

- Bosshard E., Macfarlane D. J. Crustal structure of the Western Canary Islands from seismic refraction and gravity data.—*J. Geophys. Res.*, v. 75, No. 26, 1970.
- Collette B. J., Ewing J. I., Lagaay R. A., Truchan M. Sediment distribution in the oceans: the Atlantic between 10 and 19°N. *Marine Geol.*, v. 7, No. 4, 1969.
- Dietz R. S., Knebel H. J., Somers L. H. Cayar submarine canyon.—*Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 79, No. 12, 1968.
- Heezen B. C., Tharp M., Ewing M. The Floor of the Oceans. I. The North Atlantic.—*Geol. Soc. Amer., Spec. Paper № 65*, 1959.
- Heezen B. C., Tharp M. Physiographic diagram of the North Atlantic Ocean.—*Geol. Soc. Amer.*, 1968.
- McMaster R. L., Lachance Th. R. Seismic reflectivity studies on Northwestern African continental shelf: strait of Gibraltar to Mauritania.—*Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, v. 52, No. 12, 1968.

Институт океанологии
им. П. П. Ширшова

Поступила в редакцию
23.IV.1971

SUBMARINE GEOMORPHOLOGY OF THE ATLANTIC IN THE AREA BETWEEN CANARY AND CAPE VERDE ISLANDS

V. M. LITVIN and M. V. RUDENKO

Summary

A new geomorphological map has been compiled on the basis of data obtained on RV «Akademik Kurchatov» and RV «Dmitry Mendeleev» in 1967—1970 and during other Soviet expeditions. Data published by foreign investigators has also been used. Submarine topography features of the shelf, continental slope, accumulative train sloping plain, abyssal plain, and abyssal hills zone are described. The influence of the continental tectonics is observed in the structure of the continental shelf and slope. The accumulative levelling process is clearly expressed on the accumulative train and abyssal plain. Seamounts on the ocean bottom, as well as Canary and Cape Verde islands, are of volcanic origin. A bathymetric sketch of one of seamounts investigated on RV «Akademik Kurchatov» is given.

УДК 551.242 (571.5 + 517.3)

Н. А. МАРИНОВ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕКТНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ ЗАБАЙКАЛЬЕ И НА КРАЙНЕМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ МОНГОЛИИ

Район, о котором пойдет речь в настоящей статье, охватывает огромную территорию, включающую нижнюю часть бассейна р. Ульдза-Гол вместе с озерами Зун-Торей и Барун-Торей и прилегающими к ним пространствами, а также площадь, расположенную южнее бассейна названной реки и простирающуюся почти до долины р. Керулен. Этот район посещался и изучался большим числом исследователей, список некоторых трудов которых помещен в конце статьи. На территории Монголии в состав его входит значительная часть Восточно-Монгольской равнины, а в пределах юго-восточного Забайкалья — пологоволнистые пространства Торейской озерной системы и примыкающая к ним с севера аллювиальная равнина рек Онона и Борзи.

Таким образом, основным элементом рельефа сопредельных территорий Монголии и юго-восточного Забайкалья являются равнины, которые,

имея общее пологое падение на северо-восток, не являются идеальными. Местами на их поверхности встречаются небольшие пологие, но протяженные волнообразные поднятия, одиноко стоящие горки или хребты, участки мелкогорья, характеризующиеся исключительно мягкими очертаниями вершин и склонов. Их высота достигает 1000 м над ур. м. при наиболее распространенных отметках поверхности равнины 650—750 м.

Между этими поднятиями располагаются многочисленные озерные котловины, образующие второй характерный элемент ландшафтов района. Наиболее значительны озера Зун-Торей и Барун-Торей; кроме того, имеется множество меньших по размерам озер: Хяртун-Нур, Джирмин-Цаган-Нур, Шавартэ-Нур, Хуху-Нур, к последнему приурочена самая низкая абсолютная отметка территории Монголии (582 м), и др. Озера, как правило, образуют цепочки и в большинстве своем представляют остатки более значительных водоемов, существовавших на территории района в прошлом.

На эти особенности строения рельефа обратили внимание уже первые исследователи этой части Восточного Забайкалья и крайнего северо-востока Монголии. Например, братьев Бутиных (1871), пересекших район от границ Нерчинского округа на р. Керулен и далее на юг, в Китай, поразило обилие высохших русел рек и озер. Это позволило им высказать предположение, что прежде эта территория была более богата водой. Г. Н. Потанин (1901), путешествовавший из восточного Забайкалья в Большой Хинган, также отметил, что пересеченная им местность Восточной Монголии «усеяна впадинами или котловинами, на дне которых гужирные озера с белоснежной поверхностью; между впадинами широкие и плоские возвышенности...». В. Ф. Новицкий (1909) наблюдал здесь отдельные гряды холмов и небольшие хребты, но в целом охарактеризовал район как «...гладкую нагорную равнину с необъятным горизонтом и миражами и поразительной обманчивостью расстояний, которые вследствие сухости и ясности воздуха кажутся значительно меньше действительного».

В послереволюционных работах описание рельефа района приводится в трудах Н. Д. Беспалова (1951), Б. С. Домбровского (1927), А. Х. Иванова и др. (1953), Е. И. Корнутовой (1968), Н. А. Маринова и Р. А. Хасина (1954), Э. М. Мурзаева (1949, 1952), Ю. Г. Симонова (1969), Г. Ф. Уфимцева (1968 а, б), В. Х. Шамсутдинова (1966).

Речная сеть на описываемой территории развита слабо и представлена двумя небольшими речками — Ималкой и Ульдза-Гол, впадающими в Торейские озера (первая — с запада, а вторая — с юга).

По данным новейших исследований, наиболее древние образования, участвующие в геологическом строении района, представлены метаморфическими толщами рифея, занимающими его северную и центральную части. Выше следуют разновозрастные осадочно-метаморфические и вулканогенные свиты палеозоя, среди которых наиболее широко распространены породы девона и перми. Еще выше располагаются осадочные и главным образом вулканогенные образования триаса, юры и мела. Порода двух первых стратиграфических комплексов слагают как положительные, так и отрицательные формы рельефа, в то время как меловые отложения выполняют преимущественно межгорные впадины и другие депрессионные зоны. В разрезе кайнозоя района установлены неогеновые и четвертичные отложения. Последние выполняют преимущественно долины рек и прерывистым, маломощным чехлом покрывают между-речья. Широко распространены разновозрастные гранитоидные породы, на отдельных участках образующие довольно крупные массивы, выступающие на поверхность.

В тектоническом отношении описываемая территория относится к Монголо-Амурской складчатой области, сформировавшейся в поздне-палеозойскую — раннемезозойскую эпоху складчатости. В. П. Солонен-

ко (1959) относит эту территорию к площадным слабодифференцированным поднятиям с малой интенсивностью движений и с возможной силой землетрясений в 3—4 балла.

В 1958 г. местные жители заметили, что в двух крупных озерах района, а именно Зун-Торей и Барун-Торей, начал заметно повышаться уровень. Для выяснения причин этого явления по приглашению Читинского геологического управления Московский государственный университет в 1958 г. направил в район этих озер Даурскую экспедицию, проработавшую там с перерывами до 1966 г. включительно. Несколько геологических партий в этот период направляло сюда само Управление.

В результате комплекса геологических и гидрогеологических исследований, выполненных этими партиями и экспедициями, с учетом ранее

имевшегося материала по геологии этого района было установлено, что впадина Торейских озер представляет собой крупный грабен, вытянутый в меридиональном направлении и образовавшийся в палеозойских осадочно-метаморфических отложениях в дораннемеловое время. В раннемеловую эпоху здесь, как и в других подобных структурах, располагался крупный озерный бассейн, происходило накопление мощной толщи терригенных осадков, послуживших материалом для образования песчаников, глин, конгломератов, аргиллитов и других пород. В конце раннемелового времени имели место новые разрывные дислокации, сопровождавшиеся излиянием основных эффузивов и перемещениями отдельных блоков палеозойского фундамента, следствием чего и явилось, очевидно, поднятие блока палеозойских пород, разделяющего озера Барун-Торей и Зун-Торей. В палеогеновый период осадконакопление в районе не происходило, но в неогене и в четвертичное время оно возобновилось.

До современной трансгрессии озер в Торейской впадине были зафиксированы проявления холодных углекислых минеральных вод, особенно многочисленные по восточному борту Зун-Торейской котловины, где они, имея линейное расположение, лишней раз подчеркивали тектоническую природу впадины. В Барун-Торейской котловине аналогичная минеральная вода была встречена в единичных пунктах.

Далее было установлено, что до современной трансгрессии озера были наполнены водой в 1935—1937 гг., когда их глубина, по нашим наблюдениям, составляла 1,25 м и мы пересекали их вброд. В 1956—1957 гг. озера представляли собой солончак, по поверхности которого можно было проехать на мотоцикле, его пересекали в разных направлениях дороги и линии телеграфных столбов; здесь были возведены даже небольшие постройки. К концу 1967 г. уровень воды в оз. Зун-Торей поднялся на 5,9 м, а в оз. Барун-Торей — на 3,7 м (рис. 1); суммарная площадь озер достигла 817,5 км² (Симонов, 1969).

Озеро затопило несколько сотен квадратных километров пахотных земель и пастбищных угодий совхозов и колхозов; исчезли упомянутые многочисленные проявления минеральных вод, произошло резкое опреснение озерной воды по сравнению с 1937 г., что подтверждается химическими анализами:

оз. Барун-Торей, XII. 1937 г., по Д. Д. Савченко

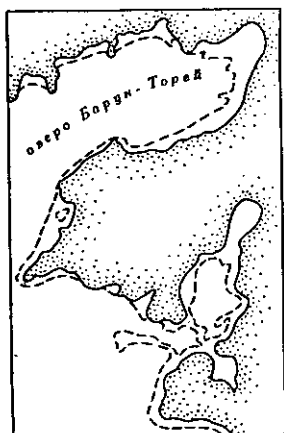
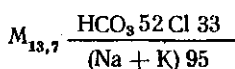


Рис. 1. Увеличение площади акватории части оз. Барун-Торей за 1963—1966 г. (по В. Х. Шамсутдинову)

Пунктирной линией показана береговая линия 1963 г.

оз. Барун-Торей, 15. IX. 1967 г., по Ю. П. Складеревскому

$$M_{1,4} \frac{HCO_3 \ 64 \ Cl \ 24}{(Na + K) \ 78 \ Mg \ 16}$$

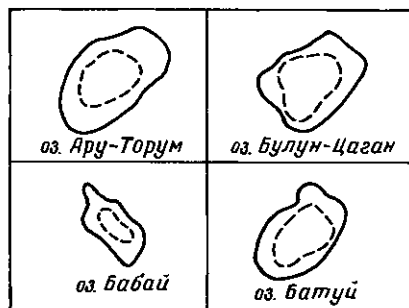
оз. Зун-Торей, 24. VIII. 1967 г., по Ю. П. Складеревскому

$$M_{1,4} \frac{HCO_3 \ 54 \ Cl \ 34}{(Na + K) \ 79 \ Mg \ 16}$$

Несмотря на резкое уменьшение минерализации, тип воды за 30-летний период практически не изменился. Она осталась гидрокарбонатно-хлоридной натриевой. Лишь в катионном составе ее в 1967 г. несколько возросло относительное содержание магния и кальция за счет уменьшения ионов натрия и калия. Можно предполагать, что содержание свободной углекислоты в воде также снизилось, причем довольно значительно.

Рис. 2. Увеличение площади акватории некоторых озер восточного Забайкалья за 1957—1967 г. (по В. Х. Шамсутдинову)

Пунктирной линией показана береговая линия 1957 г.



Каковы же причины трансгрессии Торейских озер? Ю. Г. Симонов (1969) первоначально связывал ее с отмечавшимся в первые годы подъема уровня воды в озерах некоторым увеличением количества выпадающих в районе осадков. Но затем, убедившись, что и при уменьшении количества осадков уровень воды в озерах продолжал медленно нарастать, пришел к выводу, что подобные явления не всегда следует связывать с ландшафтно-климатическими изменениями. Причины трансгрессии Торейских озер в его изложении остались недостаточно ясными.

Е. И. Корнутова (1968), проведя тщательный анализ собранных материалов по истории геологического развития Торейских озер, пришла к выводу, что подобные явления в прошлом также неоднократно имели место, и связала их с изменениями климатических условий района.

В. Х. Шамсутдинов (1966) отмечает, что периоды относительного обводнения котловины этих озер, из которых первый, по его данным, был в 1908—1913 гг., а второй начался в середине 50-х годов, не совпадают с периодами относительного увлажнения района, но достаточно четко соотносятся с периодами активизации сейсмической деятельности.

Таким образом, взгляды отдельных исследователей на причины современного обводнения Торейских озер существенно расходятся. Очевидно, для того чтобы подойти к решению этой проблемы, мы должны не ограничиваться рассмотрением района Торейских озер, а обратиться к обширной территории восточного Забайкалья и крайнего северо-востока Монголии.

Собранные нами материалы оказались очень интересными. По данным В. Х. Шамсутдинова, на территории восточного Забайкалья увеличение акваторий наблюдается не только на Торейских озерах, но и на ряде других, более мелких, в частности на озерах Ару-Торум, Булун-Цаган, Бабай, Батуй, некоторые из которых удалены от Торейских озер на десятки км (рис. 2). Интересные сведения по рассматриваемой проблеме сообщил нам один из исследователей озер Монголии Ш. Лувсандорж. По этим материалам со ссылкой на результаты географических исследований

М. Бадарча, Ш. Цэгмида и Ж. Цэрэнсоднома оказалось, что и на озерах, расположенных на территории крайнего северо-востока Монголии, южнее Торейских озер, наблюдается явление, аналогичное тому, какое имеет место на озерах восточного Забайкалья. Например, акватория оз. Хуху-Нур составила в 1941 г. 11,2 км² (Мурзаев, 1952), а в настоящее время 49,5 км², т. е. увеличилась более чем в 4 раза. Между сомонами Гурван-Загал и Сэрэлэн на месте солончаков Яхийн-Гоби, по сообщению местных жителей, в 1960—1962 гг. образовалось озеро, которое в 1968 г. достигло длины 16 км. Озеро принимает в себя периодически пересыхающую речку Голиин-Гол.

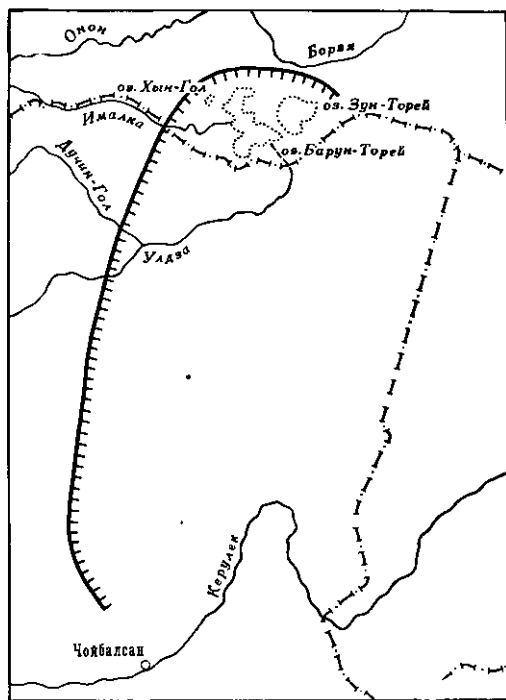


Рис. 3. Предполагаемая западная граница области современного опускания крайнего северо-востока Монголии и юго-восточного Забайкалья

Таким образом, даже и эти, по-видимому, далеко не полные данные, свидетельствуют о том, что и на крайнем северо-востоке Монголии происходит трансгрессия озер, хотя и здесь никакого увлажнения климата не наблюдается. Сопоставление данных по этим далеко расположенным друг от друга озерным системам позволяет наметить область обширного опускания, которая, очевидно, не ограничивается восточным Забайкальем и северо-восточной частью МНР, но захватывает и смежные районы Китая (рис. 3). Можно предполагать, что на этой территории не только увеличились акватории озерных систем, но и повысилась водность рек, в частности Ималки и Ульдаз-Гол.

Попытаемся найти причины этого явления и обратимся к тем геологическим событиям,

которые происходили на этих и смежных с ними территориях в эпоху, предшествовавшую началу трансгрессии озерных систем.

Как известно, на территории Монголии, в Гобийском Алтае, год, предшествовавший началу подъема уровней воды на Торейских озерах, ознаменовался активизацией новейших тектонических движений. 4 декабря 1957 г. произошло одно из самых сильных землетрясений в стране, сопровождавшееся поднятием и горизонтальным перемещением огромного блока земной коры. По данным Н. А. Флоренсова и В. П. Солоненко с сотрудниками, описавших это землетрясение (Гоби-Алтайское землетрясение, 1963), волны его захватили не только всю территорию Монголии, за исключением самых крайних восточных ее районов, но и вышли далеко за пределы страны, в частности распространялись на территории смежных с нею районов Иркутской обл., Бурятской АССР и Читинской обл. Именно с этими движениями, вероятно, и следует связывать начало опускания описываемой территории, которое продолжается до сих пор и сопровождается трансгрессией озер. Очевидно, их имел в виду В. Х. Шамсутдинов, высказавший раньше нас подобное предположение относительно причин опускания котловины Торейских озер. Если данные этого исследователя достоверны и в отношении начала первого подъема уровней воды на этих озерах (1908—1913 гг.), то этот подъем скорее

всего можно связывать с еще более сильным землетрясением, которое имело место на территории Монголии в Северном Хангае в 1905 г. и в результате которого образовалась мощная зона разлома протяженностью более 550 км. Менее значительные землетрясения наблюдались здесь в 1906—1908 гг.

Таким образом, происходящие в настоящее время и происходившие в недалеком прошлом колебательные движения на крайнем северо-востоке Монголии и в сопредельных с нею районах юго-восточного Забайкалья, сопровождающиеся трансгрессией озер, самым тесным образом связаны с современной активизацией новейших тектонических движений этих территорий. Они являются пассивным отражением тех энергичных движений, которые происходили главным образом в Центральной и Северной Монголии. Попытки объяснить увеличение озерных акваторий изменением климатических условий района не имеют под собой достаточных оснований, так как за последние 15 лет каких-либо существенных изменений климата в сторону его увлажнения не произошло. Эти движения, несомненно, носят дифференцированный характер, так как размах опусканий в различных озерных котловинах неодинаков. Не исключена, конечно, возможность, что горные возвышенности, разделяющие озерные котловины и другие депрессионные зоны района и представляющие в большинстве своем горстовые образования, одновременно с опусканием озерных котловин и этих депрессионных зон испытывают дифференцированные поднятия. Для проверки этого предположения необходима постановка высокоточных геодезических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Беспалов Н. Д. Почвы Монгольской Народной Республики.—Тр. Монгольск. комис. АН СССР, вып. 41. М., 1951.
- Бутины (братья). Исторический очерк сношений русских с Китаем и описание пути с границы Нерчинского округа в Тянь-Цзинь.—Изв. Сибирск. отдела ИРГО, т. I, № 4—5, Иркутск, 1871; т. II. № 1—2, Иркутск, 1871.
- Гоби-Алтайское землетрясение. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Домбровский Б. С. Главнейшие результаты I Монгольской экспедиции Ученого комитета Монгольской Народной Республики и Научно-исследовательского краеведческого института при ГДУ в 1925 г. Первая конференция по изучению производительных сил Дальнего Востока, вып. 2. Поверхность и недра. Хабаровск—Владивосток, 1927.
- Иванов А. Х., Маринов Н. А., Хасин Р. А. Геологический очерк северо-восточной части Монгольской Народной Республики.—Тр. Монгольск. комис. АН СССР, вып. 1, М., 1953.
- Корнутова Е. И. История развития Торейских озер. Мезозойские и кайнозойские озера Сибири. М., «Наука», 1968.
- Маринов Н. А., Хасин Р. А. Некоторые вопросы геоморфологии Восточной Монголии.—Вопр. геогр., сб. 35. Физическая география Азии. Географиздат, 1954.
- Мурзаев Э. М. Геоморфологические наблюдения в Восточной Монголии.—Пробл. физ. геогр., т. 14. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949.
- Мурзаев Э. М. Монгольская Народная Республика. Физико-географическое описание. М., Географиз, 1948. То же, изд. второе. М., Географиз, 1952.
- Новицкий В. Ф. Военно-географический обзор района Восточной Монголии, обследованного в 1906 г. экспедицией Генерального штаба полковника В. Ф. Новицкого.—Сб. географических, топографических и статистических материалов по Азии, вып. 82, СПб., 1909.
- Потанин Г. Н. Поездка в среднюю часть Большого Хингана летом 1899 г.—Изв. Русск. Геогр. о-ва, т. 37, вып. 5. СПб., 1901.
- Симонов Ю. Г. Озерный морфолитогенез в условиях Забайкалья. Вопросы озерного морфолитогенеза.—Зап. Забайкальск. фил. Геогр. о-ва СССР, вып. 31. Чита, 1969.
- Солоненко В. П. О сейсмическом районировании территории Монгольской Народной Республики.—Докл. АН СССР, т. 127, № 2, 1959.
- Уфимцев Г. Ф., Сизиков А. И. О связи долины р. Борзи с бассейном Торейских озер.—Вопр. геологии Прибайкалья и Забайкалья. Чита, 1968а.
- Уфимцев Г. Ф. Некоторые данные о неотектонике Торейских озер.—Вопр. геол. Прибайкалья и Забайкалья. Чита, 1968б.
- Шамсутдинов В. Х. Почему расширяется Торей? Забайкальский рабочий, 16 ноября 1966 г.