

пия скоростей внутреннего ядра, что характерно для кристаллического состояний вещества, с другой, отношение скоростей продольных и поперечных волн ~ 3.0 в центре ядра характерно для аморфных тел, но никак не для кристаллических.

Оценка вязкости ядра, особенно внешнего, имеет принципиальное значение для установления вещественного состава земного ядра и понимания процессов происходящих в нем. Особенно это важно для теории земного магнетизма и роли зоны D'' в геодинамических процессах происходящих в недрах Земли.

Заметим, что, как для продольных, так и для поперечных волн в верхней части внешнего ядра существует зона тени, связанная со значительным уменьшением скорости во внешнем ядре по сравнению со скоростью в нижней мантии, причем для поперечных волн она может быть значительно больше, чем для продольных сейсмических волн. Поэтому, вероятность обнаружить поперечные волны на сейсмограммах весьма мала.

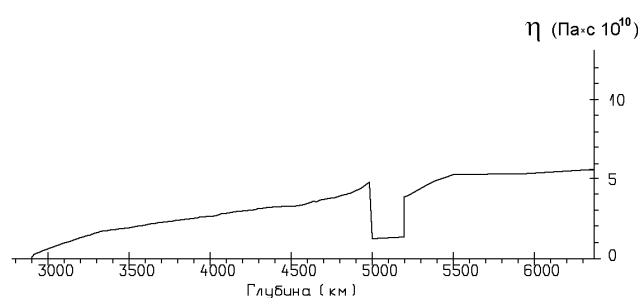


Рис. 2. Распределение значений динамической вязкости η в земном ядре

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурмин В.Ю. Распределение плотности и упругих параметров в Земле // Физика Земли // Физика Земли 2006, № 7. С. 76-88.
2. Бурмин В.Ю. Скорость распространения сейсмических волн в Земном ядре // Физика Земли, 2004, № 6. С. 24-41.
3. Dziewonsky A. M., Anderson D. Preliminary reference Earth model // Physics of the Earth and Planetary Interior. 1981. V. 25. P. 297-356.
4. Свенсон К. Физика высоких давлений. М.: Изд. ИЛ, 1963. С. 46-78.
5. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Гидродинамика – М.: Наука. 1988. 736 с.

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ ПРИБРЕЖНОЙ ПОЛОСЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ МЕТОДОМ ОБМЕННЫХ ВОЛН ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ (МОВЗ)

Бяков А.Ю.¹, Фоменко В.А.², Гуленко В.И.³

¹ ЮНЦ РАН, г. Ростов на Дону, alex@gelendzhik.ws

² ГНЦ ФГУГП Южморгеология г. Геленджик, fomenco@ymg.ru

³ КубГУ г. Краснодар, gulenko@fpm.kubsu.ru

Землетрясения являются наименее предсказуемыми и по этому наиболее катастрофическими по своим последствиям явлениями природы. Серьезный ущерб при землетрясениях наносится в результате снижения сейсмической опасности региона и вызванное этим применение заниженных требований к строительству, примером чего может служить последствия разрушительные землетрясения в Иране, Турции, Афганистане, Китае.

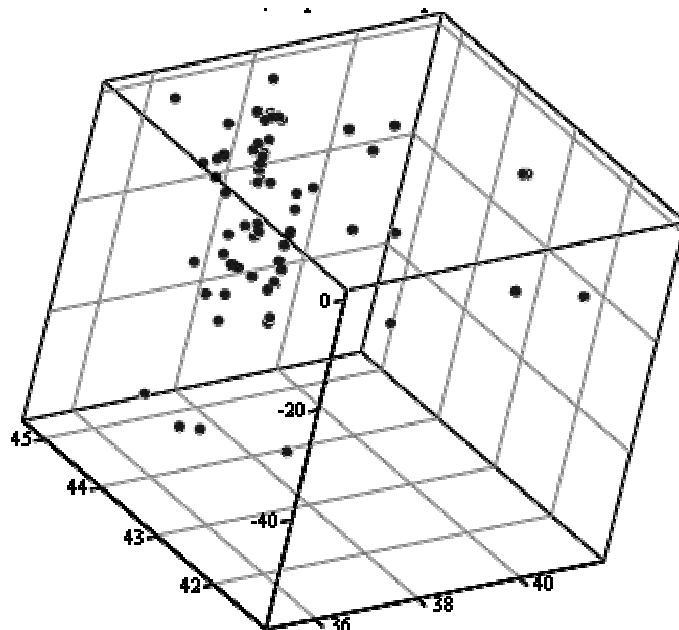
Даже незначительные сейсмические толчки приводят к тектоническим подвижкам в земной коре и перераспределению грунтовых масс, что в свою очередь может служить «спусковым крючком» к возникновению оползней, разрушению дамб, магистральных трубопроводов и иных технических сооружений, что может привести к серьезным экологическим последствиям.

По результатам экспертной оценки уровня сейсмической опасности проведенной ИФЗ РАН и МЧС России Краснодарский край отнесен к чрезвычайно опасным зонам с индексом опасности 9¹ наряду с Камчаткой, Сахалинской областями (индекс – 8) [1]. Тем не менее, современный уровень развития науки и техники позволяет с высокой долей вероятности прогнозировать и предсказать готовящееся сейсмическое событие и его мощность по изменению геолого-геофизических и геохимических параметров. Время предсказания зависит от количества собранной и обработанной информации и колеблется от часов до нескольких суток [2].

Анализ сейсмической обстановки в пределах Черноморского региона и Северного Кавказа свидетельствует о повышенной активности этого региона с локализацией ее в пределах зон с различной сейсмической активностью [3]. Осадочный чехол, перекрывающий очаги землетрясений, складчатая и разрывная тектоника, физические свойства пород и гидрогеологические условия значительно определяют степень усиления или ослабления сейсмических ударов, вызванных разрешением энергий, накопленных в гипоцентрах землетрясений [4].

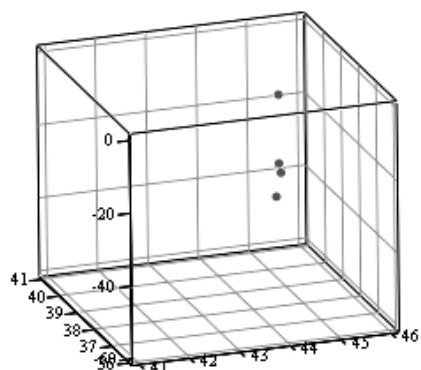
¹ Индекс сейсмического риска характеризует необходимый объем антисейсмических усилий, учитывает сейсмическую опасность, сейсмический риск и численность населения наиболее крупных населенных пунктов

ГИПЕРЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ



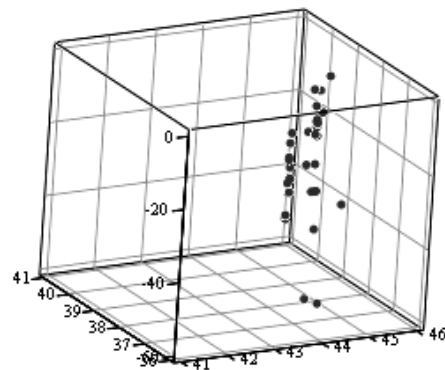
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИПОЦЕНТРОВ ПО МАГНИТУДАМ

ГИПЕРЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ



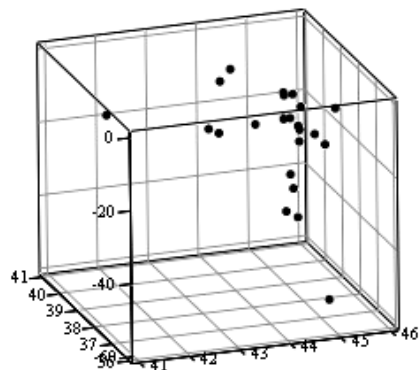
М ОКОЛО 1

ГИПЕРЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ



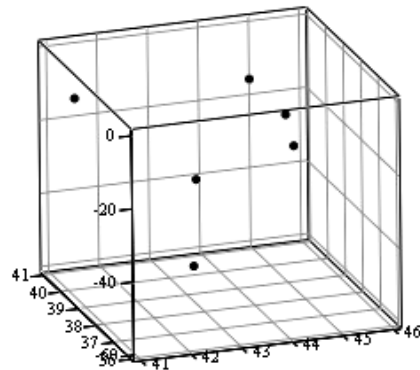
М ОКОЛО 2

ГИПЕРЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ



М ОКОЛО 3

ГИПЕРЦЕНТРЫ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ



М ОКОЛО 4

Рис. 1. 3-х мерная модель пространственного распределения гипоцентров землетрясений, зафиксированных сетью станций «Дельта Геон» в 2005-2007 гг.

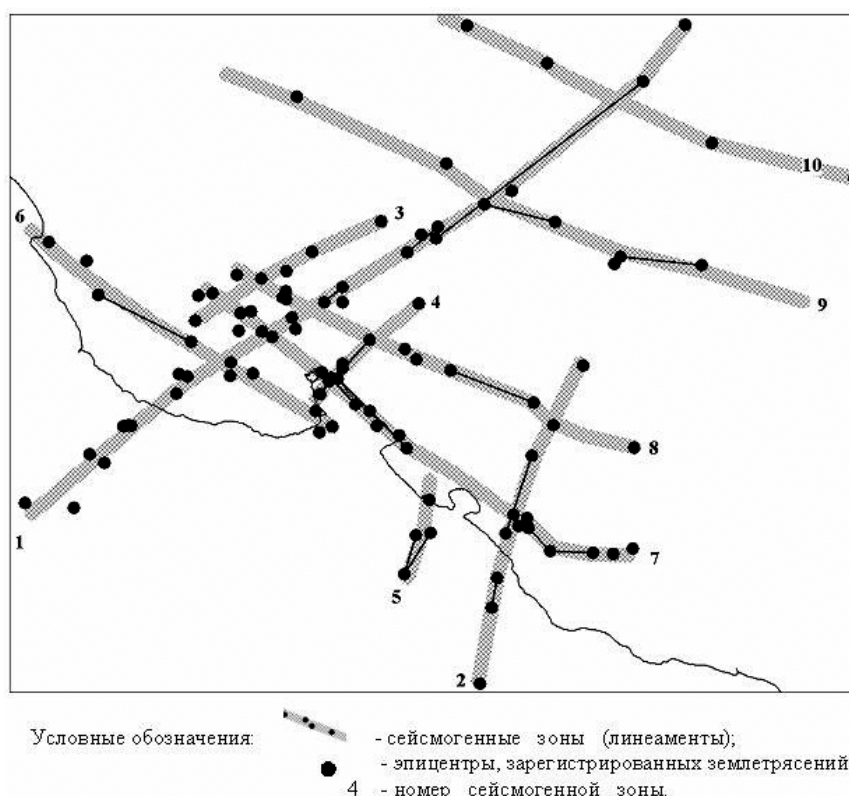


Рис. 2. Линеаментные зоны, выделенные на основании распределения гипоцентров землетрясений зафиксированных сетью станций «Дельта Геон» в 2001-2004 гг.

В связи с вышесказанным первоочередным является изучение строения кристаллического фундамента и выделение структурных неоднородностей, и изучение литосферных блоков. Тем не менее, объемы финансирования работ по тематике прогноза сейсмической активности юга России не позволяют выполнить масштабных работ по микро сейсмическому районированию [5], поэтому решение этой задачи осуществляется путем построения разрезов методом МОВЗ на основании данных телеметрической сети станций РСС «Дельта Геон».

Выполнение работ с применением сети РСС «Дельта-Геон 01» позволило:

- локализовать зоны сейсмической опасности;
- выделить основные структурные блоки земной коры в зоне охвата сети РСС;
- выявить зоны, наиболее подверженные землетрясениям.

Авторами использована программа QPS разработки Центра «Геон» (г. Москва), которая базируется на основе метода ОВЗ [6], предназначенную для обработки сейсмических данных профильных или площадных наблюдений по обменным PS-волнам далеких сейсмических событий, как правило, землетрясений.

Принцип метода ОВЗ состоит в том, что при прохождении Р-волны, образовавшейся в очаге далекого землетрясения, через геологическую среду в области наблюдения на границах разрыва непрерывности в сейсмической скорости образуются обменные PS-волны, которые приходят к пункту регистрации с временным запаздыванием относительно Р-волны. По значениям времен запаздывания PS-волн (выраженных на горизонтальной компоненте) относительно Р-волн (выраженных на вертикальной компоненте), располагая скоростной моделью (или набором скоростных моделей) для региона исследований, вычисляются глубины границ обмена, то есть границ, на которых образовались обменные PS-волны.

Использование программы QPS позволяет геофизику сосредоточиться главным образом на вопросе выбора или определения реальных скоростных моделей среды для более точной, тщательной и корректной трансформации временного разреза в глубинный.

В результате обработки трехкомпонентных записей далеких землетрясений основным итогом является глубинный разрез.

Непосредственно в нашем случае, сеть РСС на Северном Кавказе ФГУП ГНЦ «Южморгеология» расположена в направлении северо-запад – юго-восток вдоль Черноморского побережья, с захватом Кубанской равнины. Конечные пункты г. Темрюк на северо-западе и г. Сочи на юго-востоке. Станции в городах Туапсе, Лазаревское и Сочи установлены недавно и поэтому материал с этих пунктов не включен в настоящий доклад.

На основании полученных материалов нами построена 3-х мерная модель расположения гипоцентров зафиксированных землетрясений приведенных выше в плане приведена на рис. 1 и выполнена с помощью оригинальных программа разработки профессора кафедры геофизики Кубанского Государственного Университета Гуленко В.И. позволяет более наглядно представить распределение гипоцентров зафиксированных сейсмических событий в пространстве.

Линиаментные зоны в соответствии с ранее проведенными мониторинговыми работами [4] приведены на рис. 2. Сближенные во времени землетрясения (черными линиями соединены пары сближенных во времени землетрясений). Как видно из выполненных построений линиаменты имеют самое разнообразное простираение, обусловленное тектоникой региона и пересекают друг друга, что вследствие суммирования сейсмического эффекта от близко расположенных линиаментов «автоматически» повышает сейсмическую опасность их дислокационных узлов.

В нашем случае основной закономерностью морфологии западной части Северного Кавказа является наличие двух направлений в ориентировке линиаментов: северо-восточное и северо-западное.

Анализируя пространственное расположение гипоцентров в период 2005-2007 годы и их концентрацию в литеральной зоне южнее п. Витязево – г. Новороссийск с результатами ранее проведенных работ в рамках программы выполненных в период 2001-2004 гг. нами сделано заключение о миграции гипоцентральных зон землетрясений на юг-запад [7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная Целевая программа «Сейсмобезопасность территории России 2002-2010 г.» от 25.09.2001 № 690.
2. Система для прогнозирования землетрясений, Патент 35445 от 29.10.2003 г. Авторы: Бяков Ю.А., Бяков А.Ю., Котляшкин С.И., Круглякова Р.П., Шестопалов В.Л.
3. Разработка физико-геологической концепции и технология комплексного мониторинга сейсмической активности Азово-Черноморской зоны / отчет окончательный авторы Бяков А. Ю. Круглякова Р. П. Шестопалов В. Л. и др./ Отчет о НИР /ФГУДП «НИПИОкеангеофизика» ГНЦ ФГУП «Южморгеология»; Геленджик, 2000г. Фонды ФГУДП «НИПИОкеангеофизика».
4. Басенция Ш.А. Изучение структурных неоднородностей литосферных блоков и прогноза сейсмической опасности Российского сектора Черноморского региона и прилегающей акватории (Прогноз сейсмической опасности Черноморско-Азовского бассейна и Северного Кавказа): Отчет о НИР /ФГУДП «НИПИОкеангеофизика» ГНЦ ФГУП «Южморгеология»; Геленджик, 2000г. Фонды ФГУДП «НИПИОкеангеофизика».
5. Постановление Совета Министров Правительства Российской Федерации (от 11 мая 1993 года N 444, утвержденного Министром МЧС России С.К.Шойгу «О федеральной системе сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений» приказ N 46 от 17.06.93 г. Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр.
6. «Методических рекомендаций по созданию и эксплуатации локальных наблюдательных сетей сейсмических станций в составе службы мониторинга геологической среды Федеральной Системы Сейсмических наблюдений и прогноза землетрясений. Центр ГЕОН, Москва, 1998 г.
7. Мониторинг геофизических полей на Геленджикском и Дагестанском полигонах и газгидрогеохимических полей в Северо-Кавказском регионе Отчет по государственному контракту от 04.05.2005 № 10 в трех книгах УДК [550.83.015(470.62+470.67)+ (553.981.2+550.845)470.62/67](262.5) Гос. регистрационный № 1-05-73/4 ФГУНПП «Росгеолфонд» Геленджик 2007 г. Отв. Исполнитель Фоменко В.А.

ВЕРХНЕКОРОВЫЕ АНАЛОГИ ГЛУБИННЫХ ЧАСТЕЙ РАЗРЕЗА КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ КОРЫ И ВЕРХНЕЙ МАНТИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ШИТА

Ветрин В.Р.

Геологический институт Кольского НЦ РАН, г. Апатиты, vetrin@geoksc.apatity.ru

При изучении глубинного строения литосферы восточной части Балтийского щита в последние 50 лет широко применяются геофизические методы, и в первую очередь – метод глубинного сейсмического зондирования. В результате проведенных работ [1-3] обосновано представление о градиентно-слоистом строении земной коры региона и индивидуальности глубинных структур различных участков коры. Существенно изменилась интерпретация природы горизонтальных сейсмических границ, чему в значительной степени способствовала проходка Кольской сверхглубокой скважины [3, 4]. Наиболее четко проявленной границей раздела литосферы является поверхность М, определяющая среднюю мощность земной коры восточной части Балтийского щита в ~40 км при минимуме 30 км в юго-восточной части Карельского кратона, и максимуме в 62 км на границе Карельского кратона и палеопротерозойского Свекофеннского орогена. В центральной части Кольского полуострова мощность коры составляет 40-44 км с ее уменьшением до 36-38 км по направлению к побережью Баренцева моря и к востоку – к горлу Белого моря. Нижняя часть коры (базальтовый или гранулит-базитовый слой) имеет мощность в 10-12 км, достигая мощности >20 км под Беломорской провинцией. Толщина нижнего слоя увеличивается по мере утолщения