

УДК 550.348

DOI: 10.23671/VNC.2016.4.20894

СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИЙ ШУМ ЗЕМЛИ

© 2016 А.С. Беляков, к.т.н., В.С. Лавров, А.В. Николаев, д.ф.-м.н.

Институт физики Земли РАН им. О.Ю. Шмидта, Россия, 123995, г. Москва,
ул. Б. Грузинская, 10, e-mail: askbel@mail.ru

Экспериментальные исследования сейсмоакустических шумов выполнены нами в течение ряда лет, в различных районах России, частично вместе с зарубежными коллегами, в Индии и в США, на поверхности земли и в скважинах. Наши наблюдательные данные дополнены другими, пока малоизвестными, редкими. Экспериментально изучена тонкая структура высокочастотных микросейсм в связи с теллурическими процессами, приливными деформациями земли и эмиссионным откликом земной коры на экзогенные геофизические процессы, планетарные явления. Выявлены аномалии тонкой временной структуры микросейсм, связанные с теллурическими и астрономическими явлениями—земными приливами, летним и зимним солнцестояниями, весенним и осенним равноденствиями, дневным и ночными стоянием Солнца. Полученные результаты сопоставлены с данными о связи сейсмичности и характера микросейсм с эфемеридами планет, затмениями Луны и Солнца. Предложены направления дальнейших исследований влияния теллурических процессов и планетарных событий на сейсмоакустические шумы, изучение нематериальных полей.

Ключевые слова: сейсмоакустические шумы, эндогенные микросейсм, экзогенные микросейсм, теллурические явления, триггерные воздействия, сейсмическое дальное действие, астрособытия, нематериальные поля.

Предисловие, историческая справка

На рубеже 19-го и 20-го веков сейсмология, вооруженная сейсмическим каналом Голицына – электродинамическим сейсмографом с гальванометрической регистрацией открыла новый вид сейсмических явлений – микросейсмические колебания Земли.

В области периодов 10–20 секунд обнаружены шумоподобные колебания, микросейсм, зарегистрированные в Западной Европе повсеместно; они генерированы морскими штормами, ветрами – «штормовые микросейсм», экзогенной природы, образованы в основном волнами Релея [Голицын, 1960].

Первое предположение о возможной эндогенной природе микросейсм было высказано Б.Б. Голицыным в 1909 г. Наблюдаемые на сейсмической станции Баку микросейсм преобладающей частотой 2 Гц он объяснил процессами в нефтяных месторождениях.

Высокочастотные акустические шумы впервые наблюдал еще в 90-х годах 19 века на обсерватории Рокади Папа, находящейся вблизи вулкана Везувий итальянский геофизик де Росси. Он использовал акустический приемник (угольный геофон), подключив его к электродинамическому телефону для прослушивания. Де Росси услышал необыкновенное богатство звуков: удары молотков, скрипы телег, ритмы ударных инструментов и какофонию других звуков. Сообщение Д. Дарвина [Дарвин, 1965] об этих опытах не было замечено, так же как и сообщение Б.Б. Голицына [Голицын, 1960] о микросейсмах на сейсмической станции Баку.

Результаты исследования микросейсм и микроземлетрясений как эндогенных процессов обнаружили их нелинейные свойства, проявляющиеся в их тензо- и ви-

бросу чувствительности и в вариациях активности. В 1960-х годах В.Н. Табулевич показала, что в структуре наблюдаемых на континенте микросейсм значительная роль принадлежит генерирующим их атмосферным и ионосферным процессам [Табулевич, 1986].

Л.П. Винником тогда же было установлено, что регистрируемые в тихих местах континента микросейсм в диапазоне частот около 1 Гц, представляют собой объемные волны, генерированные морскими и океаническими штормами. Таким образом, вся Земля в целом, постоянно охвачена этими экзогенными микросейсм, отчетливо наблюдаемыми в тихих местах континента [Винник, 1968].

Среди сейсморазведчиков и сейсмологов длительное время существовало мнение, что случайные, шумоподобные колебания (сейсмоакустические шумы) – это помехи, которые мешают выявлению и изучению полезных импульсных сигналов. Это отчасти способствовало изучению микросейсм как помех, а многие методические приемы были перенесены из радиолокации.

Развитые Институтом физики Земли РАН методы изучения сейсмоакустической эмиссии земной коры и методы шумовой томографии существенно расширили области применения сейсмоакустических шумов (САШ) в геофизике [Николаев, 1991, 1997]. Существенные успехи в исследовании сейсмических, геофизических и геологических процессов были достигнуты в 1970–1990-х годах, с переходом к новому пониманию свойств горных пород – принятию модели «геофизической среды», нелинейной, иерархически неоднородной, энергетически насыщенной и активной.

В настоящее время результаты изучения САШ используются в сейсмологии и сейсморазведке для изучения внутреннего строения Земли, поисков месторождений полезных ископаемых, сейсмического мониторинга, изучения нелинейных эффектов распространения звука в горных породах, геодинамических и геофизических процессов, в астрофизических исследованиях. Обнаружены многие явления, свидетельствующие о существовании нематериальных полей которые не могут быть объяснены с позиций традиционной физики, взаимодействие нематериальных полей с материальными геофизическими полями. Все эти исследования ведутся в широком диапазоне временных и пространственных пределов, охватывая широкий класс природно-техногенных процессов [Беляков и др., 1996; 2000, 2002, 2011а, б, 2013; Николаев, 2003; Sadeh et al., 1972; Sadeh, Medav, 1972].

Сейчас ясно, что императивы «геофизической среды» сохраняясь, должны быть дополнены новым, включающим существование необъяснимых физических полей и явлений, пониманием ограниченности познаваемости мира.

Сейсмоакустические шумы Земли: новые представления и методы исследований

В настоящее время в естественных науках происходят существенные изменения, касающиеся в первую очередь ядерной физики, энергетики. В сейсмологии открытия последних лет связаны с достижениями астрономии, физики Козырева, созданием новых приборов и методов измерений. Главные результаты получены на стыке физики Земли, геологии и астрофизики. Открывается грандиозная область – новый взгляд на природу вещей, пока обозначенный отдельными прорывными экспериментальными результатами. Со временем новое понимание природы интегрирует наши знания, существующие пока отдельно. Сейчас мы можем уверенно

говорить только о фактах, иногда редких и не вполне определенных. Результаты отдельных наблюдений индуцируют их многозначные, различные толкования. Это оправдывает эвристическую методологию наших исследований, во многом основанную на использовании отдаленных аналогий, личного опыта и интуиции. Сейсмоакустические сигналы генерируются скачкообразным развитием деформаций, «микро-микро» и микроземлетрясений, можно рассматривать весь энергетический ряд механических колебаний от самых слабых до сильных землетрясений как «сейсмоакустические шумы» – САШ, принимая расширительное толкование и понимая неточность такого термина. Такой подход оправдан нелинейностью процессов, связанных с распространением звука: растеканием спектра в область высоких и низких частот, процессами, взаимоиндукции сейсмических и других геофизических полей. В этих обстоятельствах необходим широкий взгляд на рассматриваемые проблемы, допустимо существование различных точек зрения, презумпции доверия к различным взглядам и мнениям.

Это объясняет несколько фрагментарный характер настоящей статьи, использующей по необходимости эвристические представления, отдаленные аналогии, выход за пределы традиционных физических понятий.

Ниже изложены результаты, полученные нами в течение ряда лет скважинными сейсмоакустическими наблюдениями, а также наблюдений других исследователей, к которым можно относиться с доверием. Основная цель наблюдений – изучение влияния на САШ астрофизических процессов и их проявлений в процессах теллурических.

Земные приливы

Полученные результаты находятся в согласии с наблюдениями временных вариаций сейсмичности, вызванных периодическими изменениями напряженного состояния земной коры, связанными с земным приливом и нелинейным взаимодействием его гармонических составляющих. Вариации сейсмического режима слабых землетрясений происходят в согласии с вариациями сейсмичности, это утверждение оправдано нелинейным характером регистрируемых процессов. Таким образом, в тонкой структуре САШ проявляются похожие закономерности действия земного прилива.

На различных частотах различия имеют свои особенности, в зависимости от геологических условий и глубины установки датчиков.

Этот результат поддерживается исследованием влияния прилива на слабую сейсмичность, в котором проявляются не только основные периоды волн, но также их кратные и комбинированные гармоники. В структуре слабой сейсмичности проявлен «мерцающий эффект»: временами слабая сейсмичность замирает совсем, затем оживает снова, что связано с изменением уровня фоновых тектонических напряжений, триггерными эффектами эндогенных микросейсм [Беляков и др., 2000, 2002, 2011а, б, 2013; Николаев, 2003; Sadeh et al., 1972; Sadeh, Medav, 1972].

Результаты наблюдений влияния на САШ лунных фаз, солнечных и лунных затмений в районах, характеризующихся различной сейсмической активностью показывают, что в сейсмоактивных районах выраженность внешних воздействий, земных приливов и других, проявляется резче и характеризуются более сильными амплитудными вариациями, чем в малоактивных платформенных областях.

Зимние и летние солнцестояния, дни весеннего и осеннего равноденствий

Нашими скважинными наблюдениями выявлены аномалии структуры САШ в течение нескольких суток, происходящие в дни равноденствия. Происходит перестройка амплитуд в диапазоне частот 30–1200 Гц: снижение интенсивности и общего характера наблюдаемого сигнала в течение нескольких суток и его последующее восстановление со сдвигом фазы. День зимнего солнцестояния 22 декабря 2011 года отмечен фазовыми и амплитудными изменениями САШ, наблюдавшимися в Нижегородской области на глубине 553 м.

Возможно, такая закономерность проявляется и в сейсмичности, эти астрономические периоды характеризуются ее глобальными и локальными аномалиями, вопрос может быть исследован по доступным каталогам землетрясений. До настоящего времени таких попыток не было.

В дни весеннего и осеннего равноденствия наблюдается изменение характера микросейсм, выраженное в инверсии фазы суточных вариаций интенсивности фоновых микросейсмических колебаний в низкочастотных 50–100 секундных осцилляциях огибающей высокочастотных колебаний в диапазоне 10–100 Гц. Этот эффект хорошо повторяется, глубина модуляции несущего микросейсмического сигнала около 0,5. Во время верхнего и нижнего суточного солнцестояния, утреннего и вечернего пересечения Солнцем линии истинного горизонта Земли происходит кратковременное, около 10 минут, превышение интенсивности микросейсм в полосе частот 0,5–100 Гц. Эффект наблюдается устойчиво, повсеместно, амплитуда аномалии около 1,5.

Эндогенные микросейсмы вблизи крупных городов

Суточные колебаниями интенсивности техногенных воздействий вызывают увеличение интенсивности сейсмической эмиссии, «люминесценции» в верхней части земной коры. Эффект наблюдался в Индии, в районе Дели. Для дискриминации эндогенных и экзогенных источников САШ использовано различие их пространственного распространения: экзогенные САШ сосредоточены вблизи поверхностных источников, транспорта, промышленных предприятий и др., тогда как индуцированные эндогенные микросейсм регистрируются на больших площадях, охватывающих город. Сейсмическая станция Дели находится вблизи от крупных промышленных предприятий и энергетических объектов, создающих высокий уровень промышленных шумов. В этой связи сейсмическая станция постоянно регистрирует микросейсм, фоновый уровень которых имеет четкую суточную периодичность.

Влияние на САШ некоторых астрособытий

Впервые о влиянии некоторых астрособытий на возникновение аномалий интенсивности микросейсм (или других полей, нематериальных) было сообщено Медоу, Садехом и Бен Менахомом в 1972 г. в связи с изучением сейсмического излучения пульсара CP1133: было отмечено, что похождение некоторых астрообъектов через линию горизонта сопровождается аномальным увеличением интенсивности регистрируемого сигнала [Sadeh, Medav, 1972; Беляков и др., 1996]. Статья и результат были раскритикованы, признаны общественностью неверными и забыты.

Факт возникновения аномалий, связанных с восходом и заходом Солнца можно рассматривать как косвенное подтверждение правильности результатов.

Другим подтверждением наблюдаемых эффектов являются результаты наблюдений Смирнова на своем детекторе. Хотя регистрируемый сигнал не является сейсмическим, можно предположить существование синхронных с ним аномалий САШ. Если так, то станции наблюдений, разнесенные о широте и долготе, зафиксировывают аномалии САШ в различное время суток.

подавляющее большинство процессов на Земле имеет суточную регулярность, связанную с Солнцем, взаимодействием Земли и Солнца. Наши исследования установили, что деформационные процессы в земной коре, связанные с солнечной гравитацией, вызывают сейсмоакустическую эмиссию, которая хорошо синхронизируется с квадратом скорости объемной деформации как в летние, так и в зимние периоды, но в дни весеннего и осеннего равноденствий синхронизация нарушается.

В данных, полученных на Камчатке в середине августа и в начале сентября 2001 года в скважине на глубине 1035 м регулярно наблюдалось резкое увеличение амплитуды акустического шума на частоте 160 Гц совпадающее с восходом и заходом Солнца – пересечением линии земного горизонта прохождением солнечного терминатора. Эти явления нарушались перед землетрясениями и восстанавливались после землетрясений. Понять и удовлетворительно объяснить происхождение этого явления не удалось. Аналогичные явления наблюдались на сейсмостанции Дели, Индия, где нами регистрировался индустриальный шум.

Дальнодействие влияния планет на структуру САЭ, нематериальные поля

Первые официальные сообщения о влиянии планет на сейсмичность сделал А.Я. Лездиньш. Он модифицировал методику астрологического прогноза и составил астрологические модели Камчатского полуострова, и алгоритм, работающий с объективными астрономическими данными, таблицами эфемерид. Установлено, что методика работает, когда сейсмофокальная зона находится в активной фазе. В период 1998–2003 г. Лездиньш официально представлял прогноз в Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский. Проверка алгоритма доказала его эффективность. Метод прогноза землетрясений по эфемеридам планет был назван «астросейсмическим» [Лездиньш, 2008].

Грузинскими геофизиками Р.И. Киладзе и др. исследовано влияние эфемерид планет на сейсмичность Кавказа. Получен убедительный результат, подтверждающий факт такого влияния и его избирательный характер. Исследование выполнено по жесткому алгоритму статистического анализа и не оставляет какого-либо недоверия. Правда, численные результаты работы [Лездиньш, 2008] для ближних к Земле планет нужно скорректировать, чтобы учесть сильную неравномерность их движений по эклипике. Данная неравномерность учтена в другой работе [Киладзе и др., 2005].

С.А. Васильев и Н.П. Татариду выполнили статистические исследования вопроса: изменяется ли средняя частота землетрясений в зависимости от положений Солнца и Марса на эклипике? Исследование проводилось для нескольких районов земного шара – запада США и частично Мексики, района Японии и в целом по земному шару. Использовался каталог Сейсмической службы США NEIC за период 1972–2009, с учетом различий пределов представительности каталога землетрясе-

ний в разных районах: по району Запада США и Мексики – 12239 землетрясений $M \geq 3,4$, по району Японии 28689 землетрясений $M \geq 4,7$, по всему земному шару 58749 землетрясений $M \geq 5,0$. Для исследования эклиптика делилась на 12 одинаковых участков. Из-за различия периодов обращения Земли и Марса вокруг Солнца, их взаимное расположение изменяется сложным образом, что отражается в движениях Марса по эклиптике (то есть его проекция на эклиптику по лучу, исходящему из центра Земли). Поэтому суммарное время пребывания Марса, как и других планет, на каждом участке эклиптики за период наблюдений не одинаково, а сильно варьируется (в разы). С.А. Васильевым и Н.П. Татариду впервые рассчитаны эти вариации для достоверного выявления влияний Солнца и Марса на сейсмичность [Vasiliev, Tataridou, 2013]. Как ни удивительно, оказалось, что влияние Марса существенно превосходит влияние Солнца на сейсмичность, что ранее было отмечено А.Я. Лездиньшем по району Камчатки.

Это дальное действие свидетельствует, что влияние планет не связано с их гравитационным полем; их объяснение требует привлечения к решению проблемы неизвестного пока физического поля, по своей сути нематериального, воздействующего на материальные геофизические поля.

Теперь есть основания полагать, что планеты оказывают свое влияние и на значительно более слабые события, сейсмическую эмиссию горных пород, САШ.

Влияние на САШ солнечных и лунных затмений

Наблюдения САШ в связи с затмениями Солнца и Луны проведены Институтом геоэкологии РАН в 1999–2012 г. и ООО «Атомстройизыскания» в районе Томска, на Южном Урале (Стерлитамак), на Кольском полуострове и в районе Нижнего Новгорода. В сейсмоактивных районах обнаружено значительное увеличение уровня микросейсм в полосе частот 0,1–10 Гц особенно отчетливые на частотах 3–7 Гц. Полное затмение Солнца характеризуется непродолжительным, десятки минут, аномалиями, происходящими во время полного и полутеневого затмения; при этом наблюдается 3–5 кратный рост амплитуд. При лунном затмении, всегда происходящем в полнолуние, также происходит рост амплитуд микросейсм, который начинается за 5–7 дней до максимума и завершается через 3–4 дня после него. Наблюдаются отчетливые изменения горизонтальной поляризации сейсмических колебаний. Примечательно, что в периоды полнолуния вне лунного затмения аномалии амплитуд САШ отсутствуют.

В сейсмичных районах – Нижний Новгород, Кольский полуостров, лунные затмения не вызывают заметных изменений уровня САШ [Попова и др., 2014а, б; Першин и др., 2007].

Примечательно, что в сейсмоактивных районах, на тех сейсмических станциях, где отчетливо виден рост САШ при лунных затмениях, наблюдается перестройка поляризационных характеристик САШ в связи с удаленными сильными землетрясениями (тысячи километров, магнитуды более 6,5). Это является косвенным признаком, свидетельствующим о том, что аномалии уровня должны происходить в широком спектральном диапазоне, от долей до сотен Герц.

Приборы наблюдений

Исследования САШ, выполнялось стандартными электродинамическими сейсмографами в полосе частот 0,1–40 Гц, нами использовался сейсмоакустический

датчик ПСАК, осуществляющий электромагнитное преобразование механических смещений с помощью магнитоупругого сенсора, адаптированный для скважинных измерений [Беляков, 2005]. Этот датчик имеет низкий уровень собственных шумов, широкую частотную полосу пропускания 2–2000 Гц, динамический диапазон более 240 дБ и частотную характеристику пропорциональную кубу частоты. Такая характеристика позволяет компенсировать естественное убывание амплитуд микросейсмических сигналов, спадающих в аналогичном темпе с ростом частоты.

Принципиально новый канал регистрации создан В.Н. Смирновым использующим гироскопический маятник, сконструированный по идеям

Н.А. Козырева. Маятниковый измерительный прибор использует в качестве инертной массы гироскоп со специальным устройством регистрации движения маятника. Период качания маятника около 1 секунды, скорость вращения волчка около 200 оборотов в секунду. С помощью этого датчика зарегистрированы непродолжительные (минуты) аномалии высокочастотных сигналов, связанные с астрономическими фактами. Вместе с тем неясно, что именно регистрирует этот прибор, нет идеи решения обратной задачи наблюдений. Детектор Смирнова остается индикаторным, а не измерительным прибором.

Детектор Смирнова: астрособытия, прогноз землетрясений

Выявленные связи тонкой структуры высокочастотных микросейсм с планетарными явлениями наблюдаются более отчетливо датчиком В.Н. Смирнова, регистрирующим астрофизические эффекты. В датчике используется гироскопический маятник, в характере его колебаний проявляются эффекты эфемерид Солнца, планет и некоторых других астрособытий [Смирнов, 2006; Панчелюга, 2012]. В частности, детектор реагирует на пересечение Солнцем плоскости местного горизонта, а по сообщению В.Н. Смирнова аномалии его показаний на несколько суток предшествуют моментам возникновения сильных землетрясений.

Заключение

Исследование САШ в диапазоне масштабов от доли зерна до планетарных размеров и от микросекунд до десятков лет показало, что и теллурические и космические компоненты процесса тесно связаны и находятся в сложном взаимодействии между собой. Земные источники экзогенных шумов давно изучаются, картина их проявлений в различных обстоятельствах, казалось бы, ясна и понятна. Важные черты пространственно-временной эволюции известны и используются для практического решения задач физики Земли – ее строения и динамики, прогноза землетрясений и медленных (сутки–десятилетия) тектонических движений, сейсмической разведки полезных ископаемых.

Существующие теоретические представления бессильны объяснить феномены, описанные в этой статье. Большинство необъяснимых явлений, теллурических и планетарных, требуют ввести нематериальное поле, связывающее отдельные наблюдения, мозаику фрагментов.

Одни и те же наблюдения способны индуцировать множество моделей их объяснения; разные исследователи обладают различным опытом, знаниями, интуицией это понимание дает основание интерпретатору широко и всесторонне обрабатывать наблюдаемые данные.

Общепринятая традиционная наука широко использует математические модели явлений и численные алгоритмы, позволяющие проверить экспериментальный результат, используя наблюдательные, натурные данные. Одним из мощных методических средств исследования является физическое моделирование.

Однако все эти приемы не способны понять и объяснить многие наблюдаемые явления, в значительной мере связанные с теллурическими и астрономическими событиями. Вместе с тем традиционная методология дает достаточно убедительные основания для того чтобы с сомнением и критически относиться к результатам физического и математического моделирования, не учитывающим воздействия нематериальных полей на САШ [Vasiliev, 2012].

Описанные здесь результаты изучения САШ основаны исключительно на натурных экспериментальных данных. Эти результаты во многом фрагментарны, основаны на наблюдениях редких событий, на эвристическом объяснении результатов. Можно считать доказанным существование нематериального поля, способного несиловым образом воздействовать на материальный мир, физические процессы. Есть и новые приборы, участвующие в этом взаимодействии. Остается пока неясным, как действуют эти приборы? Что они измеряют? Есть ли влияние материальных полей на нематериальное?

Авторы надеются, что читатели найдут свои объяснения явлениям, описанным в этой статье.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-05-00276. Авторы благодарны своим коллегам О.Г. Поповой, А.Д. Жигалину, А.Я. Лездиньшу, С.А. Васильеву, В.Н. Шулейкину и В.Д. Барабанову за постоянный интерес к работе, творческое участие и обсуждение проблемы, советы.

Литература

1. Беляков А.С. Акустический журнал. – 2005. – Т. 51. – С. 53–65.
2. Беляков А.С., Лавров В.С., Николаев А.В., Худзинский Л.Л. О вариациях фонового подземного звука. // ДАН, 1996. – Т. 348, №3. – С. 383–386.
3. Беляков А.С., Лавров В.С., Николаев А.В., Худзинский Л.Л. Изменение фазы суточных вариаций подземного звука в дни весеннего и осеннего равноденствия. // ДАН, 2000. – Т. 375, №4. – С. 531–534.
4. Беляков А.С., Лавров В.С., Николаев А.В., Худзинский Л.Л. Некоторые результаты геоакустических исследований с магнитоупругими геофонами. // Сейсмические приборы. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – Вып. 37. – С. 43–618.
5. Беляков А.С., Лавров В.С., Николаев А.В. Исследование тонкой структуры слабых высокочастотных сейсмоакустических сигналов в земной коре. // ДАН, 2011а. – Т. 439, №1. – С. 1–4.
6. Беляков А.С., Лавров В.С., Николаев А.В. Что происходит в земной коре между закатом и восходом Солнца? // ДАН, 2011б. – Т. 438, №2. – С. 249–252.
7. Беляков А.С., Лавров В.С., Николаев А.В. Зимние исследования вариаций источников акустического шума в скважинах. // ДАН, 2013. – Т. 448, №4. – С. 462–464.
8. Винник Л.П. Структура микросейсм и некоторые вопросы методики группирования в сейсмологии. – М.: Наука, 1968. – С. 64.

9. Голицын Б.Б. Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 2. Сейсмология. – С. 490.
10. Дарвин Д. Приливы и родственные им явления в Солнечной системе. – М.: Наука, 1965. – 250 с.
11. Киладзе Р.И., Кочахидзе М.К., Кочахидзе Н.К., Кухианидзе В.Д., Рамишвили Г.Т. Поиск связей между сильными землетрясениями и астрономическими явлениями на примере сейсмоактивного района Кавказа. // Вулканология и сейсмология, 2005. – №3. – С. 75–79.
12. Лездиньш А.Я. Астросейсмология. Планета Земля. Заседания XVI Научного семинара МГУ. Ленард. – М., 2008. – С. 221–225.
13. Николаев А.В. Развитие нетрадиционных методов в геофизике // Сб. Физические основы сейсмического метода. – М.: Наука, 1991. – С. 5–17.
14. Николаев А.В. Проблемы геотомографии. Сб. Проблемы геотомографии. – М.: Наука, 1997. – С. 4–38.
15. Николаев В.А. Исследование напряженного состояния литосферы на основе анализа связи земных приливов и сейсмичности. – М.: Изд.-во ИФЗ, 2003. – С. 234.
16. Панчелюга В.А. Детектор Смирнова, регистрация воздействий от удаленных астрофизических объектов. Метафизика, 2012. – №2(4). – С. 67–80.
17. Першин С.М., Алексеев В.А., Алексеева Н.Г., Жигалин А.Д., Макаров В.С., Тюрин А.В. Лидарный мониторинг аэрозольного предвестника и изменения солнечной активности во время полного солнечного затмения: пространственно-временные взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. – Казань: Изд.-во Казанского гос. ун-та, 2007. – Т. 1. – С. 237–240.
18. Попова О.Г., Жигалин А.Д., Коновалов Ю.Ф. Связь напряженного состояния земной коры с солнечными затмениями и прохождением магнитных бурь. // Геоэкология, 2014а. – №2. – С. 155.
19. Попова О.Г., Жигалин А.Д., Попов М.Г., Аракелян Ф.О., Недядько В.В. Реакция микросейсмического фона на внешние природные воздействия в районах с разной тектонической активностью. // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, экология, 2014б. – №2. – С. 155–168.
20. Смирнов В.Н. Гравитационные возмущения и физические особенности вращающегося волчка. Инженерная физика, 2006. – №5. – С. 22–25.
21. Табулевиц В.Н. Комплексные исследования микросейсмических колебаний: штормовые микросейсмические колебания и комплекс явлений, возникающих одновременно с ними в атмосфере–гидросфере. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 151.
22. Sadeh D., BenMenahem A., Medav M. Possible detection of gravitational waves from pulsars: Preprint TAUP-270–72. 1972.
23. Sadeh D., Medav M. (1972). Periodicities in seismic response caused by the pulsar CP1133. Nature, 240, November 17.
24. Vasiliev S.A., Tataridou V.N. Factual Data on the Celestial Bodies Influences on the Seismic Activity. // Applied Physics Research, 2013. – 5(1). – P. 36–50.
25. Vasiliev S.A., Basic Physical Properties of the Physical Non-material World Objects. // Applied Physics Research, 2012. – 4(2). – P. 175–189.

DOI: 10.23671/VNC.2016.4.20894

SEISMOACOUSTIC NOISE OF THE EARTH

© 2016 A.S. Belyakov, Sc. Cand. (Tech.), V.S. Lavrov, A.V. Nikolayev,
Sc. Doctor (Phys.-Math.)

Schmidt Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences, Russia,
123995, Moscow, Bolshaya Gruzinskaya str., 10, e-mail: askbel@mail.ru

We have executed a set of seismoacoustic noise experimental studies over a number of years, in different regions of Russia, partially together with the foreign associates, in India and in the USA, on the earth's surface and in the bore holes. Our observant data are augmented by others, thus far little-known, rare. The fine structure of high-frequency microseismic disturbances in connection with the telluric processes, the tidal deformations of the earth and the emissive response of the earth's crust to the exogenous geophysical processes, the planetary phenomena is experimentally studied. Anomalies of the thin time structure of microseismic disturbances, connected with the telluric and astronomical phenomenon - terrestrial flows, the summer and winter solstice, the spring and autumnal equinoxes, the day and night standing of the sun are revealed. The obtained results are compared with the data about the connection of seismicity and microseismic disturbances nature with the ephemeris of planets, the eclipses of the Moon and Sun. The directions of further studies of the telluric processes influence and planetary event on seismoacoustic noise are proposed, pour on the study of nonmaterial fields.

Keywords: seismoacoustic noise, endogenous microseismic disturbances, exogenous microseismic disturbances, telluric phenomena, trigger actions, seismic long-range interaction, astro-event, nonmaterial fields.