

УДК 551.242.21:551.417(571.651-17)

*А.П. ПУМИНОВ, Ю.Н. КУЛАКОВ, В.С. ЛОМАЧЕНКОВ***СЕВЕРОЕВРАЗИАТСКИЙ ВДОЛЬБЕРЕГОВОЙ ПРОГИБ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОБЕРЕЖИЙ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНЫХ БЕРЕГОВ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА)**

Геолого-геоморфологические особенности северного побережья Чукотского полуострова на отрезке от мыса Шмидта до мыса Ванкарем раскрывают тесную связь его формирования и современного развития с тектоникой, в частности с влиянием Североевразийского вдольберегового прогиба. В нижнем и среднем плейстоцене преобладали движения отрицательного знака, наибольшее погружение испытала юго-восточная часть района. Во второй половине плейстоцена влияние вдольберегового прогиба на развитие побережья ослабевает, по разломам северо-восточного простирания в первую очередь выходят из-под уровня моря глубоководные осадки пятой морской террасы на юго-востоке района. Позже блоковые тектонические движения охватывают последовательно и участки побережья, находящиеся северо-западнее. В современную эпоху в зону погружения вдольберегового прогиба вовлекается прибрежная полоса побережья, и в настоящее время испытывающая опускание, величина которого возрастает в юго-восточном направлении. Таким образом, устанавливается совпадение зоны современного опускания с зоной тектонического прогиба в первую половину плейстоцена. Вероятная компенсационная природа прогиба вдоль северного побережья Чукотского полуострова способствует возникновению дополнительных условий для удаления отложений из зоны волновой деятельности. В этом случае становится понятной приуроченность абразионных берегов к участкам неотектонических поднятий.

На карте новейшей тектоники Арктики и Субарктики масштаба 1:5 000 000, составленной в 1966 г. в НИИГА при участии большого числа специалистов других учреждений [Пуминов, 1967; Пуминов и Грачев, 1967], береговая зона севера Евразии предстает как переходная область от положительных движений значительной величины, преобладающих на суше, к менее значительным положительным движениям, свойственным многим участкам шельфов. В пределах этой зоны, выраженной в форме полосы разной ширины и извилистых очертаний, устанавливается вдольбереговой прогиб, почти непрерывно протягивающийся от Кольского полуострова до Аляски. Наибольшую выраженность и желобовидную форму этот прогиб, ширина которого достигает 100-150 км, имеет у берегов западной части Кольского полуострова, большеземельского побережья Печорского моря, к северу от Таймырского полуострова и вдоль гор Северо-Востока СССР, где суммарная величина погружения в плейстоцене превосходит, по видимому, 50-100 м (без учета мощности отложенных в нем осадков). У берегов низменных равнин (Яно-Индибирской, Северо-Сибирской и др.) величина прогибания не превышает, по всей вероятности, 50 м, а сам прогиб становится шире (200-300 км) и утрачивает свою желобовидную форму. Нулевая изолиния тектонических движений, ограничивающая прогиб с юга, протягивается в близком соседстве с современным берегом, незначительно отходя как в сторону моря, так и в направлении суши.

К перечисленным участкам наибольшего погружения прогиба приурочены преимущественно лагунные берега [Леонтьев, 1961], ярким примером которых является исследованное авторами северное побережье Чукотского полуострова между мысом Шмидта и мысом Ванкарем (рис. 1). На побережье развит комплекс из пяти морских аккумулятивных террас, отделенных от моря цепью широких лагун и узким протяженным баром.

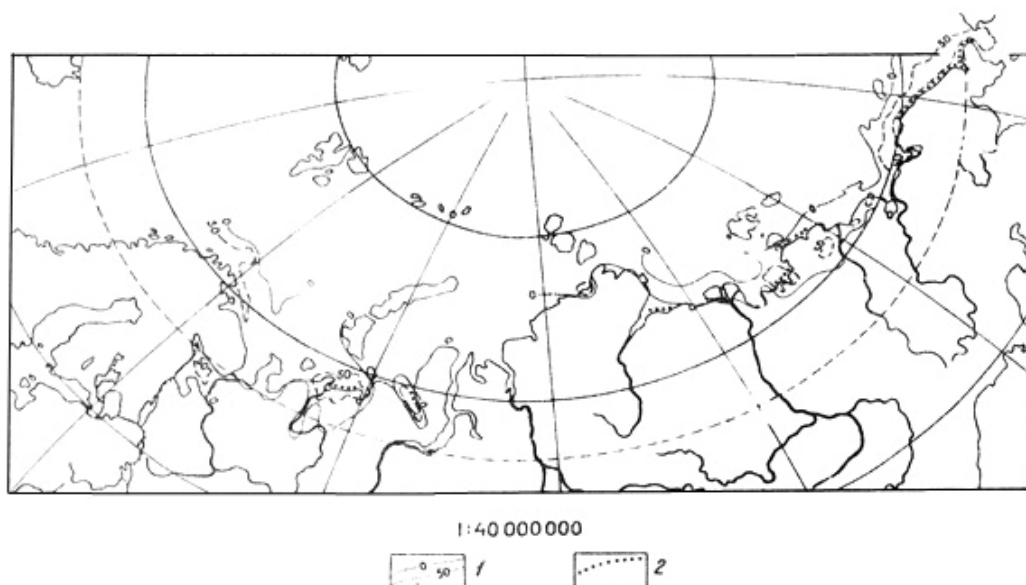


Рис. I. Положение вдольберегового прогиба и лагунных берегов
 1 – изолинии вдольберегового прогиба; 2 – участки распространения лагунных берегов

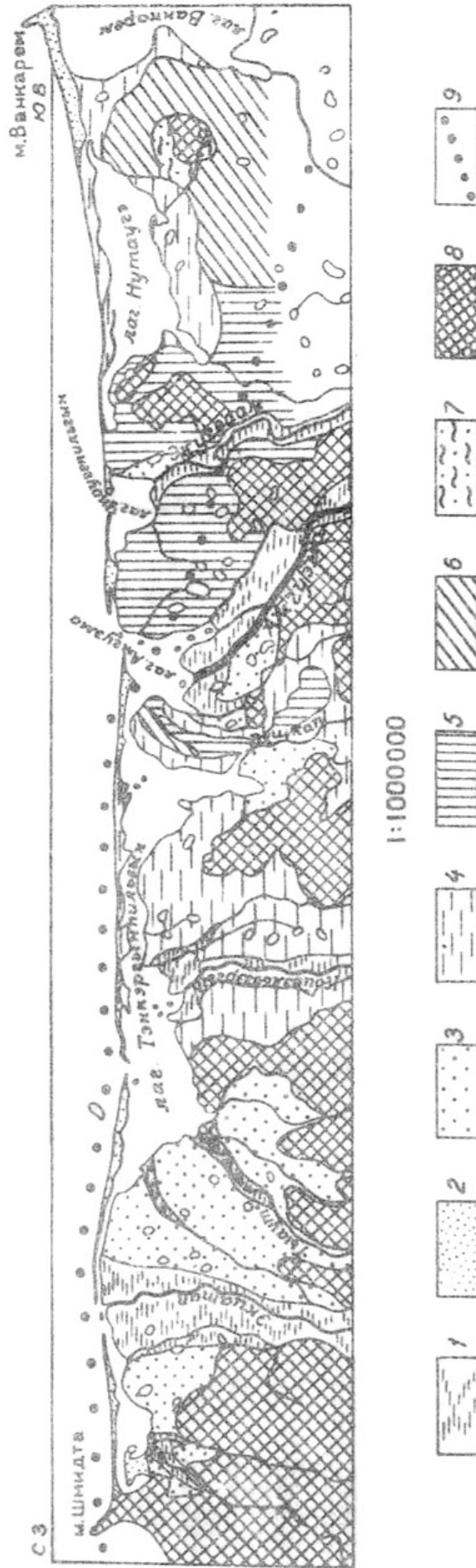
Пятая терраса образует полого-холмистую равнину с абсолютной высотой 40-80 м и наблюдается только в юго-восточной части района, у лагуны Нутауге. К западу от нее глубоководные морские глины пятой террасы перекрываются более поздними отложениями и постепенно выклиниваются. На междуречье низовьев рр. Амгуэмы и Вешкапа она образует небольшие локальные выходы среди поверхности более низкой террасы, в долине р. Койвельхвеергина кровля их вскрывается на высоте около 2 м над уровнем моря, а еще северо-западнее, в бассейнах рр. Тыаыта и Экиатапа, отложения пятой террасы буровыми скважинами не обнаружены.

Четвертая терраса - плоская равнина с озерами высотой 20-25 м над уровнем моря - сложена осадками мелкого моря. Западнее долины р. Вешкапа она не встречается, а в долине р. Койвельхвеергина, вероятно, представлена двухметровым слоем песчаных супесей с галькой, залегающих на кровле глин пятой террасы.

Третья терраса высотой 8-11 м образована преимущественно прибрежно-морскими осадками и наиболее широко развита в центральной части описываемого побережья, в межгорном понижении, к которому приурочена долина р. Койвельхвеергина и которое терраса заполняет почти полностью, вдаваясь на 50-60 км в глубину от берега моря. Поверхность террасы ступенчато поднимается вверх по долинам рек и, по-видимому, переходит в аллювиальные террасы и образования перигляциальной зоны верхнеплейстоценового оледенения.

Вторая морская терраса, высота которой 4-5 м над уровнем моря, отражает небольшое повышение уровня океана, отмечаемое рядом исследователей в начале голоцена. Отложения террасы весьма разнообразны по гранулометрическому составу, но представлены исключительно прибрежными фациями от илов дельтового типа до крупных галечников пляжевой зоны. Вторая терраса полностью занимает широкие придолинных понижения в низовьях рр. Экиатапа и Тыаыта. К юго-востоку пределы ее распространения постепенно сокращаются до небольших дельтообразных поверхностей в устьях крупных рек.

Первая терраса выделяется в небольших вогнутостях береговой линии лагун, формирует поверхности кос и морские окраины речных дельт. Высоте ее не превышает 1-2 м над уровнем моря.



В качестве географической основы использована карта СССР
 М-ба 1:2500000 изд. ГУГК 1964г.

Рис. 2. Схема террасового комплекса на северном побережье Чукотского полуострова
 между мысом Шмидта и мысом Ванкарем
 1 - пойменная и надпойменная террасы; 2 - первая морская терраса и бар; 3 - вторая морская
 терраса; 4 - третья морская терраса; 5 - четвертая морская терраса; 6 - пятая морская терраса
 7 - холмистая равнина, сложенная отложениями верхнего плицена; 8 - горные отроги и мас-
 сивы; 9 - нулевая изолиния вдольберегового прогиба

Рельеф поверхности всех пяти морских террас представлен абразионно-аккумулятивными формами береговой зоны, в различной степени измененными субаэральными процессами.

Комплекс морских террас ограничивается со стороны моря почти непрерывной цепью лагун, ширина которых 3-8 км. Против устьев рек лагуны, как правило, сопровождаются небольшими заливами. Те части лагун, которые отделены от моря останцами третьей террасы, характеризуются глубинами до 1-1,5 м, а на дне их прослеживаются подводные борозды затопленных речных русел. Лагуны, отгороженные от моря баром, значительно глубже. Северные, приморские, берега всех лагун более приглубы и характеризуются широким развитием небольших кос азовского типа. Южные берега лагун представляют собой широкие отмели - осушки, примыкающие к береговым уступам террас.

Бар ограничивает побережье района почти на всем его протяжении. Классическую форму он имеет на участке между мысом Шмидта и лагуной Укоугэ. Юго-восточнее бар выражен менее отчетливо и там, где к берегу подходят уступы высоких террас, он сменяется узким пляжем. Средняя ширина бара составляет 50-75 м, а высота равна 2-4 м. Рельеф бара показывает, что в его формировании принимает участие как поперечное, так и продольное вдольбереговое перемещение наносов. Последнее обусловлено волновой равнодействующей, направленной с северо-запада на юго-восток, которая принимает активное участие и в динамике аккумулятивных форм внутри лагун.

Геолого-геоморфологические особенности северного побережья Чукотки между мысом Шмидта и пос. Ванкарем раскрывают тесную связь его формирования и современного развития с тектоникой, в частности с влиянием вдольберегового прогиба.

Начиная с нижнего плейстоцена в пределах района проявлялись два типа тектонических движений: а) движения, связанные с динамикой вдольберегового прогиба, и б) блоковые движения по разломам северо-восточного простирания.

На первом этапе четвертичной истории побережья преобладали движения отрицательного знака, обусловленные общей тенденцией к погружению вдольберегового прогиба. Наибольшей величины погружение достигало в юго-восточной части района, что совпадает с положением нулевой изолинии (рис. 2) и подтверждается рассмотренными выше геологическими данными. Время проявления этих движений относится к эпохе накопления осадков пятой террасы, т.е., по предварительным соображениям - к нижнему и среднему плейстоцену.

Во второй половине плейстоцена влияние вдольберегового прогиба на развитие побережья ослабевает и уступает место тектоническим движениям положительного знака. Однако последние приобретают иную природу: они проявляются в форме движений отдельных блоков земной коры по разломам северо-восточного простирания.

По разломам северо-восточного простирания в первую очередь вышли из-под уровня моря самые древние в глубоководные отложения, слагающие пятую террасу на востоке района. Позже в поднятие были вовлечены междуречья Экугваама, Амгуэмы и Вешкапа, что вырезалось в осушении поверхности четвертой террасы. Межгорное понижение, занятое долиной р. Койвельхвергина, в этот период оказалось относительно погруженным. На крайний северо-западный участок побережья (низовья рр. Тыаыта и Экиатапа) движения по разломам северо-восточного простирания в позднем плейстоцене еще не распространялись он, по-видимому, представлял собой сушу. Движения по разломам происходили на фоне общего поднятия территории, вызвавшего к концу плейстоцена полное ее освобождение от морских вод. Поднятие это было неравномерным. Центральные участки Чукотского полуострова поднимались быстрее, чем побережье.

В раннем голоцене тектоническое поднятие по разломам северо-восточного простирания продолжается и охватывает район межгорного понижения, занятого долиной р. Койвельхвергина. Бассейн нижних течений рр. Тыаыта и Экиатапа в условиях новой

трансгрессии моря, уровень которой превышал современный на 3-5 м, подвергается затоплению.

В современную эпоху на развитие побережья снова оказывает влияние вдольбереговой прогиб. В зону погружения втягивается узкая прибрежная полоса побережья, морские воды проникают в придолинные понижения основных рек района, образуя широкие заливы и губы. Оказываются ниже уровня моря и прибрежные участки третьей террасы. Ее широкие понижения на месте бывших лагун затапливаются, а высокие древние береговые валы превращаются в цепочку узких островов.

Прямыми признаками продолжающегося в настоящее время опускания являются уменьшение высоты береговых валов в сторону суши, отмечаемое на большинстве кос, надвигание бара на первую морскую террасу и причленение его к уступам более высоких террас. Об опускании побережья свидетельствуют также значительная крутизна подводного берегового склона и подтопление устьевых участков долин, представляющих собой обширные разливы, лежащие в низких, почти на уровне моря, заболоченных берегах. Повсеместно наблюдаемое интенсивное разрушение берегов, в том числе и размыв самого бара, также подтверждают наличие тектонического опускания. Перечисленные особенности морфологии и динамики берегов отчетливо видны из сравнения современного положения береговой линии и составляющих ее форм с их очертаниями на аэрофотоснимках двадцатипятилетней давности.

Амплитуда прогибания вдольберегового прогиба неодинакова на равных участках побережья, что выявляется по характеру и степени изменения абразионно-аккумулятивных форм по его простиранию. Особенно ярко это отражается в изменении морфологии бара, который на северо-западе района представляет собой свободную форму, причлененную основанием к выступу коренных пород, образующих мыс Шмидта. В районе устья р. Экиатапа он еще недавно находился в островной стадии развития, а юго-восточнее - придвинут и надвинут на древние береговые уступы третьей террасы, становится значительно уже и около устья р. Амгуэмы интенсивно разрушается. В районе лагун Укоугэ и Нутаугэ бар постепенно замещается узким пляжем у подножия активно абрадируемых уступов высоких террас. Изменение амплитуды погружения с северо-запада на юго-восток подтверждается также общим увеличением глубины лагун в этом направлении.

Таким образом, положение вдольберегового прогиба и его нулевой изолинии в современную эпоху в общих чертах совпадает с зоной тектонического погружения, отмечаемого по геологическим данным в первой половине плейстоцена. Что касается проявления движений положительного знака по разломам северо-восточного простирания, то на современном этапе они распространились и на северо-западную часть побережья, относительное погружение которой является наименьшим.

Морфологические черты лагунных берегов на других участках Арктического побережья в зоне влияния вдоль берегового прогиба отличаются от описанных благодаря как местным геологическим, геоморфологическим, гидрологическим и другим факторам, так и тектоническому режиму на каждом конкретном отрезке самого вдольберегового прогиба. Примером может служить побережье между устьями рр. Индигирки и Колымы, в зоне распространения изолинии -50 м, где лагунные берега, судя по наличию протяженного подводного бара, отделенного от береговых уступов широкой и глубокой акваторией, вероятно, погружены и находятся в процессе разрушения. Западные же берега п-ова Ямал, находящиеся за пределами нулевой изолинии примыкающего участка прогиба, отличаются признаками поднятия, но еще сохранили свой генетический лагунный тип.

Переходя к методике выделения прогибов и, в частности, вдольберегового прогиба, следует отметить, что она не безупречна в отношении возможностей неотектонической трактовки выделенных образований.

Моделью исходного рельефа являлась пространственная плоскость, заключенная между современным берегом и положением береговой линии, которая во время максимума позднеплейстоценовой регрессии находилась, по мнению большинства исследователей, на глубине около 100 м ниже современного уровня океана. Так как современный берег и положение береговой линии в позднем плейстоцене отстоят друг от друга на разные расстояния, то на полученной первичной поверхности (модель) шельфа отразятся лишь общие региональные закономерности изменений уклонов от одного участка шельфа к другому, а включенные в нее более крупные деформации окажутся неучтенными.

Для создания «карт отклонений», в какой-то мере отражающих позднеплейстоценово - голоценовые тектонические движения, модель исходного рельефа вычиталась из базисной батиметрической карты (упрощенной карты сглаженных контуров рельефа дна), а полученные значения обобщались в изолиниях отклонений.

На «карте отклонений» в пределах дна Карского и Баренцева морей получили выражение области, характеризующиеся положительными отклонениями до +50 (отмели Ямало-Гыданская и др.), и области, характеризующиеся отрицательными (до -30, -40) и положительными (до +30, +60) отклонениями (Канинско-Колгуевское плато, Печорская отмель, Притаймырское мелководье).

На фоне отрицательных (до -10) отклонений отмечаются положительные (до +40) в западной части и положительные (до +60) в восточной части дна моря Лаптевых.

В западной части Восточно-Сибирского шельфа значения отклонений имеют слабодифференцированный характер (размах равен 35). В восточной части Восточно-Сибирского моря и в северной части Чукотского моря сочетание положительных (+50, +60) и отрицательных (-50) отклонений создает существенно дифференцированную картину движений с размахом отклонений в условных значениях более 100.

Нетрудно представить, что при выполнении операции вычитания модели исходного рельефа из базисной карты рельефа дна в качестве прогибов могут выделиться участки, не имеющие фактически к ним отношения, например береговые платформы. Поэтому при определении генетической сущности таких форм следует по возможности принимать во внимание весь комплекс геологических и геоморфологических данных. Необходимо также учитывать эфемерность положения берега и далеко не всегда обязательное совпадение его с тектоническими и структурными элементами, хотя в принципе при любом случайном положении береговой линии, которое она занимает в процессе перемещения, расположение ее в значительной мере будет определяться орографически выраженными структурными образованиями. С этих позиций компенсационная природа рассматриваемых образований вдоль побережья Чукотки представляется наиболее вероятной.

Наличие вдольберегового прогиба имеет большое значение для оценки тенденции развития береговой линии. В случае компенсационной природы таких образований, наиболее вероятной при конформном положении береговой линии и структурных форм, они создают дополнительные условия для удаления отложений из зоны волновой деятельности, что способствует развитию абразионных процессов. Только в этом случае представляется правильной модель развития береговой зоны, предложенная В.В. Шарковым [1967], утверждающим приуроченность абразионных берегов к участкам неотектонических поднятий. Такие берега имеют широкое распространение на земном шаре, причем размеры прогибов и интенсивность их развития могут быть весьма различны.

Литература

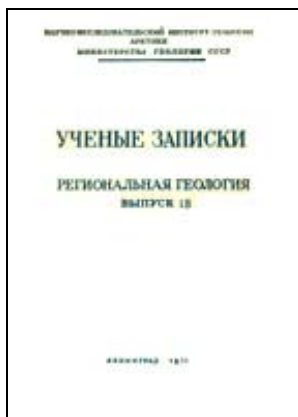
Пуминов А.П. [Карта новейшей тектоники Арктики](#). Докл. АН СССР, т. 175, № 4, 1967.

Пуминов А.П., Грачев А.Ф. Новейшая тектоника Арктики. Ученые записки НИИГА, регион. геол., вып. 11, 1967.

Шарков В.В. Роль тектонических движений в формировании морских берегов. // Опыт геолого-геоморфологических и гидробиологических исследований береговой зоны моря, Л., Наука, 1967.

Поступила 25.2.1969

Ссылка на статью:



***Пуминов А.П., Кулаков Ю.Н., Ломаченков В.С.* Североевразийский вдольбереговой прогиб и его влияние на формирование побережий (на примере северных берегов Чукотского полуострова) // Ученые записки НИИГА, регион. геология. 1970. Вып. 18. С. 41-45.**