

## СТРОЕНИЕ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОБСКОЙ ГУБЫ КАРСКОГО МОРЯ ПО АКУСТИЧЕСКИМ ДАННЫМ

вед. инженер В.И.СЛИНЧЕНКОВ, канд. геол.-минерал. наук Ю.Г.САМОЙЛОВИЧ,  
нач. партии В.В.НИКОЛАЕВ, нач. отряда В.М.КОНСТАНТИНОВ  
ВНИИОкеангеология, Санкт-Петербург, e-mail: okeangeo@vniio.ru

*Представлены результаты акустического профилирования, выполненного в ходе геоэкологических исследований 2005–2007 гг. Описаны особенности строения донных отложений. Установлена и обоснована взаимосвязь геологических и отражающих границ. Выявлены морфологические особенности рельефа донной поверхности и их связь с современными экзогенными процессами. Намечены участки возможного проявления кровли многолетнемерзлых пород, и определена глубина залегания их кровли.*

*Ключевые слова:* Обская губа, акустическое профилирование, граница, донные отложения, толща, профиль, газонасыщенная порода, мерзлая порода.

В соответствии с Государственным контрактом от 25 апреля 2005 г. с Федеральным агентством по недропользованию Комплексной партией ФГУП ВНИИОкеангеология было проведено изучение фонового состояния среды северной части Обской губы – района предполагаемого интенсивного промышленного и хозяйственного освоения, в первую очередь связанного с нефтяными и газовыми месторождениями. С этой целью в течение экспедиций 2005 и 2006 гг. осуществлялось донное опробование и опробование водной среды по сети 10×20 км, а также геофизические работы методом высокочастотного акустического профилирования (ВАП). В данной статье приводятся основные результаты проведенных геофизических исследований.

Геофизические исследования методом высокочастотного акустического профилирования с аппаратурой Edge Tech Model X-STAR и приемоизлучателем (Tow Vehicles) SB-216S проводились с целью изучения строения поверхностных осадков, геоморфологических особенностей донной поверхности, определения глубины залегания кровли мерзлых пород. В процессе работ выполнено 22 профиля общей протяженностью около 850 км. Основная часть профилей расположена вкрест береговой линии и, как правило, проходит через точки пробоотбора, достаточно равномерно покрывая весь участок работ, за исключением района близ мыса Штормовой, где из-за погодных условий остался не «освещенным» участок протяженностью около 60 км (рис. 1). Измерения проводились при скорости судна 4–5 узлов. Максимальная глубинность по разрезу составила 25 м, при допущенной скорости распространения волн 1500 м/с. В рабочем режиме диапазон частот регистрации составлял 2–10 кГц, что обеспечивало разрешение по грунтам около 10 см. Навигационное обеспечение состояло из GPS-приемника Trimble. Точность позиционирования в движении составляла ±20 м.

К общим особенностям участка следует отнести практически повсеместную весьма значительную загазованность донных отложений, которая в сильной мере ограничивает информативность временных разрезов. В акустических записях газонасыщенные осадки отмечаются в виде достаточно протяженных или локаль-

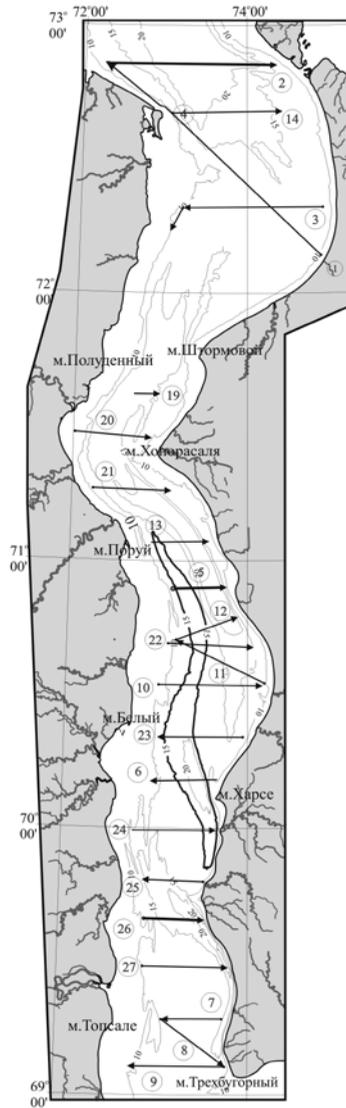


Рис. 1. Схема расположения профилей

ных осветленных зон в нижней части разреза, иногда пронизывающих все его слои вплоть до донной поверхности с частичной или полной потерей корреляции отражающих границ (рис. 2). Часто осветленные зоны включают сейсмогеологические неоднородности, нередко образующие непротяженные границы сложной формы.

В отношении геологического строения в целом для всего участка характерен разрез, состоящий из двух слоистых толщ, условно названных А (нижележащая) и В (вышележащая), залегающих с угловым и стратиграфическим несогласием относительно друг друга, образуя границу раздела **1** (рис. 3 а, 4 а, г).

**Граница стратиграфического несогласия 1**, как правило, высокоамплитудная, выположенная. Глубина залегания границы относительно донной поверхности



различна: в непосредственной близости от берега она уходит за пределы глубинности исследований, а в приглубых частях участка и северо-западной части губы, примыкающей к ямальскому берегу, часто приближается (вплоть до выходов) к донной поверхности. В среднем гипсометрическое положение границы **1** в приглубой части акватории колеблется от 21 м (южная часть участка) до 26 м (центральная часть участка) и достигает значений 32 м в северной его части, указывая на постепенное погружение ее в направлении с юга на север.

**Толща А**, носящая сугубо эрозионный характер в кровле, на разрезах прослеживается не на полную мощность, а до глубин 10–18 м. Слоистая, с различной степенью прорисовки и различной глубиной слежения, часто хорошо акустически дифференцированная, с протяженными, выдержанными по простиранию

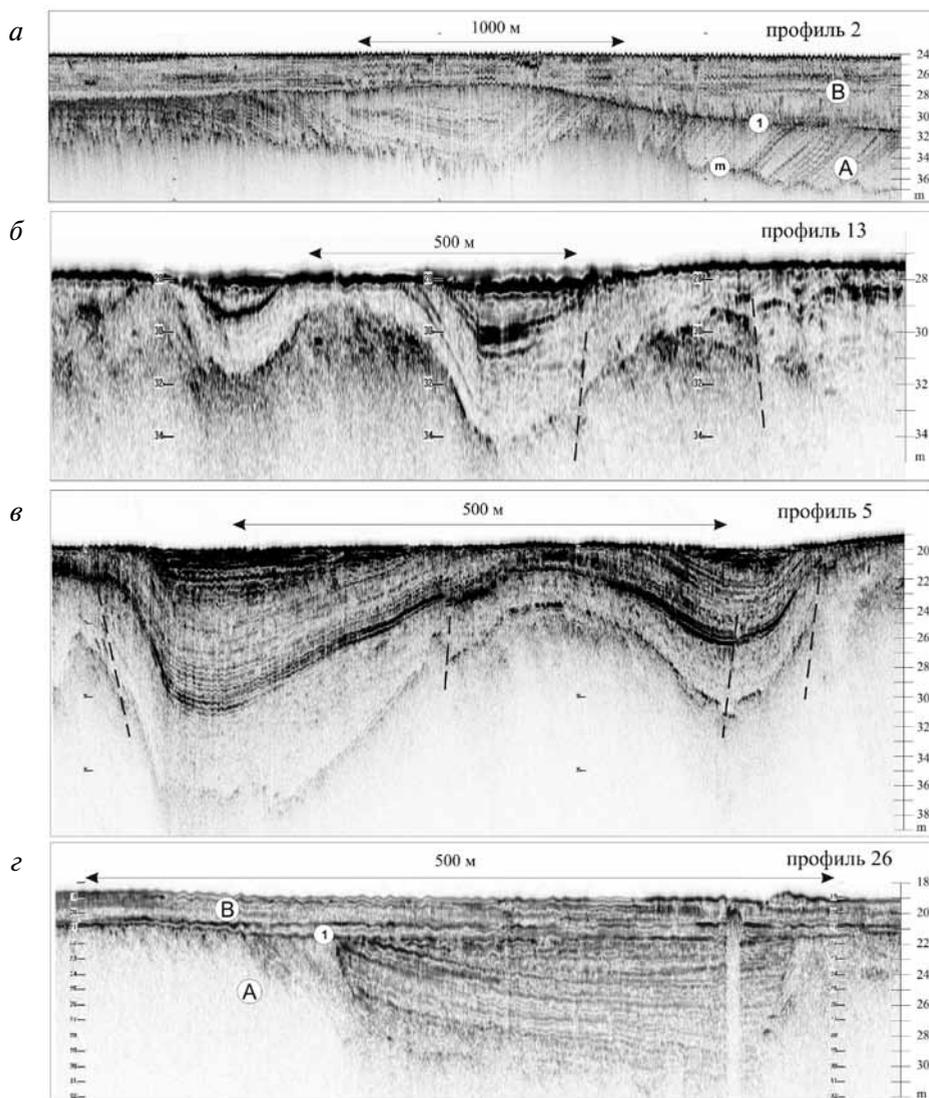


Рис. 4. Фрагменты эхограмм с отображением палеодолин

амплитудно-динамическими характеристиками отражений. Она, как правило, состоит из отдельных пачек слоев относительно выдержанной и переменной мощности, в целом согласного, в пределах пачек, залегания, образующих в большинстве своем наклонные, складчатые или линзовидные формы. Последние в поверхности толщи часто выполняют глубокие врезы глубиной (видимой) до 18 м и шириной от нескольких сотен метров (центральная и южная части участка работ) до нескольких километров (северная часть участка), вероятнее всего, образованные некогда речными русловыми потоками. Именно наличие русловых врезов является отличительной особенностью толщи **A**, а с учетом значительной амплитудной выраженности границы раздела **1** рельеф ее кровли трассируется достаточно уверенно. Эта граница при интерпретации играла роль маркирующей.

По существующим воззрениям на геологическое развитие севера Западной Сибири, последнее региональное воздымание Ямало-Гыданского региона относится к эпохе олигоцена [1, 2, 6, 7]. Регион постепенно становится частью обширной суши, охватывающей всю южную часть современного пространства Карского моря. В результате этого происходит выравнивание рельефа, сопровождающееся повсеместным размывом верхнемеловых-палеогеновых отложений с заложением долин палеорек и, в частности, так называемой праОби. Основываясь на этом, можно предполагать, что выявленные русловые врезы отвечают древним долинам Оби и ее притоков.

Акустические записи указывают на то, что рельеф толщи **A** формировался в несколько этапов – по числу существовавших начиная с неогена регрессивно-трансгрессивных периодов. Примечательно, что в самой толще **A** пачек осадков, залегающих с эрозионным несогласием, не наблюдается. Исключение составляют древние речные долины, где в осадках, выполняющих их, присутствуют следы тектонической активности (отсутствующие в толще **B**) и выделяются, как минимум, два перерыва в осадконакоплении, а сами русла часто носят подновленный характер (рис. 4). При этом можно говорить о существовании нескольких русловых потоков, формировавших речные врезы, возможно, в разное время, но в одно время подвергнувшихся выравниванию (на эхограммах – на уровне границы **1**), что указывает на то, что существующий рельеф кровли толщи **A** – результат денудации, происходившей во время последнего, наиболее значительного по амплитудным и временным характеристикам, регрессивно-трансгрессивного этапа. С учетом отображения на эхограммах, выполняющие врезы осадки, скорее всего, можно отнести к аллювиально-морским отложениям, сформировавшимся за период от образования врезов до образования границы **1**.

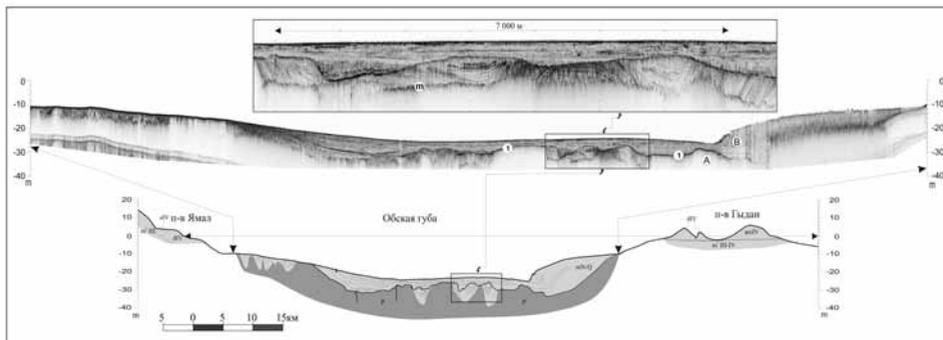


Рис. 5. Геологическая интерпретация результатов акустического профилирования по профилю 2

Нередко на временных разрезах в толще **A** отмечаются сейсмогеологические неоднородности, образующие череду высокоамплитудных отражающих площадок различной протяженности, за которыми следует практически полное отсутствие отражений. В совокупности они часто образуют физические границы (граница с индексом **m** (рис. 3)), как правило, секущие слоистые осадки поперек слоистости и носящие форму ломаной линии. Неоднородности в толще **A** отмечаются практически на всех разрезах, на глубинах, относительно донной поверхности, от 2 до 12 м, на отрезках профилей с минимальной мощностью толщи **B**. Наибольшее их распространение имеет место в северной части участка.

С учетом вышеизложенного можно утверждать, что толща **A** претерпевала промерзание в субаэральных условиях в регрессивные этапы развития шельфа в период его осушения, с наступлением моря образуя континентально-погруженный тип многолетнемерзлых пород (ММП) [4, 5]. Впоследствии, в этапы трансгрессии моря, под влиянием относительно теплых вод, в зависимости от условий и состава осадков, с различной интенсивностью происходила деградация мерзлоты. За счет того, что ММП песчано-глинистого состава имеют достаточно пористую структуру и содержат достаточно большое количества газа (кислород, продукты диагенетических процессов и т.п.), акустические отражения, характеризующие мерзлые и газонасыщенные осадки, чрезвычайно сходны по отображению и однозначно разделить их довольно сложно. Разница, на наш взгляд, заключается в следующем. В мерзлых породах на границах газонепроницаемых слоев свободный газ либо облекает их, создавая за счет экранирующего эффекта весьма интенсивную по отображению границу, сохраняя при этом ее конфигурацию, либо имеет место плавное осветление разреза, вызванное постепенной диффузией пузырьков газа в осадки (рис. 2, 3). С учетом этого можно сделать предположение, что пространственное распределение череды выделяемых в толще **A** сейсмогеологических неоднородностей может отображать либо теперешнее, либо некогда существовавшее положение кровли многолетнемерзлых пород, носящих, с учетом степени распространенности, локальные (островные) формы.

**Толща B** имеет переменную мощность и переменчивую амплитудную выраженность, с прорисовкой на временных разрезах внутренних отражающих границ от отчетливых, согласных, пологих, близких к горизонтальному залеганию, характеризующих стратифицированные осадки, до неотчетливо слоистых или хаотичных, слабоамплитудных отражений. В центральных наиболее глубоководных частях профилей относительно маломощная (до первых метров), с хорошо выраженной сейсмоструктурой. По мере приближения к берегу имеет отчетливо выраженную тенденцию к нарастанию с частичной или полной потерей корреляции внутренних отражающих площадок. Наибольшие значения мощности (более 15 м), равно как и разноеобразие разреза осадков толщи **B**, отмечены в разрезах в северной части участка и, в частности, на профилях 1, 2, 3, 14.

Приводимые на рис. 5–7 разрезы по профилям 2, 5, 26 иллюстрируют особенности и характер распределения придонных отложений в северной, центральной и южной частях участка соответственно и, в определенной мере, дают представление о строении верхней части осадочной толщи по всему району работ.

**На разрезе по профилю 2** толща **A** представлена отчетливо слоистыми осадками различной степени выраженности: от достаточно пологих, бледных в записи внутренних отражающих границ, следящихся на глубину до 5 м, до достаточно амплитудных, наклонных (до 2°) слоистых пачек, выполняющих широкие (от 1,5 до 5 км, видимой глубиной до 8 м) врезы в поверхность толщи. Реконструированные в результате несложных построений глубины врезов (без учета глубины эрозии толщи **A**) оцениваются от 15 до 60 и более метров. Примечателен, в сравнении с разрезами по другим профилям, рельеф кровли толщи **A**. Приподнятый,

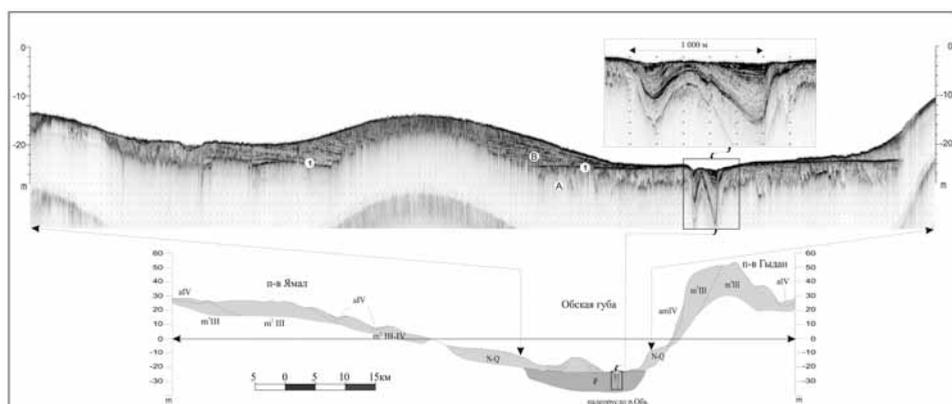


Рис. 6. Геологическая интерпретация результатов акустического профилирования по профилю 5

пологонаклонный в западной части, примыкающей к ямальскому берегу, и отчетливо глубоко эродированный, опущенный (15–20 м) – возможно, частично за счет блоковых смещений и, весьма вероятно, за счет весьма значительной эрозии поверхности в остальной части разреза. Судя по акустическому отображению, состав осадков толщи – преимущественно песчано-глинистый, а в кровле (граница 1) – разнозернистый, преимущественно песчано-галечно-валунный, характерный для отмытых, эродированных поверхностей.

Толща В в записи по профилю 2 имеет минимальную (в пределах разрешения аппаратуры) мощность в западной части, достигая значений 3–8 м в центральной, и резко увеличивается в конце разреза, на восточной части профиля, где ее значения достигают величин более 20 м. В свою очередь в составе толщи выделяется ряд стратиграфических несогласий, указывающих на наличие перерывов в осадконакоплении, приходящихся на период ее формирования. В целом толща носит характер заполнения, нивелируя в нижней части рельеф кровли толщи А, с наращиванием мощности со стороны и, очевидно, в какой-то мере, за счет размыва

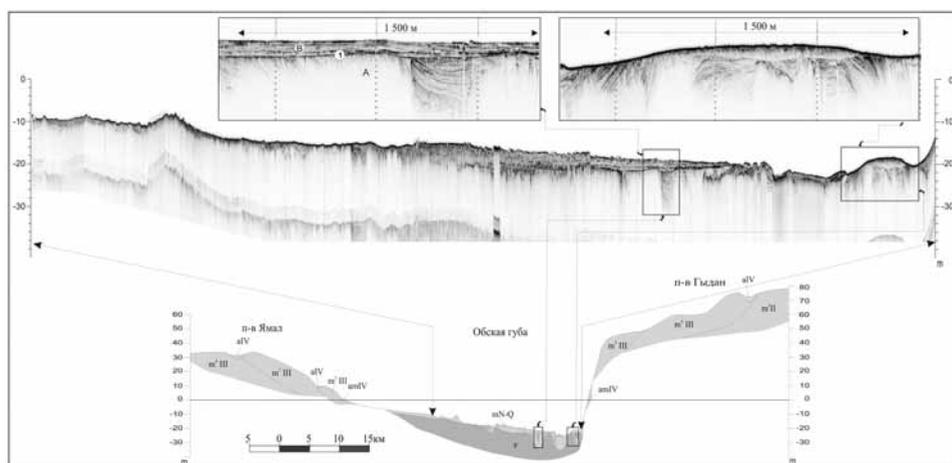


Рис. 7. Геологическая интерпретация результатов акустического профилирования по профилю 26

западного берега Гыданского полуострова. Степень прорисовки толщи на разрезе переменчива. В центральной части разреза – это череда пачек с отчетливой сейсмоструктурой, представленной пологими, протяженными, субгоризонтальными, достаточно амплитудными отражающими площадками. По мере приближения к восточному (гыданскому) берегу, с уменьшением глубины моря и увеличением мощности, верхней пачке ее становится присуща косослоистая (около  $0,2^\circ$ ), бокового наращивания, сейсмоструктура. Отмечается и изменение выраженности толщи с постепенными переходами: четко слоистая – фрагментарно слоистая – неупорядоченная – практически «немая». В свою очередь, по мере приближения к восточному берегу, начиная с глубин моря 22 м изменяется и рельеф кровли толщи **В** (донной поверхности) – от выположенного, сглаженного высокоамплитудного в отображении, к локально провальному, а затем к пересеченному, образующему холмистую поверхность, с высотой отдельных форм до 3 м и протяженностью до десятков метров с бледной, как и нижележащая толща, прорисовкой (рис. 3 а, 8 а).

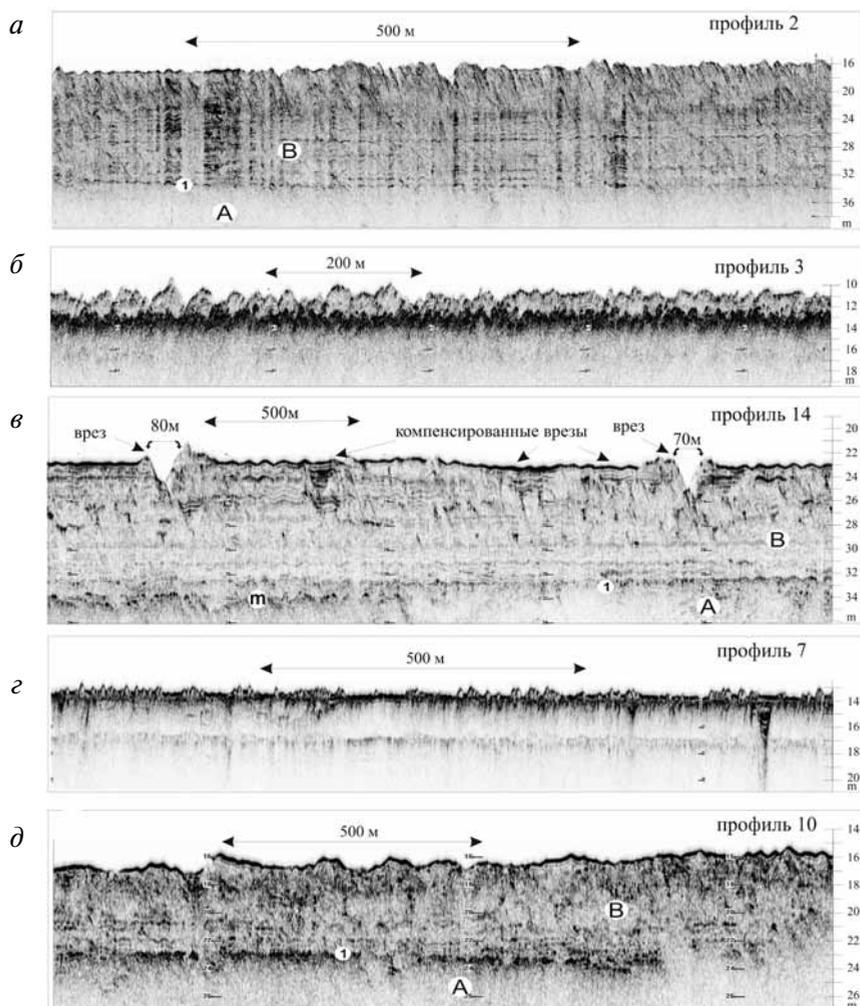


Рис. 8. Фрагменты эхограмм с отображением форм рельефа донной поверхности

Усматривается взаимосвязь между изменением формы рельефа донной поверхности и акустическим отображением толщи **В** на разрезе. Она заключается в изменении прорисовки толщи — начиная с глубин моря в 20 м верхняя часть разреза в интервале 3–4 м становится практически «немой», при низкоамплитудной, но достаточно отчетливо выраженной сейсмоструктуре остальной, нижней части толщи, при этом без видимого резкого перехода между ними.

В свою очередь, нижняя часть толщи постепенно, начиная с глубин моря 16 м переходит во фрагментарно слоистую, а затем так же в «немую». И только начиная с глубин 13 м рельеф сглаживается и на временном разрезе, в нижней его части, начинает фрагментарно прорисовываться слоистость. Подобные пересеченно холмистые формы рельефа со схожим акустическим отображением верхней части разреза нашли отражение, в той или иной степени, на временных разрезах практически по всей акватории участка (рис. 8). Как правило, они приходится на застойные или относительно застойные участки акватории, где влияние гидродинамических процессов не так велико. Примечательным является разноуровневая (относительно поверхности моря) частичная компенсированность впадин микрорельефа тонкодисперсными осадками, причем часто компенсированные и некомпенсированные впадины соседствуют, что может указывать на непрерывность процесса создания таких форм в рельефе. С переходом в зоны с повышенным влиянием гидродинамики формы рельефа в целом становятся сглаженными, а градиентные микроформы проявляются спорадически. В этих случаях, очевидно, и может формироваться «пятнистая» или фрагментарно-слоистая толща. Возможно, что образование таких форм в рельефе в сочетании с «немой» или фрагментарно слоистой придонной частью разреза связано с термокарстовыми процессами, вызванными изменением состояния мерзлых осадков в толще **В**. К особенностям рельефа также можно отнести наличие врезов в донную поверхность глубиной до 3 м и шириной до нескольких десятков метров (рис. 8 б) на фоне спокойного, сглаженного рельефа. Очевидно, именно таким образом на временных разрезах фиксируется вспахивающее действие дрейфующих полей льда или стамух. Ледяные формы достаточно больших размеров могли образоваться за счет смерзания льда при его торошении.

Спад интенсивности отражений от донной поверхности, слабая в целом выраженность сейсмоструктуры толщи **В**, наличие в ней перекрытых компенсированных врезов, определенная схожесть ее отображения в разрезах по профилям 1, 3, 14 свидетельствуют о непрерывном, достаточно интенсивном процессе осадконакопления в восточном районе северной части участка в интервале глубин 14–25 м, причем аккумуляция происходит преимущественно за счет тонкозернистой составляющей осадков, поставляемых стоковым течением Оби и за счет абразии близлежащего берега. Полную противоположность представляет западная часть разреза по профилю 2. Здесь, по мере приближения к ямальскому берегу, начиная с глубин 18 м, впрочем, так же как и на разрезах по профилям 1, 3, 4, 14, но начиная с глубин 12 м, отмечаются усеченные, с весьма интенсивной по отображению границей донной поверхности, наклонные (до  $0,5^\circ$ ) пачки слоистых осадков, выполняющие врезы видимой глубиной 6–7 м, что указывает на преобладание в этом районе процессов эрозии над аккумуляцией (рис. 3).

**В целом на разрезе по профилю 5** осветленная, за счет загазованности осадков, толща **А** представлена слабоинтенсивными, фрагментарными отражающими площадками, образующими при корреляции пологие, слабонаклонные в сторону ямальского берега границы, следящиеся по толще до глубин 5–7 м. По амплитудной выраженности и глубине слежения исключение составляют осадки, выполняющие в поверхности толщи врезы видимой глубиной около 18 м, образованные, как предполагается, некогда, в периоды осушения территории, русловыми потоками древней Оби и ее притоков. Примечательным является наличие в этих осадках сдвиговых деформаций.

ций небольшой – порядка 1–2 м – амплитуды, имеющих, скорее всего, подновленный характер, поскольку они связаны с проявлением более ранних дислокаций, предопределивших место заложения древних долин (рис. 4 в). Обращает внимание поверхность кровли толщи А (граница 1) – столообразная, близкая к горизонтальному залеганию (в субширотном положении плоскости разреза) с небольшой тенденцией к вздыманию в направлении ямальского берега (рис. 6).

В западной оконечности профиля 5 толщу В слагают недифференцированные осадки, до глубин 2–4 м представленные на эхограммах относительно равномерным серым фоном, достаточно резко сменяющимся вниз по разрезу, осветленным, с вкраплением разрозненных, трудно коррелируемых отражающих площадок незначительной протяженности. По мере приближения к центральной части профиля, начиная с глубин моря 18 м в самой верхушке разреза, наблюдается маломощная (до 1 м) пачка отчетливо слоистых осадков, которая имеет заметную тенденцию к увеличению мощности. И уже непосредственно в центральной части профиля толща В, в ее нижней половине, представлена отчетливыми, амплитудными, выдержанными по простиранию отражениями, характеризующими пачки слоистых разнородных осадков общей мощностью около 8 м, залегающих относительно друг друга, равно как и к поверхности кровли толщи А, с небольшим угловым несогласием и с отчетливой тенденцией к вздыманию в западном направлении. Непосредственно в верхней части, до глубин по осадкам около 2 м, прописывается фрагментарно слоистой сейсмоструктурой, ограниченной донной поверхностью с мелкохолмистым, изрезанным рельефом. В плоскости на этом отрезке профиля толща В имеет куполовидную форму и подвергается в настоящее время денудации, о чем свидетельствует акустическое отображение западной части «купола», где линия донной поверхности режет осадки поперек слоистости. В плане на эту часть профиля приходится поднятие в рельефе дна, ограниченное изобатой 15 м, берущее начало у м. Харсе и проходящее по центру губы до м. Поруй (рис. 1, 6). С учетом эхограмм по соседним профилям (профили 13, 12, 22, 11, 10, 23, 6) можно предполагать схожие по строению и составу отложения, слагающие это поднятие, и трактовать его как останец обтекания, сформированный стоковым течением реки. Линейная косослоистая сейсмоструктура отложений, слагающих останец, указывает на возможное морское их происхождение. Формирование этих отложений могло происходить в результате начавшегося в миоцене незначительного погружения суши с постепенным вторжением моря с севера, что способствовало накоплению континентально-морских осадков, а в плиоцене, когда общее опускание региона стало преобладающим, морской режим осадконакопления стал господствующим. По мере приближения к восточному (гыданскому) берегу начиная с глубин моря 24 м происходит наращивание мощности толща В, достигая значений 12 м на конце профиля. На этом отрезке, до глубин моря 18 м, толща представлена фрагментарно-слоистыми отражениями с постепенным переходом в акустически прозрачную толщу по мере уменьшения глубины моря. Лишь в самой верхней части разреза на глубине около 1 м от донной поверхности прописываются интенсивные по отображению, разрозненные, не коррелируемые в границы, отражающие площадки.

**Запись по профилю 26** иллюстрирует высокую степень загазованности отложений в этом районе, выраженную либо в постепенном увеличении степени осветления записи вниз по разрезу, либо в частичном или полном отсутствии отражений ниже границ-газоупоров. Часто роль этих границ выполняет донная поверхность. На выходы газа непосредственно в водную толщу указывает заметное, за счет кавитации, потемнение записи придонного слоя воды в пределах 2–3 м от дна, на участке длиной 180 м в центре профиля (рис. 2 а, б, 7). Здесь ниже донной поверхности, которая фиксируется сравнительно гладкой границей с длительностью некогерентного цуга около 1 мс, разрез представлен лишь серым, с убывающей интенсивностью, тоном.

Толща **А** на эхограмме по профилю 26 в восточной его части представлена пачками относительно однородных по акустической выраженности, наклонных (до 15°), хорошо дифференцированных, среднеамплитудных, выдержанных по простиранию отражений, следящихся на глубину до 10 м от поверхности дна. В приближении к центру профиля толща начинает следиться фрагментарно, иногда в виде слоистых пачек с плоско-параллельной сейсмоструктурой, образующих цельные, вложенные формы, характерные для осадков, выполняющих врезы погребенных речных долин (рис. 4 з). В западной части профиля в записи толщи **А** преобладают отдельные разрозненные фрагменты отражений незначительной протяженности, трудно коррелируемые между собой. В плоскости разреза видимая часть кровли толщи носит сглаженные, спрямленные формы и имеет слабую тенденцию к погружению в направлении с запада на восток.

Минимальные значения мощности толщи **В** приходятся на западную и восточную части профиля 26. Лишь у самой восточной его оконечности происходит резкое наращивание мощности осадков, предусматривая, с учетом интерполяции границы **1**, значения более 10 м. В этой части разреза толща **В** представлена относительно равномерным серым фоном, с редкими, разрозненными фрагментами среднеамплитудных отражений незначительной протяженности. В центральной части профиля мощность толщи достигает значений 5 м и представлена отчетливыми, амплитудными, выдержанными по простиранию отражениями, иногда пересекаемыми вертикально вытянутыми локальными зонами, образованными выходами в приповерхностную часть ее свободного газа. Обращает внимание рельеф кровли толщи **В** (донной поверхности) – угловато-бугристый (холмистый), денудированный, со следами поверхностных нарушений в виде врезов шириной до первых десятков метров и глубиной 1–3 м, образованных, возможно, за счет выпаивающего действия торосящихся ледовых полей.

#### ВЫВОДЫ

1. В целом для всего участка характерен разрез, состоящий из двух слоистых толщ, получивших условное обозначение **А** и **В**, залегающих с угловым и стратиграфическим несогласием относительно друг друга и разделенных границей **1**. С учетом наличия врезов в толщу **А**, которые по размерам, форме и заполнению отвечают всем признакам, присущим погребенным речным долинам, а также учитывая существующие предположения о времени их заложения, граница **1** связывается нами с кровлей пород палеогенового возраста, претерпевших значительную абразию на одном из этапов геологического развития региона. Соответственно, толщу **В** могут представлять породы неоген-четвертичного возраста.

2. К особенностям участка относится практически повсеместная весьма значительная загазованность донных осадков, источником которой, в том числе, могут являться процессы, связанные с деградацией мерзлых пород. В южной части участка, в центральной части профиля 26 наблюдаются выходы свободного газа непосредственно в водную толщу.

3. В пределах рассматриваемого участка, начиная с глубин моря 10 м и более, не отмечено значимых накоплений донных осадков тонкозернистой фракции, предусматривающих наибольшую сорбцию и аккумуляцию возможных загрязняющих веществ. В пределах большей части акватории участка донная поверхность на эхограммах фиксируется, как правило, интенсивной, гладкой, с длительностью некогерентного цуга 0,1–0,2 мс, отражающей границей, характерной для отмытых осадков. К тому же за счет придонных течений отчетливо выраженной денудации подвергаются повышенные формы донного рельефа, находящиеся в относительно приглубой части акватории участка. Поверхностные маломощные (менее 1 м) тонкозернистые осадки, иногда фиксируемые на эхограммах, могут носить транзитный характер, наличие

их также может объясняться близостью источников сноса. Опять же, осадки с тонкозернистой составляющей могут присутствовать в более мелководной зоне, где влияние течений менее значимо. Исключение составляет часть участка, расположенная северо-восточнее м. Штормовой, где процесс осадконакопления преобладает над денудацией и где отмечаются наибольшие (более 20 м) мощности неоген-четвертичных отложений (толща **В**), включающие достаточно мощную (более 10 м) пачку, скорее всего, современных, преимущественно тонкодисперсных покровных осадков.

4. Выделяемые участки, с возможным проявлением во временных разрезах кровли многолетнемерзлых пород (ММП), отмечаются в осадках, слагающих толщу **А**. Формы присутствия ММП – локально-островные. Само их проявление на относительно малых глубинах от поверхности дна (2–12 м), возможно, вызвано интенсивным размывом четвертичных пород. Косвенным признаком существования мерзлых пород в отложениях четвертичного возраста (толща **В**) могут являться микроформы провально-мелкохолмистого вида в рельефе донной поверхности, которые могут отражать современные процессы, связанные с их деградацией.

5. Не отмечено проявлений тектонической активности в пределах отложений современного возраста (толща **В**). Незначительные по амплитудной выраженности (первые метры) следы ее наблюдаются в породах палеогенового возраста и в осадках, формирующих погребенные речные долины, положение русел которых, по всей вероятности, было предопределено более ранней тектонической деятельностью.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас палеогеографических карт «Шельфы Евразии в мезозое и кайнозое» Т. 2. / Ред. М.Н.Алексеев, Ю.М.Пушаровский, И.С.Грамберг. Изд-во Робертсон Груп, Лландидно, Великобритания. 1991. 128 карт.
2. Бочкарев В.С., Брехунцов А.М., Черданцев С.Г., Огнев Д.А. История развития основных поднятий чехла Западно-Сибирской геосинеклизы // Горные ведомости. 2006. № 12. С. 6–31.
3. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист R-(40)-42 (о. Вайгач, п-ов Ямал) / Авт.: А.П. Астапов, В.В. Боровский, Е.В. Вревская и др. Объяснительная записка. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. 357 с.
4. Данилов И.Д., Власенко А.Ю., Луковский П.С. Формирование криогенной экосистемы Арктического океана // Геоэкология. 2000. № 3. С. 196–197.
5. Мельников В.П., Спасивцев В.И. Инженерно-геологические и геокриологические условия шельфа Баренцева и Карского морей. Новосибирск: Наука, 1995. 198 с.
6. Суздальский О.В. Палеогеография арктических морей СССР в неогене и плейстоцене. Л.: Наука, 1976. 111 с.
7. Суздальский О.В. Заложение долин Баренцево-Карского бассейна в позднем кайнозое // Россыпеобразование на Арктическом шельфе. Л.: Севморгеология, 1983. С. 115–127.

*V.I.SLINCHENKOV, J.G.SAMOILOVICH, V.V.NIKOLAEV, V.M.KONSTANTINOV*

#### **CAINOZOE DEPOSITS STRUCTURE OF A NORTHERN PART OF OB GULF (KARA SEA) ACCODING TO THE RESULTS OF ACOUSTIC PROFILING SURVEY**

*Acoustic profiling survey took place at 2005-2007 as a part of geoecological researches. Upper layers of bottom sediments were described. Intercoupling between geological and reflecting borders was established and proved. Morphological features of a bottom surface and their connection with contemporary exogenous processes were established. Areas of a possible permafrost rocks were defined so as there depth.*

*Keywords:* Gulf of Ob, ultrasonic profiling, border, bottom sediment, sediments section, profile, gas-saturated rock, frozen ground.