородна. Этим может объясняться и постепенное фациальное замещение с нечеткой границей. Если следовать гляциалистской концепции, озеро могло существовать после ухода ледника, принесшего карский диамиктон, около 45–50 тысяч лет назад. Несмотря на отсутствие органического материала в толще глин и ритмитов, это время подтверждают радиоуглеродные датировки песков [Романенко и др., 2007].

На исследованном участке берегового обрыва чередуются отрезки, где глины залегают горизонтально, с небольшими слабоволнистыми нарушениями, и отрезки, где они смяты в сложные складки различной формы и размера.

Дислокации видны и на поверхности цокольной осушки, где размываются слоистые сизые глины, также смятые в сложные складки. Иногда они перекрыты песком мощностью до 0,5–1 м; на поверхности заметны высыпки слабо окатанной средней гальки.

Несмотря на отсутствие наклона слоев и единообразия литологического состава, складки и дислокации распределены неоднородно. Отмечены участки их ступенчатости и участки, где на протяжении сотен метров слои залегают горизонтально или являются слабоволнистыми.

Сами дислокации также значительно отличаются друг от друга по форме и размерам. Задокументировано 6 типов складок (рис. 2).

Типы 1, 4 характеризуются относительно крупными размерами (до десятков метров в поперечнике), прямолинейной формой и отсутствием завитков и фестонов, за исключением мелких следов криотурбаций. Такие дислокации можно отнести к тектоническим. Первый тип представлен флексурами с перепадом высот между слоями до 2 м и длиной до 2,5–3 м. Перегибы обычно острые. Наличие флексур подобного типа трудно объяснить другим механизмом, кроме как наличием горизонтального растяжения, приводящего к скольжению блоков по сбросам и изгибам вышележащих слоев. Складки 2-го и 3-го типов также относятся к тектоническим, однако они могут иметь и криогенную компоненту формирования: по ослабленным зонам внедряются ледяные тела, которые затем, протаивая, усиливают уклоны крыльев складки. Такой

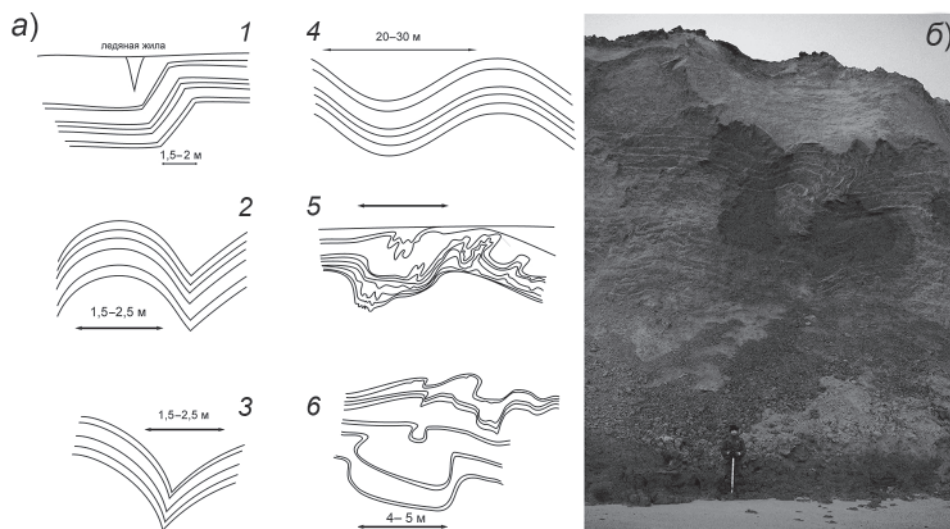


Рис. 2. Дислокации: а – виды дислокаций в ритмиках, выкрывающихся в обрывах между реками Вэмняяха и Нярмаяха, б – дислокация вида 5.

механизм может преимущественно наблюдаться у складок небольшого диаметра, однако у некоторых диаметр может достигать многих десятков метров.

Складки 5-го типа совершенно иные по текстуре и структуре. Их рисунок намного мельче (хотя общие размеры сопоставимы со складками первых четырех типов), наблюдаются многочисленные зубчики и фестончатые края. Часто встречаются опрокинутые крылья, чего ни разу не замечено для складок первых четырех типов. Механизм их формирования можно толковать двояко. С одной стороны, это могут быть наиболее масштабные следы криотурбации – нарушения залегания пород при их промерзании. С другой стороны, Е.В.Герман [1963] описывает механизм образования подобных складок на других участках Ямала как нарушение равновесия илистых полужидких пластичных осадков, отложившихся на наклонном дне. Для образования подводных оползней в результате обычного гравитационного перемещения по склону достаточно совсем незначительных углов наклона. Он отмечает, что оползни возникают на склонах подводных антиклинальных складок, что совпадает с положением изученного участка как привершинного склона наиболее активно воздымающейся области. Наклон всех подобных складок к югу, то есть к более низкому блоку, подтверждает гипотезу. Складки 6-го типа являются промежуточными, здесь могли сочетаться криологические, оползневые и тектонические процессы, приводящие к образованию сложных рисунков слоев.

Наиболее сложным является вопрос, не вызваны ли описанные складки типов 1–4, отнесенные нами к тектоническим, напорным действием древнего ледника. Если соглашаться с гляциалистской гипотезой, то севернее на том же берегу Байдаракской губы встречаются примеры гляциодислокаций: это смятые в остроугольные складки породы марресальской свиты [Forman et al., 2002]. Тем не менее есть ряд существенных различий, позволяющих опровергнуть такую гипотезу. Во-первых, марресальская свита древнее карского диамиктона; очевидно, что ледник возрастом более 40 тыс. лет надвигался уже после образования этих отложений и легко мог

сминать их. В нашем же случае ритмиты лежат стратиграфически выше карского диамиктона (или, поскольку их подошва уходит под уровень моря, не исключен вариант фациального замещения), а более молодых морен и других свидетельств оледенения обнаружено не было. Ритмиты формировались или после ледникового покрова, или одновременно с ним у его края, что не могло привести к подобным дислокациям. Поскольку криогенные дислокации и дислокации конседиментационных оползней также присутствуют в разрезе и значительно отличаются по внешнему виду, единственным остающимся вариантом являются новейшие движения земной поверхности. Морфология собственно тектонических складок и дислокаций указывает на наиболее вероятную обстановку растяжения во время их формирования.

Западный берег Енисейского залива

Западный берег Енисейского залива от реки Сосновки до реки Омудевой (рис. 1) характеризуется довольно слабой геологической изученностью, при том, что разрез рыхлых отложений здесь представляет значительный интерес для понимания палеогеографических условий последних тысячелетий.

Терраса высотой 30 м обрывается к берегу клифом с уклонами до 70–80°. Наибольший интерес представляет разрез рыхлых отложений, вскрывающийся в уступе на протяжении 10 км, довольно яркий и необычный. Наблюдается переслаивание пачек желтых песков с сизыми глинами, с большим количеством щепок, древесины и растительного детрита (рис. 3).

Мощность пачек колеблется от 1 м до нескольких сантиметров и в целом уменьшается от краев к центру изученного обнажения.

Генезис самих отложений представляется нам морским, причем наблюдается ритмичная трансгрессивно-регрессивная последовательность, сформировавшаяся в результате значительных колебаний уровня моря. Волнисто-слоистые пески отвечают мелководной обстановке осадконакопления, глины и ритмиты – спокойной и глубоководной. Ветки и стволы деревьев, встречающиеся *in situ* в разрезе, по всей видимости, являются палеоплавником: они лишены листьев и коры и оглажены. В древесных и «щепочных» слоях полностью отсутствует торф и любые другие следы травянистой растительности. Ритмиты, залегающие в центре обнажения (точка 400), наиболее древние и отвечают глубоководной фации. В результате постепенного понижения уровня моря с наложенными колебаниями сверху начали накапливаться ритмично переслаивающиеся пески. Чем больше уровень моря понижался, тем мощнее становились прослойки песка.

Изученная нами морская толща в значительной степени деформирована. На исследованном участке от реки Сосновки до реки Омудевой наблюдается своеобразная пологая и широкая «антиклиналь» 10 км в поперечнике с ядром ленточных глин в центре и с наклонно залегающими переслаивающимися пачками песков, древесных остатков и глин на флангах. В рельефе эта так называемая антиклиналь выражена куполообразным поднятием (ядро антиклинали находится в центре поднятия (рис. 3)).

На крыльях антиклинали наблюдается «полосатое» переслаивание пачек ярко-желтых песков, сизых ритмитов (глин и алевроитов) и прослоев древесины, составляющих целые щепочные слои мощностью до десятков см (рис. 3б). Мощность таких ритмично повторяющихся пачек составляет от 0,4 до 1 м и постепенно уменьшается, от краев к центру, т.е. ближе к центру разреза антиклинали, переслаивание становится более частым, пока не переходит полностью в разрез ленточных ритмитов, вскрывающихся в ядре. На крыле, расположенном со стороны реки Монгочехи (Сосновая),

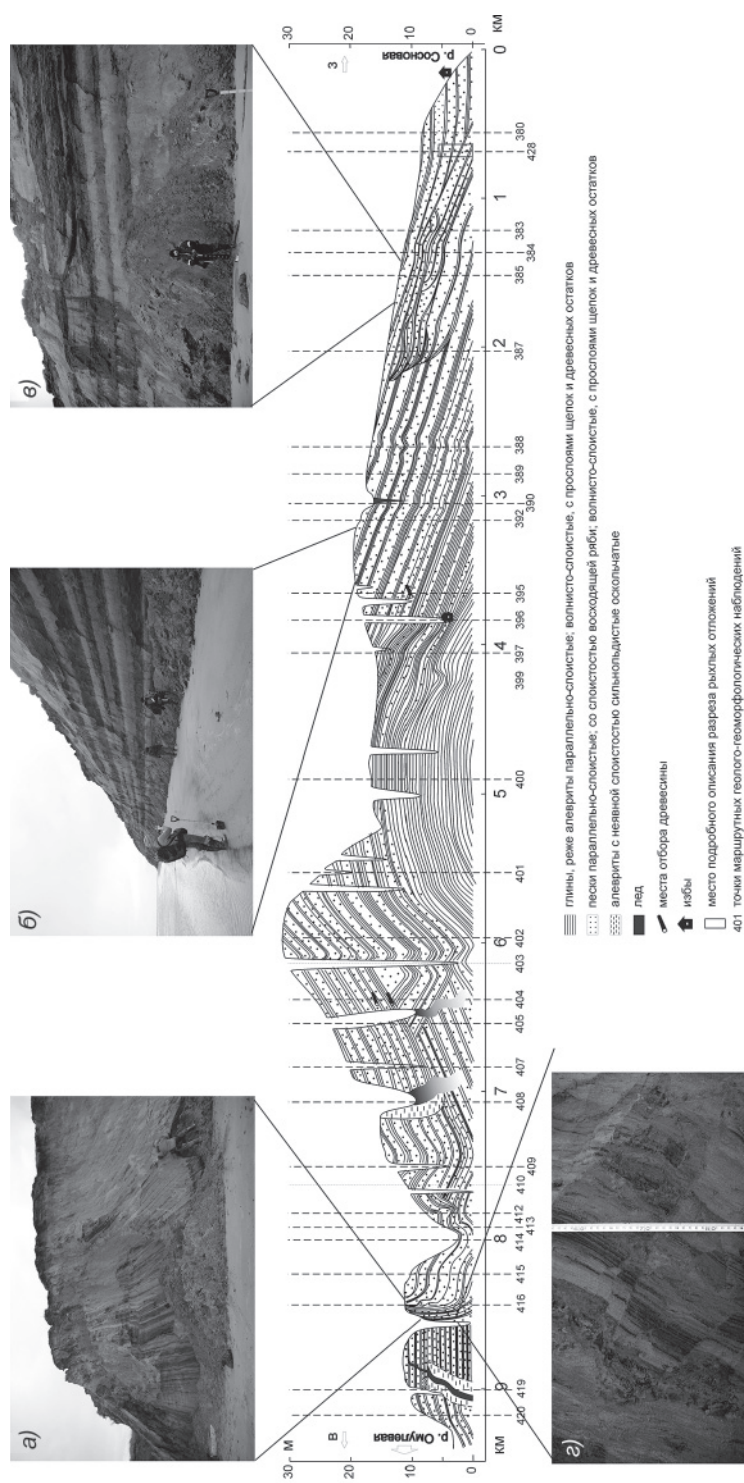


Рис. 3. Сводный разрез участка береговых обрывов между реками Монгочеяха (Сосновая) и Омюлевая.

слои наклонены на запад; со стороны реки Омудево́й наблюдается противоположное залегание с падением на восток. Ближе к центру (точки 397–401, рис. 3) прослой песка становятся все тоньше, пока весь обрыв не начинает состоять полностью из ленточных ритмитов (точка 400).

Наблюдаемая антиклиналь осложнена многочисленными пологими складками, однако уклон их крыльев не превышает 5–10°. Тем не менее в 500 м от восточного края береговых обрывов близ реки Омудево́й наблюдается единичная очень резкая дислокация, не наблюдавшаяся ранее нигде на всем протяжении обнажения (рис. 3а, точка 416): на участке не более 20 м слои резко загибаются вверх до вертикального залегания. В самой толще наблюдаются многочисленные трещины со смещением величиной до 8–10 см (рис. 3з).

По всей видимости, складка наблюдается в месте, где береговой обрыв сечется линеamentом – одним из разрывных нарушений или зоной повышенной трещиноватости, хорошо читающимся в рельефе, ось которого может проходить по термоэрозийному оврагу. Тем не менее в рельефе нарушение выражено неглубоким линейным понижением. Возможно, это связано с тем, что здесь наблюдается разлом сжатия, который не проявляется в виде столь обширных депрессий, как разломы растяжения. По всей вероятности, ось сжатия была направлена в направлении «запад–восток», что и создало условия для того, что слои были резко заброшены вверх и наклонены.

Полоса побережья от реки Сосновой до реки Омудево́й относится к одному крупному макроблоку, отделенному от соседних линеamentами растяжения, по которым заложены долины этих рек. Сам крупный блок, в свою очередь, был рассечен небольшими разрывными нарушениями различной кинематики на блоки более мелкого порядка и испытал в новейшее время постепенное куполообразное поднятие с центром в 4,7 км к востоку от устья реки Сосновой, где на поверхность выходят наиболее древние ленточные глины. В процессе поднятия толща, находившаяся в месте более интенсивного воздымания, соответственно подвергалась более высоким темпам денудации, в результате чего, несмотря на значительную разницу в темпах вертикальных движений между краями и центром купола, рельеф сохранил свой равнинный облик.

В 40 км к востоку, в районе полярной станции Лескино, в клифах вскрывается по некоторым параметрам похожая сложно дислоцированная Лескинская толща. Работавшие там исследователи [Каплянская и др., 1986] предполагают, что складки в ней вызваны напорным действием шельфового ледника.

Нам представляется, что для изученного нами макроблока нарушения сплошности залегания пород вызваны скорее явлением линейной приразломной складчатости, чем гляциодислокациями. Такой вывод подтверждается, во-первых, тем, что складки часто характерны для мест, где берег секут линеamentы, выделяемые по топографическим картам и космическим снимкам, а также ориентировкой осей складок не в субширотном, как это было бы в случае напора ледника с шельфа, а в субмеридиональном направлении. Кроме того, ни ледниковые формы рельефа, как аккумулятивные, так и денудационные, ни моренные отложения в ближайших окрестностях обнажения не встречены.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на обоих рассмотренных участках присутствуют новейшие дислокации различного генезиса: как экзогенного, так и эндогенного. Была проведена их классификация; рассмотрено время формирования. Для определения происхождения

и времени деформации новейших отложений необходимо детальное изучение стратиграфии района и подробное описание самого разреза; корреляция слоев с другими участками. Было определено, что для ленточных ритмитов ключевого участка на восточном побережье Байдарацкой губы характерны два вида дислокаций: собственно тектонические (с вероятным формированием в обстановке растяжения) и криогенные, а также промежуточные, подверженные влиянию обоих факторов. На формирование пологой антиклинали морской толщи на западном побережье Енисейского залива близ реки Сосновой в наибольшей степени повлияло куполообразное поднятие территории, а также блоковые движения вдоль линеаментов с предположительно преобладающим механизмом сжатия.

Авторы выражают благодарность начальнику экспедиции «Ямал–Арктика-2012» В.А. Оношко, команде НИС «Профессор Молчанов» и отдельную благодарность команде технического обеспечения: водителям моторных лодок «Scandic» А.Яковлеву и А.Журову, водителю моторной лодки «Zodiac» Е.Мартынову, водителям вездеходов П.Тарасову, Д.Шестакову и О.Бусыгину за их самоотверженную работу в любое время суток в любых погодных условиях, которая стала одним из самых необходимых условий для успеха экспедиции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Авенариус И.Г.* Морфоструктура Беломорского региона // Геоморфология. 2004. № 3. С. 48–56.
- Архипов С.А.* Объяснительная записка к региональной стратиграфической схеме Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1990. 95 с.
- Астафьев Д.А., Скоробогатов В.А.* Тектонический контроль газонефтеносности полуострова Ямал // Геология нефти и газа. 2006. № 2. С. 20–29.
- Астахов В.И.* Главные рубежи позднего плейстоцена Урало-Сибирской Арктики: фундаментальные проблемы квартала: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований // Материалы VI Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. Новосибирск, 2009. С. 50–52.
- Астахов В.И.* Позднеплейстоценовая обстановка осадконакопления в центре Западной Сибири // Труды ИГи Г СО АН СССР. 1989. Т. 657. С. 118–126.
- Астахов В.И., Мангеруд Я., Свенсен Й.-И.* Трансуральская корреляция верхнего плейстоцена Севера // Региональная геология и металлогения. 2007. № 30–31. С. 190–206.
- Ашик И.М., Макаров А.С., Большианов Д.Ю.* Развитие берегов Российской Арктики в связи с колебаниями уровня моря // Метеоспектр. 2010. № 2. С. 23–27.
- Герман Е.В., Кисляков В.Н., Рейнин И.В.* Геология и геоморфология п-ва Ямал – нового района перспективного для поисков нефти и газа // Геология и нефтегазоносность севера Западной Сибири. Труды ВНИГРИ. 1963. Вып. 225. С. 311–329.
- Данилов И.Д.* Плейстоценовые трансгрессии на севере Западной Сибири и в Печорской низменности. Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С. 368–373.
- Каневский М.З., Стрелецкая И.Д., Васильев А.А.* Закономерности формирования криогенного строения четвертичных отложений Западного Ямала (на примере района Марре-Сале) // Криосфера Земли. 2005. Т. IX. № 3. С. 16–27.
- Каплянская Ф.А., Никольская М.В., Тарноградский В.Д.* Доледниковые морские отложения на севере Западной Сибири (Лескинская толща) // Кайнозой шельфа и островов Советской Арктики. Л.: ПГО «Севморгеология», 1986. С. 100–109.
- Ласточкин А.Н.* Тектонические движения, структуры и морфоструктуры платформенных равнин // Геоморфология. 1976. № 3. С. 15–25.

Романенко Ф.А., Белова Н.Г., Николаев В.И., Олюнина О.С. Особенности строения рыхлых отложений Югорского побережья Байдарацкой губы Карского моря // Матер. V Всеросс. совещания по изучению четвертичного периода. М.: ГЕОС, 2007. С. 348–351.

Романенко Ф.А., Гаранкина Е.В., Шилова О.С. Роль тектонических движений в формировании рельефа и рыхлых отложений юго-западного побережья п-ова Ямал // Геология полярных областей Земли. Материалы XLII Тектонического совещания. 2009. Т. 2. С. 160–164.

Рычагов Г.И. Общая геоморфология. М.: Изд-во Моск. ун-та; Наука, 2006. 416 с.

Стрелецкая И.Д., Каневский М.З., Васильев А.А. Пластовые льды в дислоцированных четвертичных отложениях Западного Ямала // Криосфера Земли. 2006. Т. 10. № 2. С. 68–78.

Baranskaya A. The latest tectonic movements in key areas on the coasts and islands of the Laptev sea // «Geomorphology and Palaeogeography of Polar Regions» // Proceedings of the Joint Conference «Geomorphology and Palaeogeography of Polar Regions», Symposium «Leopoldina» and the INQUA Peribaltic Working group Workshop. Saint-Petersburg. SPSU. 9–12 September 2012. SPb. 2012. P. 342–345.

Forman S.L., Ingolfsson O., Gataullin V. et al. Late Quaternary stratigraphy, glacial limits, and paleoenvironments of the Marresale area, western Yamal Peninsula, Russia // Quaternary Research. 2002. Vol. 57. P. 355–370.

Mangerud J., Gosse J., Matiouchkov A., Dolvik T. Glaciers in the Polar Urals, Russia, were not much larger during the Last Global Glacial Maximum than today // Quaternary Science Reviews. 2008. Vol. 27. P. 1047–1057.

Thiede J. Quaternary Environments of the Eurasian North // Quaternary Science Reviews. 2004. Vol. 23. № 11–13. P. 1225–1512.

Svendsen J.I., Alexanderson H., Astakhov V.I. Late Quaternary ice sheet history of Northern Eurasia // Quaternary Science Reviews. 2004. Vol. 23. P. 1229–1272.

A.V.BARANSKAYA, D.Yu.BOLSHIYANOV, Yu.I.KUCHANOV, V.M.TOMASHUNAS

NEW DATA ON NEOTECTONIC MOVEMENTS AND DISLOCATIONS IN QUATERNARY SEDIMENTS OF THE YAMAL AND GYDAN PENINSULA BASED ON THE RESULTS OF THE «YAMAL–ARCTIC-2012» EXPEDITION

The results of fieldwork during the “Yamal–Arctic-2012” Expedition at two sites on the Kara Sea coast are presented. On these sites, deformations and plicative dislocations have been observed in the Quaternary sediments exposed along the sea cliffs. On the eastern coast of the Baydarata Bay, as well as in the south-western part of the Gulf of Enisey, folds of different shape, size and genesis have been documented. Their morphology is described, the probable mechanisms of their formation have been proposed. Purely tectonic dislocations, caused only by crustal movements and dynamic influence of faults and fractures, have been selected.

Keywords: Yamal, Gydan, geomorphology, neotectonics, Quaternary, dislocations.