

М. В. КЛЕНОВА и Д. Е. ГЕРШАНОВИЧ

ЯПОНСКОЕ МОРЕ КАК СОВРЕМЕННАЯ ГЕОСИНКЛИНАЛЬ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 20 II 1951)

Вопросы развития геосинклиналей как наиболее активных в тектоническом отношении участков земной коры получили недавно оригинальное освещение в сводке В. В. Белоусова (2)*. Рассматривая развитие грампианской геосинклинали, Кавказа, Урала и других областей, этот автор пришел к представлению о закономерном развитии геосинклинальных участков земной коры, в которых происходят колебательные движения. Последние в конечном итоге ведут к накоплению мощных толщ осадков в областях прогиба, что сопровождается либо отсутствием осадконакопления, либо отложением менее мощных толщ в участках поднятия. В дальнейшем участки прогибов подвергаются смятию в складки и превращаются в поднятия, и напротив, участки поднятий и преимущественного сноса становятся местами накопления мощных толщ — происходит инверсия геотектонического режима. Как характерную черту геосинклинальных областей земной коры В. В. Белоусов отметил также наличие овалов оседания, иногда включающих в себя отдельные участки прогибов и поднятий и придающих четковидную структуру всей геосинклинальной области. Примером таких овалов оседания В. В. Белоусов считает, в частности, окраинные моря Азии — в том числе Японское море (1).

Многочисленные указания на геосинклинальный характер области Японского моря встречаются в сводках А. Д. Архангельского, В. А. Обручева, Д. И. Мушкетова и др. В согласии с этими представлениями, при классификации морских бассейнов на две основные группы — эпиконтинентальных и геосинклинальных — краевые моря Восточной Азии были нами отнесены к геосинклинальным морям, находящимся в ранней стадии своего развития, в отличие от остаточных бассейнов средиземноморской геосинклинали — Средиземного, Черного, Каспийского, представляющих собой более поздние стадии развития морей геосинклинального типа (5).

Детальное рассмотрение геологического строения берегов Японского моря позволяет не только подтвердить предположение о его геосинклинальном характере, но и определить его положение в развитии западной тихоокеанской геосинклинали. Как известно, западный

* Книга В. В. Белоусова (2), с нашей точки зрения заслуживающая высокой оценки как сводка, которая выявляет основные закономерности тектонического развития Земли, содержит и некоторые спорные положения и, в частности, неправильно толкует особенности распределения осадков по величине зерна. Например, в схеме (рис. 54, стр. 198) указана глина на подводной возвышенности и песок в углублениях дна, тогда как на самом деле так не бывает и не может быть.

берег Японского моря сложен в основном хребтом Сихотэ-Алинь, образованным в процессе мезозойского орогенеза. По карте А. З. Лазарева (8) видно, что краевые части хребта, непосредственно слагающие берег моря, являются мезозойской синклиналью, к востоку от которой сохранились местами участки антиклинали того же возраста, срезанные береговой линией.

Японский архипелаг, составляющий восточный берег Японского моря, представляет собой чрезвычайно сложное образование, в состав которого входит складчатость разного возраста. Главнейшей является система Сакава, относящаяся также к мезозою и осложненная последующими движениями в третичное и четвертичное время. По Кобаяши (3), развитие складчатости в Японии проходило в несколько фаз, в течение которых неоднократно, как можно видеть по составленной им схеме, происходила инверсия геотектонического режима с образованием внутренних прогибов и поднятий. При этом движения были направлены на восток и юго-восток, в то время как на западном берегу Японского моря в Сихотэ-Алине отмечены движения на запад. Такое направление движений подкорковых масс, очевидно, и предопределило последующее опускание всего пространства Японского моря. Таким образом, развитие этой области, как и ряда других, подтверждает схему В. В. Белоусова.

Геологическая история Японского моря обусловила его очертания и рельеф дна. Относительно ровный северо-западный берег имеет узкую шельфовую полосу и крутой подводный склон, на котором на глубинах в несколько сот метров отмечены террасы, обогащенные галечным материалом (10). Такие террасы связаны с тектоническими процессами (6) и указывают, что опускание происходило несколькими этапами, в промежутках между которыми имело место стабильное стояние уровня. Недавнее (повидимому, четвертичное) опускание дна моря подтверждается и наличием подводных долин (9). Рельеф наиболее глубокой котловины моря ровный, но в центре ее южной половины возвышается система банок с подводными долинами (11). По простирацию этих банок в северной части моря также имеется система банок. Эти возвышенности, расположенные по оси моря, можно рассматривать как интрагеоантиклиналь или центральное поднятие, возникающее внутри обширной области опускания всего Японского моря. Сейсмичность всего этого района, в частности, наличие глубоководных землетрясений и широко развитый вулканизм говорят об активности геотектонических процессов. Анализ рельефа дна моря и геологического строения его берегов позволяет рассматривать его как современную геосинклиналь, находящуюся в процессе своего интенсивного развития. Можно было ожидать, что все эти процессы найдут свое отражение в осадках Японского моря, и, действительно, грунтовая съемка, в северной части моря (А. С. Пахомова и Д. Е. Гершанович) позволила обнаружить, на основе детального описания грунтов, ряд характерных для геосинклинального режима особенностей.

Вследствие большой крутизны подводного склона смена механического состава по направлению от берега происходит быстро — галечный материал и песок, илистый песок и песчаный ил залегают узкими и примерно параллельными берегу полосами и на недалеком расстоянии от берега на глубинах около 1000 м сменяются илом. Распределяясь по механическому составу под воздействием гидродинамической активности (6), осадки Японского моря представлены различными фациями. Встречаются ракушечный песок, вулканическая и фораминиферовая фации илистого песка и песчанистого ила. Многочисленные панцири диатомовых водорослей позволяют относить мелкозернистые осадки к диатомовой фации ила и глинистого ила. Разнообразен и цвет осадков — в то время как на мелководье осадки окра-

шены в различные оттенки зеленовато-серого и зеленого цвета, на глубинах они покрываются окисленной пленкой, толщина которой с увеличением глубины увеличивается. На больших глубинах мощность этого окисленного слоя достигает 20—30 см. В ряде мест между окисленным и восстановленным слоем наблюдается резкая граница, сопровождающаяся уплотнением осадка. Иногда же под верхним окисленным слоем можно обнаружить еще несколько коричневых полосок или микрослоистость типа периодических реакций или сезонного характера.

Фациальная изменчивость осадков Японского моря также ясно обнаруживается при просмотре даже сравнительно коротких колонок. На расстоянии 1—1,5 м от поверхности удается видеть переслаивание различных фациальных типов. Наряду с изменением цвета и механического состава по вертикали часто изменяется состав осадков — встречаются прослойки, обогащенные диатомовыми водорослями или вулканическим стеклом, иногда слои вулканического пепла. В то время как в поверхностных слоях фораминиферы встречаются в небольшом количестве, в колонках можно наблюдать более или менее ясные прослойки, состоящие целиком из раковинок корненожек. Мощность этих прослоек 1—2 см, иногда несколько миллиметров или даже доли миллиметра, когда раковинки корненожек лежат слоем в 1—2 шт. Встречаются прослойки порфириовидных или мозаичных осадков, флишеподобные и др.

Можно выделить несколько характерных комплексов переслаивания: 1) переслаивание диатомовых осадков различной окраски; 2) переслаивание ила, богатого диатомовыми, и вулканогенного материала; 3) переслаивание однородных по структуре осадков, часто обогащенных диатомовыми, с осадками порфириовидной структуры и 4) переслаивание диатомовых и фораминиферовых осадков. По внешнему виду осадки своей пестротой напоминают флиш. Однако правильного чередования прослоек, свойственного типичному флишу⁽⁴⁾, в них подметить не удалось.

Быстрая смена фаций по вертикали говорит о малой скорости накопления осадка. Кратковременные колебания климата и различия в интенсивности холодных и теплых течений отражаются на осадке сменой диатомовых и фораминиферовых прослоек, которые иногда почти не включают обломочного материала. Это связано со сбросовым происхождением берегов и отсутствием крупных рек. Последнее, повидимому, является характерной чертой овалов оседания в геосинклинальных областях на первых этапах их существования. Разломы, происходящие по линии бывших ранее геоантиклиналей, приводят к тому, что линии водоразделов проходят близко от берега моря и основной сток страны направляется параллельно берегу,

Дальнейшее развитие рельефа ведет к разрушению береговых обрывов абразией моря и к накоплению обломочного материала на крутых склонах. Водные потоки, направленные в сторону суши, постепенно перехватываются отступающими береговыми обрывами. Увеличивается поступление речных выносов, и в более поздних стадиях развития овалов оседания начинают преобладать отложения мелкозернистого материала. Повидимому, такую стадию развития овала оседания мы имеем в Черном море. Таким образом, характер современных осадков Японского моря, так же как геологическое строение его берегов и морфология его дна позволяют говорить о нем как о современной геосинклинали, находящейся в ранней стадии своего развития и представляющей собой часть большой и длительной существующей западно-тихоокеанской геосинклинальной области.

Изучение более длинных колонок осадков Японского моря позволит выяснить мощность современного осадочного покрова и даст

возможность судить о составе подстилающих его пород. Для уточнения геологического строения всей области Японского моря, как и других морей, неоценимую помощь могли бы оказать геофизические исследования наряду с детальным изучением рельефа и выходов коренных пород.

Государственный океанографический
институт

Поступило
20 II 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Белоусов, Природа, 5—6 (1942). ² В. В. Белоусов, Общая геотектоника, М., 1948. ³ С. Бубнов, Изв. Главн. упр. геолог. фондов, в. 3, М.—Л. (1947). ⁴ Н. Б. Вассоевич, Флиши методы его изучения, М., 1949. ⁵ М. В. Кленова, Соц. реконстр. и наука, № 5 (1934). ⁶ М. В. Кленова, Геология моря, М., 1948. ⁷ Т. Кобаяши, Тр. 17-го Международн. геол. конгресса, 2, 1939. ⁸ А. З. Лазарев, там же, 2, 1939. ⁹ Г. У. Линдеберг, Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 78, 3 (1946). ¹⁰ Н. И. Тарасов, Морской сборник, 8, 1940. ¹¹ Н. Yabe, Imp. Acad. Japan Proc., 5, 4 (1929).