

**Геодинамические факторы локализации гипоцентров сильных землетрясений Юго-Западно-Корякского вулканического пояса**

**Г.П. Яроцкий**

*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006; e-mail: [ecology@kscnet.ru](mailto:ecology@kscnet.ru)*

Сопряжённые вулканические и сейсмические пояса лежат на активной окраине СВ Азии от 60° с.ш. до Анадырского залива. Оценено положение вулканогенов и сильных землетрясений с  $M > 6,2$  на карте рельефа подошвы литосферы Морской транзитали окраины. Землетрясения лежат в локальных структурах регионального прогиба вдоль уникальной высокоградиентной линии подошвы рельефа с разницей её глубин 13-31 км.

Южная материковая часть Северо-Востока Азии, включающая территорию Чукотского п-ова, Анадырского залива, центр, юго-запад и северо-восток Корякского нагорья, рассматриваются как активная окраина континента. Для окраин на Земле характерными признаками являются вулканические и сопряжённые с ними сейсмические пояса. На материковой части (побережье Колымы к югу от древнего Омолонского массива), на Камчатке, в Корякии последовательно лежат разновозрастные вулканические пояса и комплексы, образующие региональные структурно-формационные зоны: Гижигинская (палеозой, мезозой, кайнозой); Пенжинская зона – те же комплексы, что и Гижигинская с существенным увеличением палеогенового и неогенового разреза, которые в зоне формируют Пенжинский эоценовый вулканический пояс. К Пенжинской зоне на юго-востоке примыкает Центрально-Корякская зона, отделяемая Северо-Западно-Корякским олигоценным поясом. Южная граница Центрально-Корякской зоны выражена Юго-Западно-Корякским поясом миоцен-квартера уже Олюторской структурно-формационной зоны. Пояс является прибрежным тектоническим поясом окраины материка, обрамляющим северное побережье Берингова моря.

В планетарной дислокации геодинамических геоструктур на Северо-Западе Тихого океана все названные структурно-формационные зоны, с их вулканическими поясами, лежат на востоке Северо-Западной литосферной провинции [2]. Исключительным среди всех провинций России для названной провинции является её Окраинноморский литоблок, включающий правобережье Колымы – Омолонский массив, его южное Охотско-Чукотское обрамление и Морскую транзиталь (рисунок).

Именно Морская транзиталь – территория, включающая, бассейны рек Пенжины, Вывенки, Анадыря, Камчатку и Курильскую островную дугу, Чукотский п-ов, создаёт литосферный уникам России. Он – в напряжённости геодинамических и энергетических напряжений мантии, проявленной в рельефе подошвы литосферы узкими (десятки км) мантийными гребнями (сотни км протяжённости), чередующиеся с такими же узкими трогами. Перепады экстремальных величин рельефа подошвы по вертикали достигают 40 км (!). Удлиненные оси гребней и трогов создают уникальный решётчатый тип рельефа подошвы. Такие структуры с крутосклонными участками и высокоградиентными зонами мантийного рельефа «... являются индикаторами субвертикальных геодинамических систем, которые трансформируются в приповерхностной части земной коры в рифты, структурные швы, вулканические пояса и другие объекты корово-мантийного происхождения». Другой особенностью территории отмечается высокое стояние мезозой. В общем, «Сопряжённая мощность литосферы, её стояние и решётчатое пересечение осевых линий мантийного рельефа свидетельствует об энергичной перестройке инфраструктур...» [2, стр. 190, 192] Морской транзитали Окраинноморского мегаблока литосферы.

Описанные особенности рельефа подошвы литосферы характеризуют вулканизм и сейсмичность территории южного обрамления Морской транзитали. Именно на нём, сопряжённо с Юго-Восточно-Корякским вулканическим поясом протяжённостью более 3000 км, связан Корякский сейсмический пояс, определённый в [3].

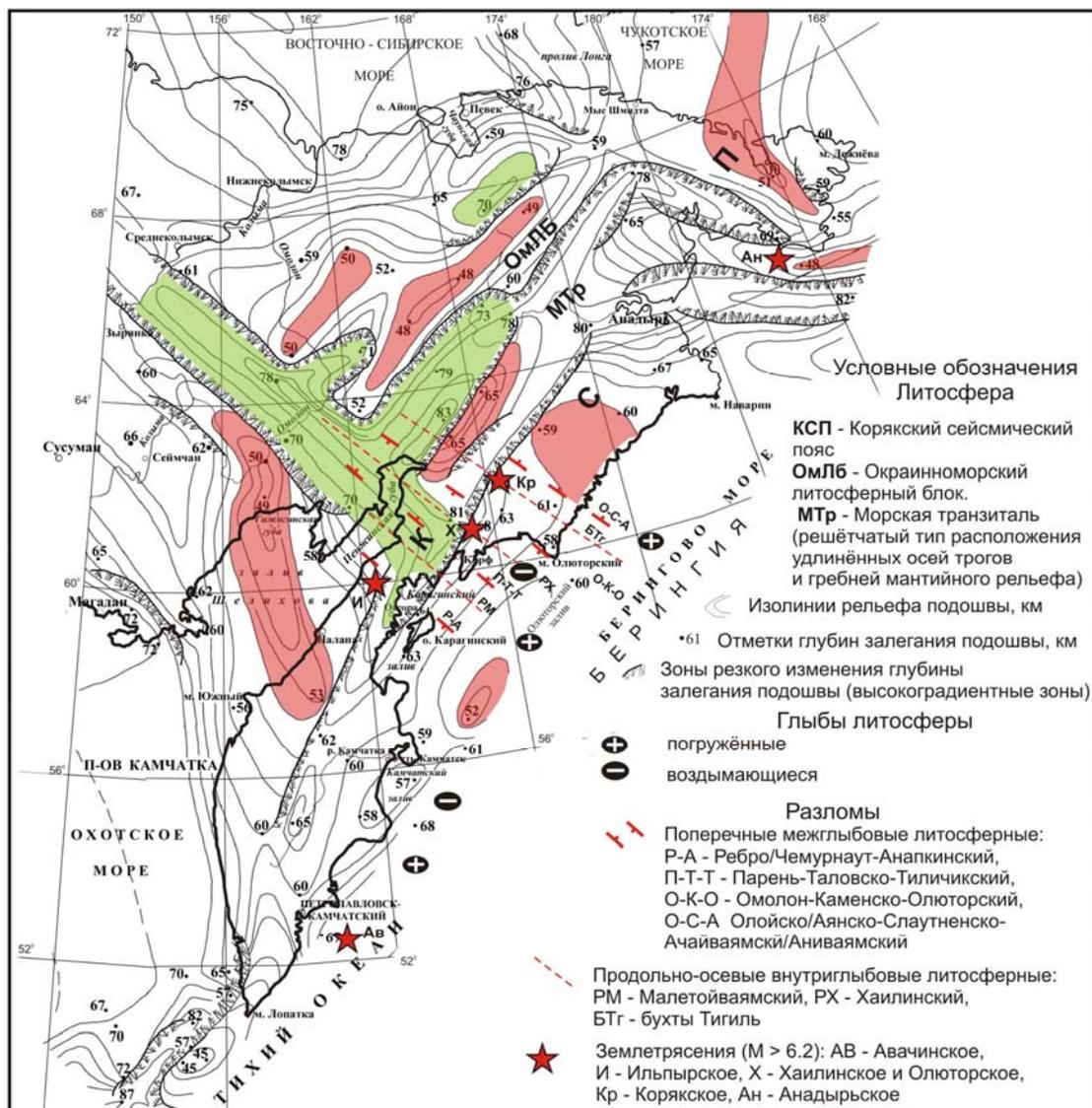


Рисунок. Карта фрагмента рельефа подошвы литосферы России (1996). Северо-Восточная провинция [2]. Крайноморский литосферный блок. Корякский сейсмический пояс и сильные землетрясения на юго-западе.

На отрезке одной из СВ градиентных осей рельефа подошвы литосферы лежат сильные землетрясения Юго-Запада пояса: Корякское (1988,  $M = 5,9$ ), Хаилинское (1991,  $M = 6,6$ ), Олюторское (2006,  $M = 7,6$ ) и Ильпирское (2013,  $M = 6,2$ ). И именно на оси крупнейшего ЮВ трого (рисунок) подошвы литосферы ( $h = 81-83$  км), зажатого гребнями (75 км) в региональной СВ высокоградиентной зоне литосферы глубины залегания её подошвы от п. Оссора до бухты Анадырь расположены Хаилинское и Олюторское землетрясения! Вдоль юга трого простирается Корякский сейсмический пояс!

Корякский сейсмический пояс выделен по относительно малочисленным событиям, среди которых, однако, ряд сильных. Кроме упомянутых сильных землетрясений известно Анадырьское (1996,  $M = 5,2$ ) событие и ярко выраженные СВ полосы сейсмичности ( $2,5 \leq M \leq 4$ ). Общая оценка сейсмичности, дала основание [3] выделить на суше северного обрамления Берингова моря Корякский сейсмический пояс, как замыкание малой литосферной плиты «Берингия».

Сейсмичность активной окраины континента на юге СВ Азии сопряжена с интенсивным проявлением вулканизма неоген-квартера от р. Анапки по Чукотский п-ов рядом вулканогенов: Ветроваямским, Пахачинско-Апукским, Ачайваямским, Талакойским. Их перечень вулканогенов к востоку лежит за пределами края на Чукотском п-ве. Полоса сейсмичности Корякского пояса смещена несколько от полосы вулканогенов и лежит в зоне напряжения Олюторских региональных структур СВ простирания. Так, Хаилинское и Олюторское землетрясения лежат в стержневой локальной Вывенской впадине, входящей в региональный Ильпинско-Тылговаямский прогиб. На его СВ выклинивании близ г. Ледяной лежит Корякское землетрясение, а в ЮЗ части прогиба в Кичигинском заливе близ берега – Ильпырское.

Все названных четыре сильных землетрясения связаны с литосферными продольно-осевыми внутриглыбовыми разломами. Это, согласно авторской [7] Концепции глыбово-клавишной структуры литосферы активной окраины континента Тихоокеанского подвижного пояса – элемент литосферы глыб СЗ простирания. Территория облаков Хаилинского и Олюторского землетрясений лежит в погружённой глыбе литосферы Олюторского залива. Глыба к югу от бассейна р. Вывенки лежит в условиях геодинамического погружения всех горизонтов коры и верхней мантии. На ЮЗ и СВ она обрамлена воздымающимися глыбами п-вов Говена-Ильпинский-Ильпырский и п-ва Олюторского, соответственно. Последние отражают подъём всех горизонтов коры и мантии. У глыбы Олюторского залива, по геофизическим данным [1, 4, 5, 6] нами выделяется единая сейсмогенная колонна Хаилинского и Олюторского землетрясений на линейном отрезке продольно-осевого Хаилинского сейсмогенного разлома близ с. Хаилино. И колонна и сейсмогенный отрезок разлома лежат на СВ вышеотмеченных высокоградиентных линиях рельефа подошвы литосферы и их торцовом сочленении в глыбе литосферы Олюторского залива.

Сейсмичность Корякского пояса маркирует северное обрамление малой литосферной плиты Берингии. Её центр вращения лежит на Чукотке, а пояс начинается на широте около  $60^\circ$  с.ш. на Камчатском перешейке. Широта  $60^\circ$  с.ш. является, видимо, критической для подошвы рельефа литосферы. Здесь начало СВ вышеупомянутой высокоградиентной линии п. Оссора-г. Анадырь и окончание аналогичной линии п-ова Камчатка-Тигиль-Ильпыр – они пересекаются торцом шириной (20 км) градиентной СЗ полосы с материка с перепадом глубины подошвы 58-70 км. И именно здесь произошло Ильпырское событие!

Положение эпицентров главных толчков сильных землетрясений юго-запада сейсмического пояса определено как место максимальной геодинамической напряжённости горизонтов коры и верхней мантии. Для прогнутой литосферы глыбы Олюторского залива – это место определено по геофизическим данным в зонах потери корреляции обменных волн землетрясений [1, 5]. Этот элемент литосферы в [6] рассматривается как проекция на поверхность глубинного места наложения фронтов двух разновозрастных морских террейнов. Совокупность точек зрения приводит к выводу о существовании названного элемента как килей всех горизонтов литосферы – их максимального прогиба. Геодинамические напряжения бокового и вертикального сдавливания пород фундамента коры и слоёв верхней мантии приводят в разрезе глыбы к выжиманию на поверхность их пор, пустот, вакансий, каверн, минералов с низкой структурной рыхлостью, флюидов. Образуется порово-трещинная колонна с гипоцентром землетрясения на глубине 30 км – и происходит Хаилинское событие! Релаксация его волн напряжения пошла на СЗ вдоль горизонтальной оси килей всех горизонтов литосферы. Линия килей на поверхности маркируется зоной СЗ Хаилинского нарушения, по которому сместилось положение долины р. Вывенки от ЮЗ на СВ! Смещение на 12,5 км по левому сдвигу позднее сформированной ЮЗ оси Вывенской впадины явилось следствием и индикатором ранней перестройки долины р. Вывенки. Её причиной является геодинамическое погружение Ильпинско-

Тылговаямского прогиба с раннего палеоцена, связанного с ростом Корякского микроконтинента на его северной окраине. В конце палеоцена и раннем плейстоцене происходит деформация глыбовой структуры территории по разным направлениям разломных дислокаций. Возможно, что в это время и проявилось явление образования разломных зон на кляях горизонтов коры как отражение килей её фундамента и верхней мантии. Вполне вероятно, что развитие процессов сейсмичности от вращения малой литосферной плиты «Берингия», приводило раньше к палеоземлетрясениям.

Релаксация волн Хаилинского напряжения пошла по линии отрезка Хаилинского продольно-осевого разлома в Вывенской впадине прогиба. Афтершоки релаксации сгруппированы в линейное эллипсовидное облако СЗ простирания. Так определяются геологические условия локализации гипоцентра и облака Хаилинского землетрясения. Далее во времени, напряжения на линии килей литосферы нарастают, а вертикальная порово-трещинная колонна, будучи вещественно преобразованной, стала сейсмически истощённой. И при Олюторском землетрясении уже фактически не участвует как волновод. К тому же и разрез отрезка Хаилинского разлома, как волновод, тоже уже не является. Поэтому Олюторская релаксация пошла по свободному пути вулканогенно-осадочного разреза Вывенской впадины на ЮЗ и СВ. Это видно по распределению её афтершоков в соотношении с таковыми Хаилинского облака. Площадь Хаилинского облака свободна от Олюторских афтершоков: они локализованы на Ветвейской (Западной) и Увальной (Восточной) площадях.

Так понимается геологическое родство Хаилинского и Олюторского землетрясений. В нём, и на основании совмещения положения их гипоцентров на вертикальной линии килей горизонтов разреза литосферы – отрезка порово-трещинного положения Хаилинского продольно-осевого разлома, его сейсмогенной колонны, постулируется унаследованная связь одного события другим. Это может быть основанием к утверждению, что Хаилинское землетрясение является форшоком Олюторского. В структуре южной окраины континента СВ Азии землетрясения и вулканизм являются естественными процессами и индикаторами глобальной перестройки литосферы Северо-Запада Тихоокеанского подвижного пояса Земли.

### Список литературы

1. *Белявский В.В., Золотов Е.Е., Ракитов В.А. и др.* Глубинная сейсмогеоэлектрическая модель Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и Центрально-Корякской складчатой зоны в пределах профиля Корф-Верхнее Пенжино // Олюторское землетрясение 20(21) апреля 2006 г. Корякское нагорье / Отв. ред. В.Н. Чебров. П.-Камчатский: ГС РАН, 2007. С. 277-288.
2. Карта рельефа подошвы литосферы России. Масштаб 1: 10 000 000. В.В. Соловьёв, В.М. Рыжкова. М.-СПб. 1996. (Роскомнедра, ВСЕГЕИ). С. 187-194.
3. *Ландер А.В., Букчин Б.Г., Дроздин Д.В. и др.* Тектоническая позиция и очаговые параметры Хаилинского (Корякского) землетрясения 8 марта 1991 года: существует ли плита Берингия? // Геодинам. и прогноз землетрясений. Вычислит. сейсмология. М.: Наука, 1994. Вып. 26. С. 103-122.
4. *Мороз Ю.Ф., Самойлова О.М., Мороз Т.А.* Глубинное строение побережья северной Камчатки по геофизическим данным // Материалы ежегодной конференции, посвящённой Дню вулканолога «Вулканизм и связанные с ним процессы». П.-Камчатский. 2014. С. 205-212.
5. *Нурмухамедов А.Г., Недядько В.В., Ракитов В.А. и др.* Границы литосферы на Камчатке по данным метода обменных волн землетрясений. Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2016. № 1. Выпуск 29. П.-Камчатский. С. 35-52.
6. *Федотов С.А., Чехович В.Д., Егоркин А.В.* Неогеновая глубинная структура юга Корякского нагорья и современная сейсмичность региона // ДАН, 2011. Т. 437. № 5. С. 655-658.
7. *Яроцкий Г.П.* Некоторые особенности геофизических полей и строения земной коры Корякско-Камчатского региона // «Геодинамика вулканизма и геотермального процесса». П.-Камчатский. 1974. С. 44-45.