

МИКРОПУЛЬСАЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ

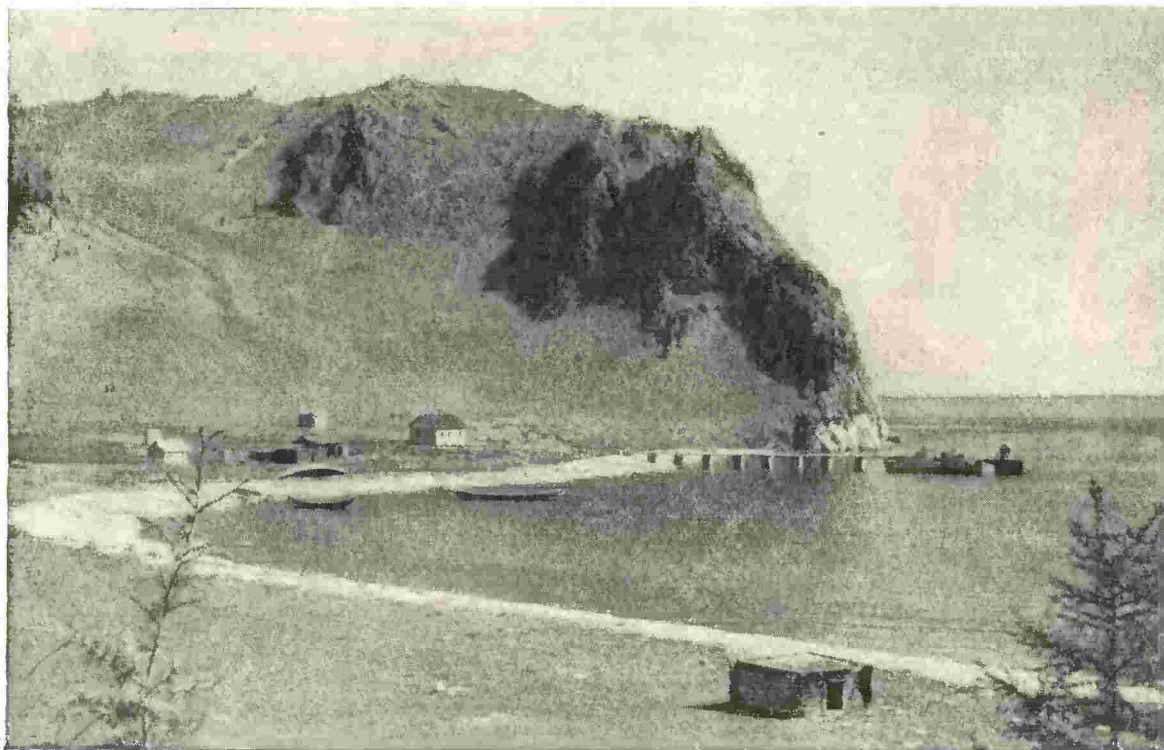
В. В. Ламакин

Геологический институт АН СССР (Москва)

Медленные колебания земной коры привлекли к себе особенно пристальное внимание ученых только в последние годы. Правда, возможность таких явлений предполагалась и раньше. Изменения наклонов земной поверхности пытался измерить более ста лет тому назад Антуан Аббади в Бразилии, Абиссинии и во Франции при помощи точных уровней. В русской научной литературе о них писал в 1854 г. декабрист Н. А. Бестужев. Позже современными медленными движениями земной коры интересовался знаменитый геолог И. Д. Черский. Исследуя в 1877—1880 гг. берега Байкала, он сделал на скалах в разных мес-

тах специальные засечки и измерил их высоты над водой. Они предназначались для того, чтобы по прошествии достаточно длительного срока, когда смещения засечек станут заметными, можно было определить, с одной стороны, изменение уровня озера, а с другой — местные поднятия и опускания отдельных участков его берегов.

Байкал — это первое озеро в мире, где было задумано, а теперь и осуществлено использование уровня воды для выяснения современной подвижности земной коры. Раньше подобные исследования проводились на берегах морей. Русские ученые обратились



Затопленное Байкалом устье пади Узур (то же падь Сенная) на восточной стороне острова Ольхона. Сброшенная с северо-западного борта Байкальской впадины тектоническая глыба Ольхона продолжает опускаться

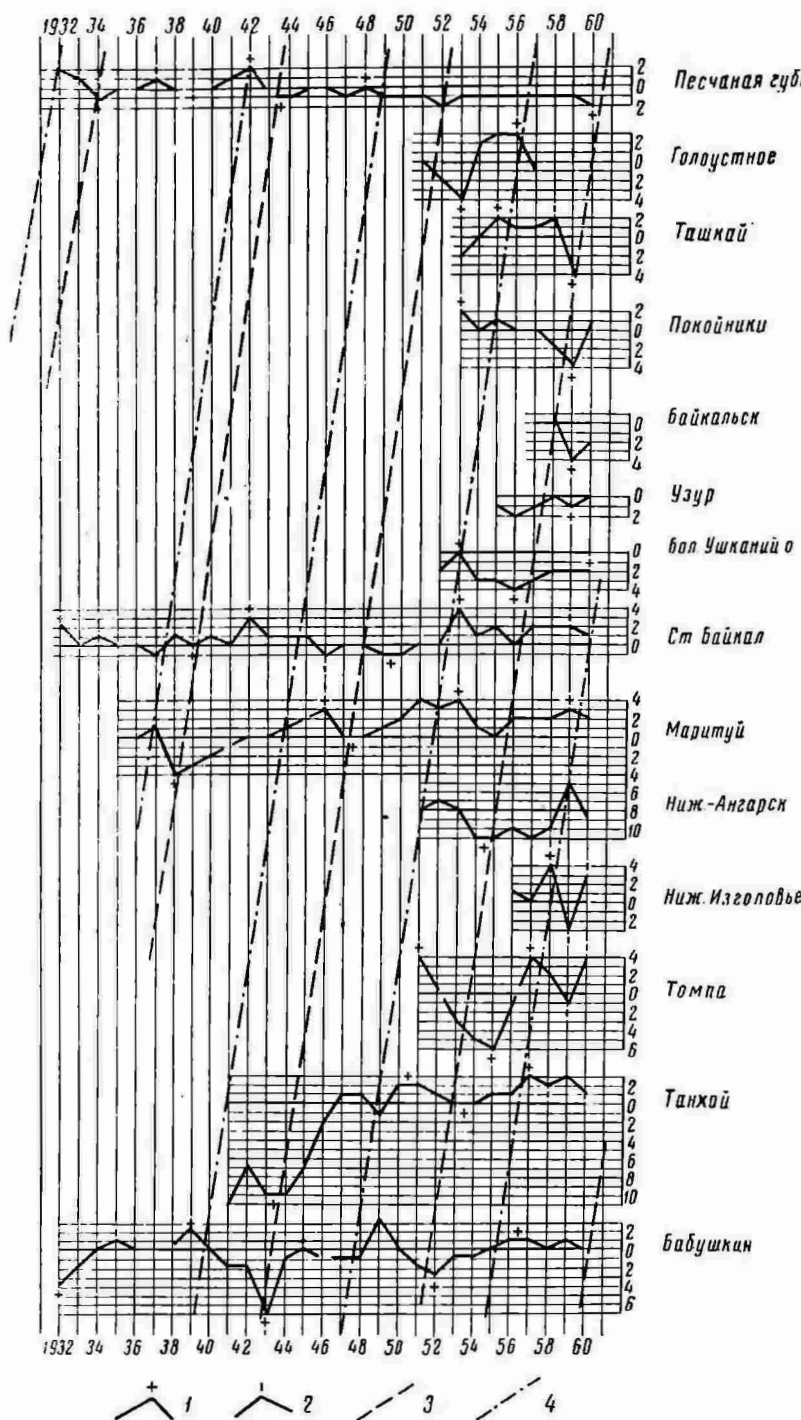


График отклонений средних годовых уровней Байкала "у" разных водомерных постов за 1932—1960 гг. 1 — отклонения больших периодов; 2 — отклонения полупериодов; 3 — прохождение волны заниженных показателей уровней воды (поднятие берегов); 4 — прохождение волны завышенных показателей уровней воды (опускание берегов). Нули отсчетов — среднее значение уровня по озеру

к самому простому способу выяснения этого сложного и трудного вопроса современной геодинамики в самом центре Азиатского материка, Засечки Черского используются теперь по своему назначению. Например, одна из них на западном берегу в северной части Байкала, близ Южного Кедрового мыса, показала направленное опускание земной коры на 40—50 см за время с 1880 г. На восточном берегу, близ устья Большой речки зафиксировано поднятие земной коры почти на 12 см. Кроме того, были выявлены небольшие по размаху и короткие по времени колебания земной коры.

САМОПИСЦЫ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ

Для изучения движений берегов Байкала удалось также воспользоваться и наблюдениями за уровнями воды на водомерных постах, расположенных в разных местах озера. Регистрируя ежедневно положение уровня воды, они неожиданно стали выполнять роль самописцев тектонических движений — «тектоннографов».

Сравнение отметок уровней воды за последние десятилетия в разных местах Байкала открыло неизвестные ранее свойства колебательных движений земной коры. Это довольно правильная короткая периодичность и волнообразное распространение колебательных движений, т. е. микропульсации.

В разных местах Байкала отметки средних годовых уровней значительно расходятся. Это зависит главным образом от современных движений берегов: поднятие берега вызывает заниженное,

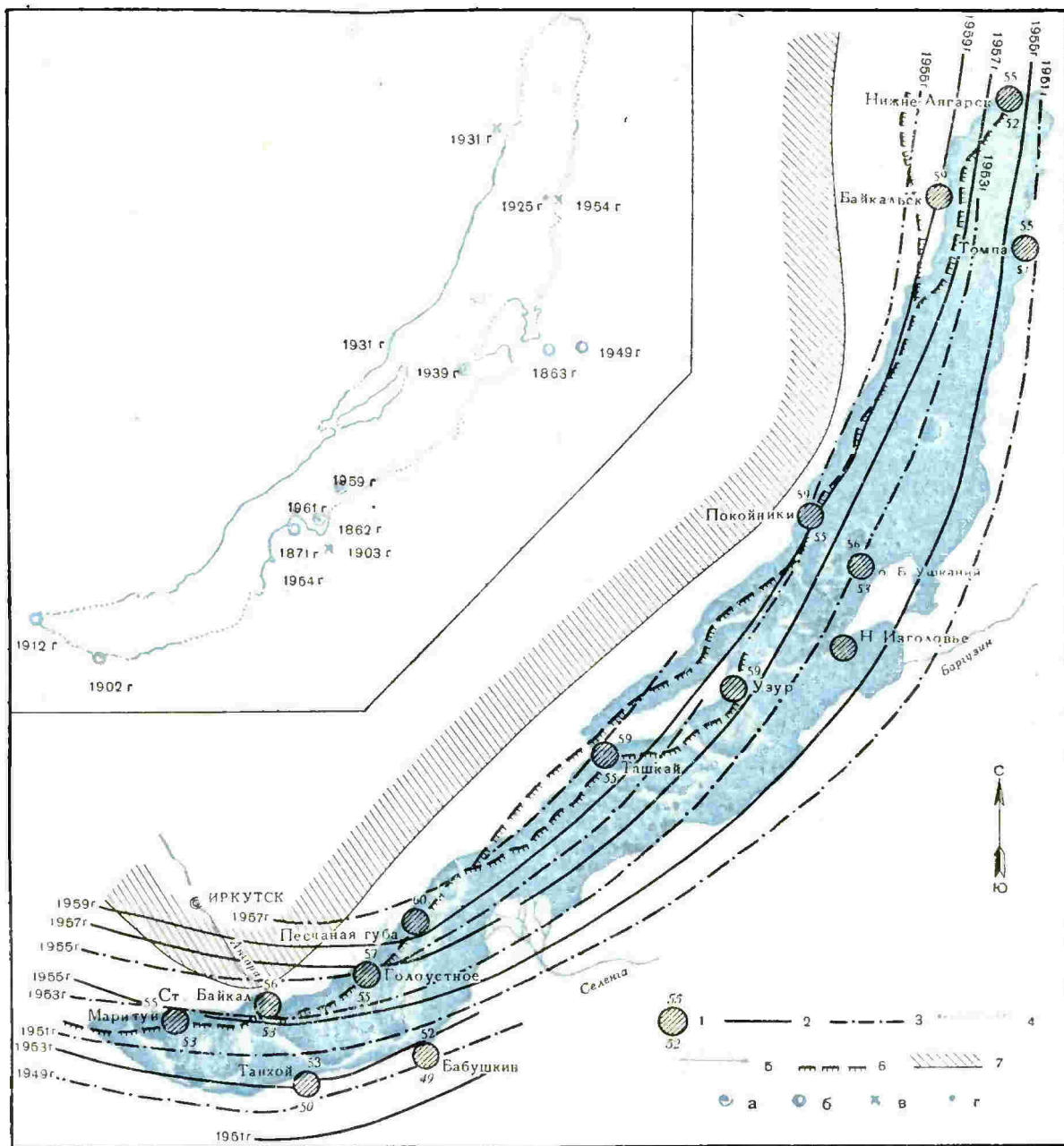
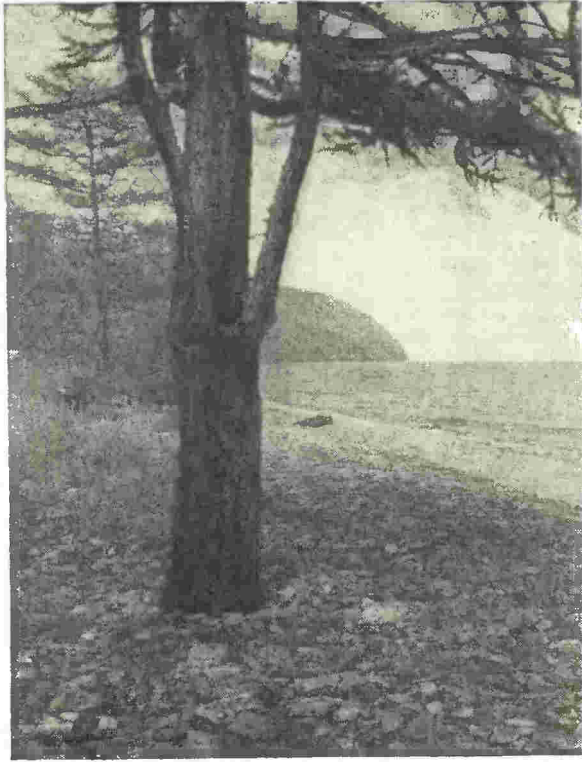


Схема прохождения через Байкал современных колебаний земной коры. 1 — водомерный пост (сверху — год поднятия берега, снизу — год опускания берега); 2 — изохрона волны поднятия берегов; 3 — изохрона волны опускания берегов. Во врезке: 4 — берег, поднимающийся в четвертичном периоде; 5 — берег, опускающийся в четвертичном периоде; 6 — Обручевский сброс; 7 — Сибирская платформа. Эпицентры байкальских сильных землетрясений за последние 100 лет: 8—9 баллов (а), 7—8 баллов (б), 6—7 баллов (в), 5 баллов (г)



Онгуренский берег Байкала. Вследствие тектонического опускания берега прибой засыпает гальками старые лиственницы, комли которых ушли теперь под уровень озера. Передняя лиственница погрузилась в прибрежный нанос до того места, где раньше находился сук. Под кроной лиственницы находится пятно почерневших галек. На них падает с дерева «медвяная роса», т. е. сладкий сок, выделяемый тлями, которые живут на лиственничной хвое. Гальки, орошаемые сахарным раствором, покрываются особым лишайником черного цвета

опускание — завышенное показание уровня воды.

Реальные искривления уровня Байкала под влиянием гидрометеорологических факторов в течение года многократно изменяются то вверх, то вниз, но амплитуды их более или менее одинаковы. Поэтому в течение года они почти уравниваются.

Наибольшие расхождения наблюдаются в отметках средних годовых уровней озера на тех постах, которые расположены по линиям, направленным поперек озера. Чаще всего они достигают 4—8 см¹. Причем величины расхождений постепенно (за 7—8 лет)

¹ Необходимо оговориться, что особенно большие расхождения в 1941 г. (12 см), а также в следующие два года, вызваны направленным опуска-

нарастают и затем также постепенно, но несколько скорее (за 3—4 года) уменьшаются. Продолжительность циклов равна в среднем 11 годам.

МЕСТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ БЕРЕГОВ

Местные отклонения отметок средних годовых уровней озера изменяются в течение нескольких лет более или менее постепенно. Нарастая кверху, они указывают на опускание, а снижаясь, — на поднятие берегов. Затем их ход снова меняется на обратный. Продолжительность периодов отклонений в общем одинакова на всех постах.

Анализ многолетних данных выявил существование больших периодов продолжительностью в 8—9 лет, которые, в свою очередь, разделяются на полупериоды (по 4—5 лет). Таким образом, циклы местных отклонений отметок уровней воды немного короче тех, которые выявились в колебаниях общего размаха расхождений уровней.

Календарный ход местных отклонений на постах разный, и поэтому максимумы отклонений на различных участках берегов не совпадают друг с другом.

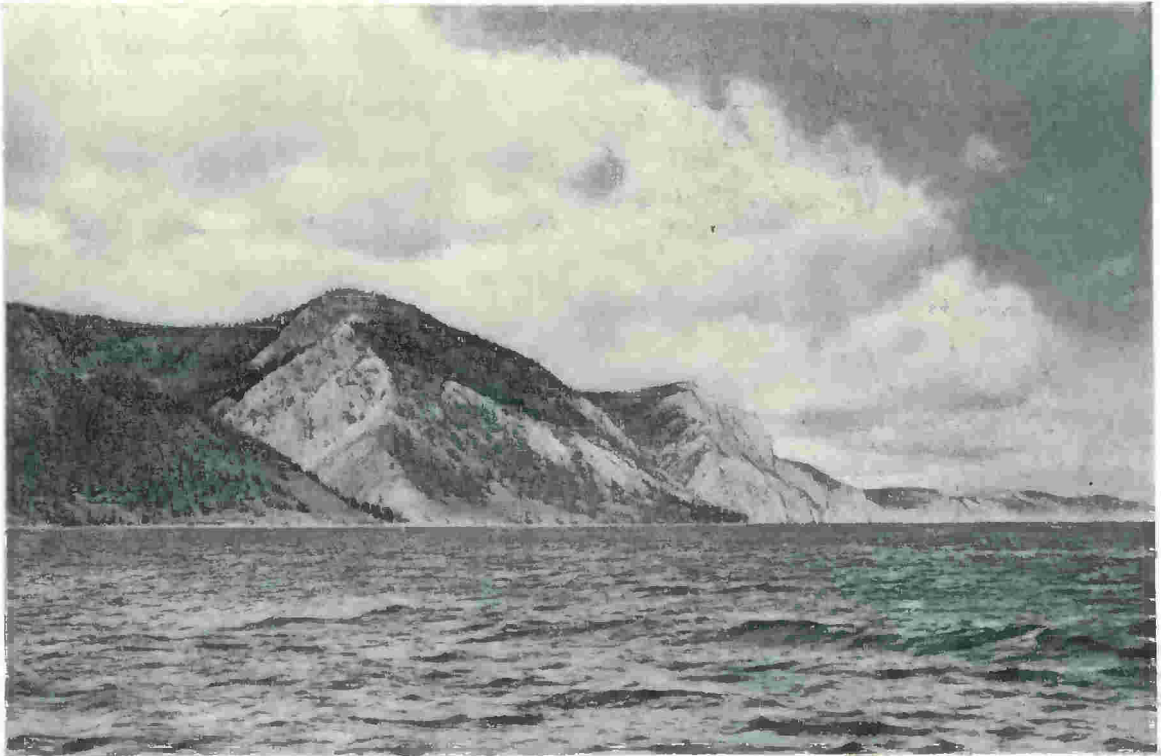
Если графики местных отклонений уровня Байкала расположить друг над другом в таком порядке, в каком водомерные посты следуют с юго-восточной стороны озера к северо-западу, то обнаруживается весьма интересное явление: последовательное запаздывание завышенных и заниженных показаний уровней воды в северо-западном направлении. Следовательно, колебания берегов распространяются волнами поперек Байкала.

Если протяжение волн изобразить изохронами наибольших поднятий и опусканий берегов Байкала, то они будут повторять в общем дугообразное очертание озера и его впадины. Но изогнутость изохрон несколько круче. Легко можно заметить, что волны колебаний земной коры, выявленные по водомерным наблюдениям, почти параллельны границе Сибирской платформы. Они пересекают Байкал в южной части за 7—8 лет, в северной — за 4 года.

Более редки одиночные колебания, которые не составляют с другими общего ряда

ишем участка берега близ Танхоя, которое произошло затем в 1944—1945 гг.

Абсолютная высота начала отсчетов уровня воды в Танхое была установлена после опускания берега. Поэтому большие отклонения отметок воды в Танхое за 1941—1943 гг. отнюдь не означают больших движений берега именно в эти годы.



Байкал у мыса Шингуй на восточной стороне острова Ольхон. Высокий обрывистый берег образован Обручевским сбросом



Берег Байкала на южной стороне мыса Валукап. Вследствие тектонического поднятия галечный пляж вышел из-под уровня прилива и густо зарос травой и деревьями. На озере, близ берега появились небольшие островки, которые еще так низки, что не могут зарости лесом



Обрыв Байкальского хребта по Обручевскому сбросу к северу от горы Каринского, Между свалчатыми участками берега образовались конусы речных выносов



Береговой галечный вал на северной стороне мыса Кабаньего. Вид на Баргузинский хребет

колебаний. Размах их, как правило, равен 1 см. Вероятно, они вызваны сейшмами, стонно-нагонными течениями и другими гидрометеорологическими причинами¹.

Следует иметь в виду, что нарушения в порядке колебаний берегов Байкала служат помехой для предвидения сроков будущих повышенных и пониженных показаний уровней воды в тех или других местах. Предсказывать изменения таких колебаний можно только приблизительно и лишь на несколько лет вперед. Так волна последнего опускания берегов, прошедшая через Бабушкин в 1956—1957 гг. и через Нижне-Ангарск в 1959 г., придет, вероятно, в Байкальск и Покойники в 1962 г., а в Ташкай и Песчаную губу — в 1963—1964 гг.

Волновые колебания земной коры в районе Байкала вызывают, разумеется, соответствующие наклоны поверхности. Величина их не превышает 1". За несколько лет превышения поверхности над понижающимися участками достигают 0,4 см/км расстояния. Они, следовательно, в 10—30 раз меньше, чем многолетние наклоны, выявленные специальными наклономерными наблюдениями в горах Средней Азии, на Русской равнине, в Полтаве, и на Японских островах.

Возможно, что более крутые наклоны обладают меньшей протяженностью. Не исключено, что в одной и той же местности волны земной коры могут иметь разный порядок.

ВОЛНЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ И СТРОЕНИЕ БАЙКАЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ

Байкальская впадина асимметрична. Северо-западный борт обрывист, образован огромным Обручевским сбросом. Юго-восточный, менее крутой борт — это тектонический перегиб, который лишь осложнен отдельными небольшими сбросами. Юго-восточный берег Байкала на большем протяжении испытывает поднятие в течение всего четвертичного периода. Большая часть северо-

¹ Некоторые отступления от правильной периодичности зависят, по-видимому, от местных особенностей в строении земной коры.



Мыс Малая Колокольня, сложенный гранитами, на северо-западном берегу Байкала

западного берега озера, наоборот, подвержена опусканию, которое продолжается и в настоящее время.

Размах микропульсаций земной коры также различен на противоположных сторонах Байкала: на юго-восточной стороне он в среднем вдвое больше, чем на северо-западной. Это видно из сравнения, например, постов Танхой, Бабушкин, Томпа и Маригуй, ст. Байкал, Голоустное.

Юго-восточный берег и в сейсмическом отношении более активен, чем северо-западный. Из землетрясений, силой в 5 баллов и выше, происшедших за последние 100 лет, на юго-восточной стороне Байкала возникло тринадцать, силой до 9 баллов, а на северо-западной — только два землетрясения силой в 5 и 6 баллов.

Таким образом, противоположные берега Байкала различны по форме, строению, по знакам длительных направленных движений, сейсмике, по размаху микропульсаций.

Причины волновых периодических колебаний земной коры в районе Байкала остаются неизвестными. В настоящее время можно лишь отметить определенную связь между микропульсациями и строением Байкальской впадины. Очень интересно, что волны земной коры движутся в северо-западном направлении. Возникает вопрос, не зависят ли они от одностороннего растяжения и «расщеления» земной коры к северо-западу, с которыми связано длительное развитие байкальской структуры.