

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

Долгих Г.И.¹, Долгих С.Г.^{1,2}

¹*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва, г. Владивосток*

²*Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, г. Владивосток
dolgikh@poi.dvo.ru*

Когда мы обращаемся к процессу взаимодействия геосфер, то, в первую очередь, должны определить направления этого взаимодействия, временные промежутки взаимодействия и параметры, через поведения которых мы готовы судить об этом взаимодействии. При рассмотрении этих процессов мы как всегда обращаем внимание на взаимодействие трёх геосфер – атмосфера, гидросфера, литосфера. Конечно нельзя сбрасывать со счетов биосферу Земли, которая в последние десять-двадцать лет активно влияет на геосферные процессы через термические параметры. Но к данным утверждениям надо относиться с большой долей критики и не делать поспешных выводов.

Если говорить об названных выше трёх геосферах, то необходимо обратиться к их строению, которое связано с давним геологическим прошлым и которое отображается в некоторых вариациях наблюдаемых параметров. Конечно, это прежде всего собственные колебания геосфер – атмосферы, гидросферы (Мирового океана), литосферы. И здесь мы сталкиваемся с удивительным фактом, хотя и ожидаемым – собственные колебания геосфер имеют много общего, которое проявляется во многих совпадениях их спектральных компонент. Ожидаемость данного факта естественно связана с рождением Земли, формированием геосфер под воздействием общих гравитационных и термодинамических законов, и которое привело к наблюдаемым совпадениям.

Что касается более высокочастотных процессов, то их поведение также зависит от механизмов взаимодействия геосфер, и, прежде всего тех сил, которых не так много и которые играют главную роль в возникновении, развитии и трансформации наблюдаемых процессов. Рассмотрение данных процессов в бессиловом поле является полной утопией или идеализированной ситуацией,

связанной с компенсацией данного влияния, проявляющейся в нулевой результирующей силе. Можно, вероятно, говорить о внешнем, внеземной воздействию на земные процессы, которое может служить как триггер земных процессов. Например интересен факт двенадцатилетней периодичности в суммарной мощности и средней глубины гипоцентров землетрясений, которое можно связать с солнечной активностью и числами Вольфа. Но это только не до конца исследуемый факт, который требует тщательного изучения.

Что касается более известных процессов, то и здесь много тёмного и не исследованного. Приведём пример с морским волнением. Ещё в восемнадцатом веке обнаружили колебания Земли в диапазоне периодов 2-20 с, которые были названы микросейсмами, и которые отождествляли с слабыми землетрясениями. Впоследствии было установлено, что источником данных колебаний являются морские волны, которые при взаимодействии с дном генерируют первичные (прогрессивные морские волны) и вторичные (стоячие морские волны) микросейсмы. Но название не стали менять. В настоящее время под микросейсмами некоторые авторы понимают и упругие колебания земной коры, вызванные более низкочастотными (например, внутренние морские волны) и более высокочастотными (низкочастотными акустическими волнами) волновыми процессами Мирового океана. Так что там тёмного и не исследованного? Первое, простое и элементарное - не создана теория образования вторичных микросейсм, почти это же относится к первичным микросейсмам. Второе. Многие говорят о глобальных климатических изменениях и связывают эти процессы с антропогенным повышением температуры. Но кто ни будь оценил роль первичных и вторичных микросейсм в этом процессе? Что происходит при диссипации их энергии в верхнем слое земной коры? Ведь многие авторы утверждают, что повышается интенсивность и частота катастрофических процессов Земли, в том числе тайфунов. Тайфуны – это главные генераторы морских волн. А морские волны – главные генераторы микросейсм. Хочу отметить, что известны работы по нагреву ионосферы микробарамами – стоячими морскими волнами. А где микросейсмы? Энергия их огромна и явно выше энергий многих антропогенных процессов.

В последние годы при выполнении совместного проекта пятью институтами Российской академии наук создается лазерная

интерферометрическая сейсмоакустическая обсерватория [1], основу которой составляют установки, созданные на основе лазерных интерферометров, и которые расположены пространственно от европейской части страны до дальневосточной части. Цель работы данной обсерватории – изучение процессов возникновения, развития и трансформации сверхмалых возмущений на планетарных расстояниях с возможностью их локации. Активная эксплуатация данной обсерватории позволит пролить свет на многие механизмы взаимодействия геосфер.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта № 075-15-2024-642 «Исследование процессов и закономерностей возникновения, развития и трансформации катастрофических явлений в океанах и на континентах методами сейсмоакустического мониторинга».

Литература

1. Кульчин Ю.Н., Долгих Г.И., Ромашко Р.В., Собисевич А.Л., Каменев О.Т. Лазерная интерферометрическая сейсмоакустическая обсерватория (ЛИСО) // Геология и геофизика. 2025. Т. 66. № 4. С. 537-546.