

ГЕОФИЗИКА

В. П. ЗЕНКОВИЧ

О СПОСОБЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЛАГУН

(Представлено академиком П. П. Ширшовым 7 X 1950)

Вопрос о процессах образования лагун вдоль морских берегов имеет существенное значение для геологии (включая учение о полезных ископаемых), для геоморфологии и для ряда других дисциплин. Тем не менее, по этому вопросу имеются лишь самые абстрактные представления, высказанные еще в середине XIX столетия Эли-де-Бомоном и лишь в малой степени дополненные материалом позднейших исследований. По этим взглядам, береговые бары, отделяющие от моря лагуны, образуются в результате разрушения волнами плоских поверхностей морского дна, уклон которых меньше уклона профиля равновесия⁽¹⁾. Волны перемещают в сторону суши обломочный материал и создают из него сначала подводный вал, который при дальнейшем развитии выходит на поверхность моря и образует береговой бар. Принято думать также, что этот процесс развивается преимущественно на поднимающихся берегах, когда в сферу действия морских волн попадает плоская поверхность морского дна, выработанная на относительно больших глубинах. Кроме того, заливы, отделенные от моря пересыпями, могут образовываться и в результате продольного перемещения наносов⁽²⁾.

Изложенная трактовка порочна в своей основе, так как, рассматривая деформацию на дне плоской поверхности равномерного уклона неизвестно каким образом сохранившейся, мы совершенно отвлекаемся от природных условий и забываем о непрерывно идущем развитии рельефа подводного берегового склона, сопровождающем любые относительные изменения уровня. В процессе медленных вертикальных колебаний ровная поверхность на морском дне оказаться не может. Или она будет изменена в процессе выработки профиля равновесия, или же, если она сложена очень прочными породами, ее разрушение пойдет настолько медленно, что неоткуда будет взяться материалу на построение берегового бара.

Именно в результате такого методологически неверного подхода к анализу условий образования лагун в науке и укоренился взгляд о том, что они свойственны берегам поднятия, и о том, что образованию береговых баров должны обязательно предшествовать подводные валы. Эти процессы, действительно, могут иметь место в природе, и мы знаем им примеры, но такое толкование природных условий является чрезвычайно ограниченным.

В литературе уже фигурируют соображения и приведен фактический материал о том, что лагуны образуются и на погружающихся берегах и даже много чаще, чем на поднимающихся. Однако и по новейшим схемам образование баров рассматривается как результат развития подводных валов⁽²⁾.

Исследования, проведенные на берегах Черного и Чукотского морей и Камчатки, показали, что типичные лагуны могут образоваться в процессе погружения берега совершенно иным образом.

Если рассматривать зрелый береговой профиль у плоской аккумулятивной равнины, то он включает в себе два элемента — надводный береговой вал (или серию валов, образующих террасу различной ширины) и подводный береговой склон, сложенный наносами, распределенными по профилю равновесия, более крутому, чем поверхность равнины суши (рис. 1, А). Когда начинается погружение всего комплекса, то береговой вал отступает в сторону суши, так как волны на новом более высоком уровне способны перебрасывать наносы через гребень вала. Одновременно происходит размыв дна перед береговым валом (в зоне крутых уклонов профиля равновесия) и продукты размыва, хотя бы

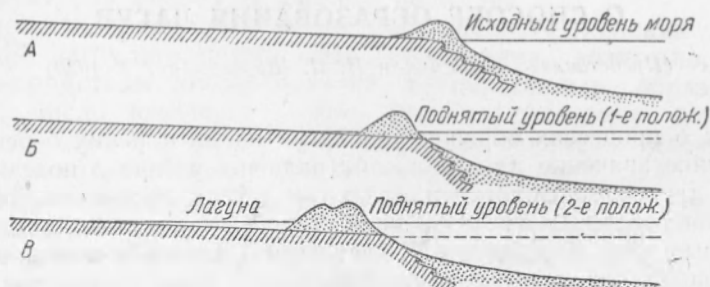


Рис. 1

частично, выбрасываются на вал, тем самым увеличивая его мощность. Чем больше мощность вала, тем медленнее его движение, и, наконец, наступает момент, когда полоса береговой равнины, примыкающая к валу с тыльной стороны, оказывается ниже уровня моря (рис. 1, Б). Она заполняется водами: или морскими, фильтрующимися через вал, или речного стока. Эта затопленная полоса равнины, вначале весьма узкая, и образует зачаток будущей лагуны.

Дальнейший ход процесса зависит от ряда факторов — от состава отложений равнины, от ее уклона и от темпа погружения. Чем грубее обломочный материал, тем большая его часть выбрасывается к берегу, наращивая береговой вал. Чем меньше уклоны, тем на большую ширину происходит затопление равнины при погружении ее, скажем, на каждый метр. И, наконец, до известных пределов, чем медленнее идет погружение, тем полнее происходит размыв отложений равнины на дне и тем опять-таки мощнее становится береговой вал.

При благоприятной комбинации перечисленных условий прежний береговой вал или комплекс валов превращается в типичный бар, а за ним располагается акватория лагуны, никогда не бывшей морским дном (рис. 1, В). В природных условиях нарастанию береговых валов и, следовательно, торможению их движения способствуют и иные факторы. Среди них главную роль играют наносы рек, выдвинувших свои дельты через лагуну на открытый берег, а также продукты абразии смежных, более выдвинутых участков берега. В обоих случаях продольное перемещение наносов наращивает вогнутые участки берега и выравнивает его общую линию, образуя на ней цепочку лагун, разделенных абразионными участками и дельтами. Изложенная схема образования лагун показана на рис. 1.

Эта схема обоснована следующими фактическими данными. Во-первых, материал буровых и шурфовок в лагунах западного Крыма, западной Камчатки и северной Чукотки показал, что некоторые из лагун никогда не были морским дном. В них отсутствуют прибрежные мор-

ские отложения. В западном Крыму под слоем соленосных илов идет бурая делювиальная глина, щебенка коренных пород и сами коренные породы. На западной Камчатке ил с остатками пресноводной растительности подстилается торфом, уходящим значительно ниже уровня моря и калегаящим на аллювиальные суглинки с галькой. На Чукотке современные илисто-песчаные плохо сортированные лагунные отложения покрываются на сильно гумусированном торфянистом слое, а он лежит на щебнях предгорной равнины, скованных вечной мерзлотой.

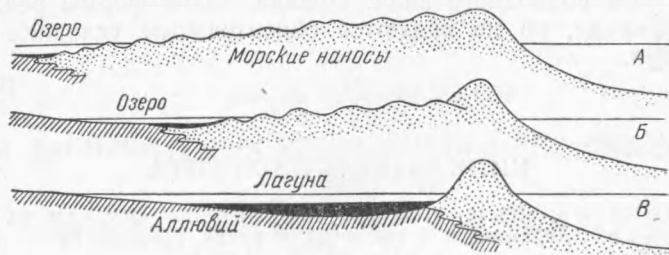


Рис. 2

Во-вторых, на Камчатке можно наблюдать серию последовательных переходов между типичным лагунным берегом и берегом аллювиальной равнины, абрадируемой по внешнему краю, а также берегом, окаймленным широкой современной террасой с серией береговых валов. Как известно ⁽³⁾, профиль таких террас указывает на современное погружение. В тех местах, где терраса была достаточно широка, мы наблюдаем уменьшение высоты береговых валов от моря на внутреннюю ее

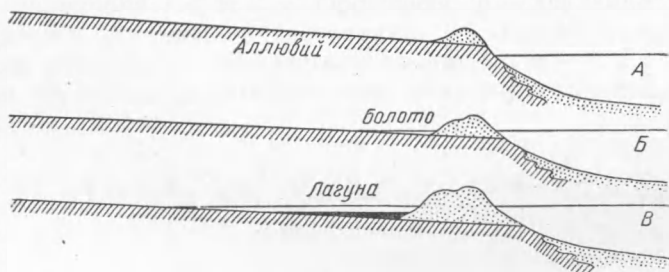


Рис. 3

сторону и погружение последних валов под воды озер или болот (рис. 2, А). Такую террасу, хотя и граничащую со стороны суши со свободной акваторией, никак нельзя назвать береговым баром, хотя бы из-за ее большой ширины (несколько километров), так же как и эту акваторию — лагуной. Но в других местах, где терраса менее широка по условиям ограниченного питания наносами, первый береговой вал надвинулся на более ранние и дал уже узкую наносную полосу, аналогичную обычному береговому бару (рис. 2, Б). За таким баром и равнина затоплена водами на большую ширину, так как она оказалась ближе к морю. Наконец, на ряде участков можно видеть, как такой берег переходит в типичный лагунный (рис. 2, В).

Подобные же переходы можно видеть и на близ расположенных участках берега, лишенных морской аккумулятивной террасы. Здесь первым членом ряда является абрадируемый низкий берег с небольшим береговым валом (рис. 3, А). Там, где поверхность аллювиальной равнины ниже и уклон ее меньше, вал становится более мощным, а за ним

располагается или болото, или ручей, или узкое озерко (рис. 3, Б). Наконец, в еще более благоприятных условиях рельефа можно наблюдать типичный лагунный берег (рис. 3, В).

Изложенные наблюдения и теоретическая схема показывают, что в частных случаях образование лагун и береговых баров на опускающихся равнинных берегах может происходить значительно проще, чем это принимается по распространенным сейчас взглядам, и что для этого не нужны никаких особых условий в виде плоского морского дна и образования на нем подводного вала. Правда, такие формы реально существуют в природе, но не являются обязательным условием для образования лагун.

Поступило
3 X 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ D. W. Johnson, Shore Processes and Shoreline Development, N. Y., 1919.
² В. П. Зенкович, Динамика и морфология морских берегов, 1946. ³ В. П. Зенкович и А. Т. Владимиров, ДАН, 72, № 4 (1950).