

ХАРАКТЕРНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ПРИБРЕЖНОГО ШЕЛЬФА ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО МОРЯ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Изучение рельефа и осадков прибрежной полосы моря в районе Чаунской губы показало, что днище губы и часть прилегающего шельфа Восточно-Сибирского моря представляют собой затопленную морем и лишь частично переработанную волнами поверхность озерно-аллювиальной тундровой равнины. На юге губы остатки незатопленной равнины простираются к предгорьям Раучуанского, Илirianейского и других кряжей и дают представление о морфологии той части равнины, которая перекрыта новейшими морскими осадками.

Наиболее четкими следами субаэрального рельефа на дне акватории губы и в прибрежной части шельфа являются фрагменты долин дельты рек, впадины термокарстовых озер, морозобойные трещины и другие криогенные формы, а также эоловые образования. Степень четкости выражения этих форм зависит от их удаленности от современной береговой линии и активности волновой деятельности. Ниже глубин 30 м (а местами уже с 20 м) реликты субаэрального аккумулятивного рельефа встречаются очень редко, так как дно полностью скрыто под покровом современных и более древних преимущественно глинисто-алевритовых и глинистых отложений.

Флювиальный тип рельефа представлен затопленными участками речных долин и дельт, фрагментами террас и флювиально-абразионными уступами. Следы затопленных долин представляют собой продолжение долин, занятых современными водотоками. Большой частью это - понижения в современном рельефе дна, дешифрирующиеся как на эхолотных и сейсмоакустических разрезах, так и на морских картах. Склоны их пологие, так как они протекали по поверхности равнин аккумулятивно-абразионного выравнивания. Лишь некоторые из них, например, древняя Колыма и древняя Певекская долина, имеют более четкую морфологию и фрагменты террас на склонах. Местами, как это отмечено в районе мыса Шелагского и между Певекским полуостровом и о. Б. Роутан, сохранились эрозионные уступы высотой до первых десятков метров.

Ширина затопленных долин от нескольких сотен метров до первых километров. Они врезаны в отложения, содержащие спорово-пыльцевые спектры каргинского времени и перекрыты слоем голоценовых и верхнеплейстоценовых глинисто-тонкоалевритовых отложений мощностью от нескольких десятков сантиметров до первых метров. Лишь в прибрежной части подводного склона или на участках подводного размыва обнажается галечно-гравийный аллювиальный материал.

Формирование большинства затопленных долин относится к позднеплейстоценовому ледниковому времени и голоцену. Возможно, некоторые фрагменты затопленной речной сети имеют и более древний возраст. Иногда, например, севернее острова Айон и Б. Роутан, затопленные долины перегорожены голоценовыми морскими аккумулятивными образованиями.

Характерной чертой является развитие морозобойных трещин, а также псевдоморфоз по ледяным клиньям в аллювиальных отложениях, выполняющих затопленные долины. Следы подводного термокарста четко проявляются в покровных голоценовых морских отложениях и записываются инструментально на эхолотограммах.

В современном рельефе дна шельфа Восточно-Сибирского моря геофизическими работами фиксируются и погребенные участки речных долин, выработанные в коренных породах цоколя Чаунской губы или в толще отложений, выполняющих унаследованную от Раучуанского прогиба Чаунскую кайнозойскую депрессию. Некоторые из этих долин продолжают на суше в виде переуглубленных каньонов, располагающихся ниже 30 м современного уровня моря и заполненных отложениями различного генезиса.

Конфигурация затопленных и погребенных долин имеет много общих черт, хотя строгого соответствия в плановом расположении обычно не наблюдается. Непременным элементом затопленной речной сети являются многочисленные дельты и конусы выноса. Нередко на продолжении одной и той же долины встречаются несколько генераций дельт. Особенно часто они встречаются в непосредственной близости от современной береговой линии. Наиболее крупным образованием такого типа являются остров Айон, на глубине 30 м, второе образование лежит в нескольких километрах севернее мыса Б. Баранов, на глубине 20-25 м, и третье - вблизи современного устья на глубине 6-8 м. Эти дельты по размерам сопоставимы с современной дельтой Колымы. Многочисленны дельты на подводном склоне Восточно-Сибирского моря между мысами Шелагский и Кибера. Они встречаются на глубинах моря 24-25; 20-21; 15 м и вблизи современного уреза воды. В Чаунской губе обширные дельты образовались в основном вдоль восточного, южного и юго-западного берегов и приурочены к глубинам 10-11, 6-7 и 4 м. В районе современного устья р. Млелювием и вокруг Певекского полуострова, по географическим данным и в результате бурения, установлено наличие нескольких погребенных дельт, располагающихся в 15 м и ниже современного дна.

По данным вибробурения, на участках абразионных берегов дельты сложены преимущественно песчано-галечным материалом, а аккумулятивных - песком разной крупности. Мощность дельтовых отложений достигает более 5 м.

Значительные площади подводного склона Восточно-Сибирского моря, а также различные участки Чаунской губы покрыты в основном алеврито-песчаными сильно глинистыми осадками. Песок несет следы интенсивной эоловой обработки - зерна идеально окатаны и имеют матовую поверхность. Своеобразны и минералогические ассоциации этих осадков, которые не свойственны прибрежной суше и современным пляжевым отложениям. Здесь преобладают в основном ильменит-эпидот-пироксен-магнетитовая ассоциация, тогда как в современной пляжевой зоне это ильменит-циркон-пироксеновая с топазом. По-видимому, эти отложения представляют собой остатки лёссово-ледового покрова (*Томурдиаро, 1972; 1974*), который образовался на осушенном шельфе и на северных приморских равнинах во время последнего похолодания сартанского времени, когда уровень моря был ниже современного более чем на 50 м (*Hopkins, 1967; Creager, McManus, 1965*).

На прибрежной суше от древней, разрушаемой озерами, лёссово-ледовой равнины остались только реликтовые формы - отдельные холмы, столообразные плато, остатки островов и тому подобные образования. Типичными реликтовыми образованиями являются надводные части островов Большой и Малый Роутан и южная половина о. Айон. На о. Б. Роутан эта толща содержит спорово-пыльцевые комплексы, характерные для сартанского времени последнего похолодания. Березовые стволы, залегающие в береговых образованиях древнего термокарстового озера, который был выработан в лёссовидной толще на поверхности острова, имеют возраст 10980 ± 120 лет (Ri-91), а толща озерных осадков мощностью около 4,5 м сформировалась в интервале от 9340 до 8210 лет тому назад (8211 ± 120 - Ri-102; 8279 ± 200 - Ri-101; 8748 ± 180 - Ri-100 и 9341 ± 250 - Ri-99).

Почти повсюду на шельфе Восточно-Сибирского моря встречаются следы криогенного воздействия. Это в основном термокарстовые западины и морозобойные клинья. На эхолотограммах эти формы рисуются в виде характерных провалов с наличием приборотовых валиков. Они развиты во всех отложениях под слоем морских голоценовых осадков. Можно полагать, что криогенные деформации происходили во время сартанского ледникового времени, когда значительная часть шельфа представляла собой субэаральную тундровую аккумулятивную равнину, на которой формировался лёссово-ледовый покров.

В результате потепления климата в голоцене лёссово-ледовый покров стал интенсивно разрушаться, как под воздействием озерного термокарста, так и термоабразии наступающего моря. Следы подводного термокарста обнаруживаются при геологических

исследованиях на шельфе морей Восточной Сибири до глубин 40-50 м. После голоценовой трансгрессии произошло вытаивание ледяных линз и жил и заполнение их осадками. Все деформации четко экспонируются через маломощный слой молодых голоценовых осадков. Лишь в прибрежной зоне волнового воздействия следы криогенных деформаций не сохранились и появляются на побережье и пляже выше современного уровня моря.

Наряду с субэральными формами на дне губы и в прибрежной части шельфа Восточно-Сибирского моря дешифрируются многочисленные аккумулятивные береговые образования: бары-пересыпи, косы, серии валов, намывные острова, осушки, лагуны, а также участки аккумулятивного выравнивания. Из волноприбойных деструктивных форм встречаются абразионные площадки (террасы), уступы, местами останцы.

Аккумулятивные тела встречаются на глубинах 30, 24-25, 20-21, 15, 10-11, 6-7 и 4-5 м. Размеры их различные. Наиболее крупными являются Айонская коса длиной до 70 км и шириной в корневой части около 4 км; бар в районе мыса Гаглейнин на глубине 6-10 м; серия аккумулятивных тел на глубинах 10-11 м вдоль восточного берега губы - от Певекского полуострова до м. Турырыв, подводные валы в южной части губы против устья р. Ольвергыргываам, надводная и подводная часть косы о. Б. Роутан, а также крупная коса на глубине 24-25 м у затопленной северо-восточной части о. Айон.

Превышение аккумулятивных форм над предполагаемым уровнем моря на глубине 30 м достигает в отдельных местах 4-5 м, но обычно не превышает 2-3 м. Ширина наиболее крупных из них составляет 3 км. Эти формы, по-видимому, имеют сложное строение и образованы серией валов, которые в надводной части были преобразованы еще эоловыми процессами. В современном залегании они перекрыты плащом новейших преимущественно алеврито-глинистых и глинистых отложений и выявляются только морфологически на эхолотограммах. Небольшие аккумулятивные тела типа баров-пересыпей и кос сосредоточены в основном в вершинной части древних заливов, например, западнее мыса Шелагского, в который впадала древняя Певекская и другие более мелкие реки. Некоторые из аккумулятивных тел, возможно, осложнены эоловыми процессами или выработаны в эоловых осадках. Так, в районе мыса Кибера часть аккумулятивных форм на глубине 24-25 м ниже современного уровня моря предположительно имеет эоловое происхождение. Эти формы могли образоваться на осушках, отмелях и островах в прибрежной полосе древнего моря.

В районе мыса Кибера и устья р. Куйвиеем, где развит преимущественно абразионный берег, аккумулятивные береговые формы на разных глубинах сложены галечно-песчаным и песчаным материалом, прикрытым сверху тонким (до 1 м и меньше) покровом алеврито-глинистых осадков. Вдоль низменных берегов, где широко развиты аккумулятивные процессы, аккумулятивные береговые формы образованы в основном из песчано-гравийного материала.

На профилях подводного склона на разных глубинах отмечаются четкие переломы, которые фиксируют места абразионных уступов и абразионных площадок (террас). Абразионные уступы встречаются с северо-восточной и юго-западной стороны древнего острова Роутан, а также восточнее о. Шалаурова на глубинах 15, 10-11 и 4-5 м.

Следы древних береговых форм в виде фрагментов террас и серии валов сохранились в современном рельефе и на побережье губы. Они встречаются в районе Апапельхино, в низовьях рек Ичувеем, Млелювеем, в междуречье Ичувеем - Пучевеем - Теюкуул, на западном побережье Малого Чаунского пролива, на островах Малый и Большой Роутан, на побережье о. Айон и в других местах. Фрагменты морских террас могут быть отнесены, как минимум, к двум разновозрастным береговым линиям.

Одна из них имеет высоту около +3 м, сложена серией свежих валов из песчано-галечного материала, имеет четкий абразионный или солифлюкционно-абразионный уступ в тыльной части. Берег выработан в покровной лёссовидной толще. Крупные косы из серии валов, как это видно в районе устья р. Ичувеем, нередко отчленили от моря

отдельные лагуны, которые впоследствии отмирали, обмелели и сейчас в них располагаются цепочки озер.

Возраст прибрежно-морских и лагунных осадков этой террасы у основания древнего абразионного уступа в междуречье Теюкууль-Пучевеем равен 4300 ± 140 лет (Ri-70). Древесина из средней части разреза конуса выноса руч. Певек, содержащего голоценовые спорово-пыльцевые спектры, на уровне древней береговой линии с отметкой +3 м, показала возраст 3257 ± 140 лет (Ri-73), а из верхней - 2253 ± 140 лет (Ri-65). Самый молодой возраст около 885 ± 50 лет (Ri-61) имеют древесные остатки, захороненные в третьем валу вблизи древнего уступа на левобережье р. Пучевеем. Эти даты указывают на то, что современные очертания Чаунская губа приобрела совсем недавно. Косвенным доказательством этому служит также очень молодой облик кос и баров, формировавших юго-восточное и южное побережья губы.

Вторая береговая линия имеет высоту около 6-8 м, выражена менее четко; в тыльной части местами имеет абразионный уступ. Поверхность террасы и уступ перекрыты покровом лёссовидных суглинков, по которому в настоящее время развивается термокарстовый озерно-болотный комплекс осадков. Максимальное удаление этого берега от современной линии моря местами достигает 18-20 км.

Фрагменты морских террас на отметках +6-8 м на побережье губы в районе устьев рек Млелювеема, Пучевеема и Ичувеема, где эти фрагменты перекрыты лёссовидными суглинками с пылью сартанского времени, фиксируют стояние моря во время последнего (каргинского) межледниковья. Возраст торфяников того времени на прибрежных равнинах о. Б. Роутан равен $22\ 890 \pm 640$ лет (TIn-105).

Анализ пространственного размещения береговых аккумулятивных форм, абразионных площадок (террас) и уступов, затопленных дельт и других форм позволяет трассировать на подводном береговом склоне положение древних береговых линий и выделить ряд уровней стояния моря на отметках -30, -25-24, -21-20, -15, -11-10, -7-6 и -4 м.

Прямых определений возраста береговых образований различных уровней стояния моря для данного района пока не имеется. Однако, принимая во внимание возраст торфа на глубине 16-18 м вблизи Нома, равный 9700 ± 350 лет (*Hopkins, 1967*), можно полагать, что береговые линии, расположенные на глубине 21-20 м и выше, формировались в конце позднего плейстоцена и голоцене (в поздне- и последниковое время) в результате общей трансгрессии моря.

ЛИТЕРАТУРА

Томирдиаро С.В. Вечная мерзлота и освоение горных стран. Магадан, 1972.

Томирдиаро С.В. [Голоценовое термоабразионное формирование шельфа восточно-арктических морей СССР](#) // Докл. АН СССР, 1974, т. 219, № 1.

Creager J.S., McManus D.A. Pleistocene drainage patterns on the floor of the Chukchi Sea. - *Marine Geol.*, 1965, N4.

Hopkins D.M. The cenozoic history of Beringia. - *The Bering Land Bridge*. Standford, 1967.

Ссылка на статью:



Валнеттер А.П. **Характерные формы рельефа прибрежного шельфа Восточно-Сибирского моря и их значение для палеогеографических реконструкций.** В кн.: Геоморфология и палеогеография шельфа. Материалы XII пленума Геоморфологической комиссии. М. «Наука», 1978. С. 134-139.