

ветствует Бендер-Аббасской—Джирфатской высокосейсмичным линиям, которые, по всей вероятности, являются частью Оманской линии разломов, представляющей собой правый сдвиг.

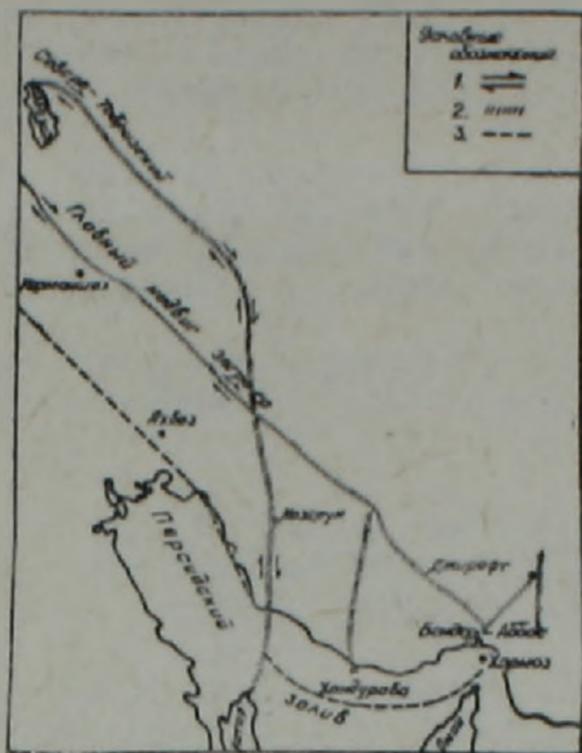


Рис. 1. Разломы Загросской сейсмоактивной зоны. 1—направление относительного смещения; 2—разрывные сейсмогенные зоны; 3—предполагаемый разлом.

В заключение можно сказать, что сеймотектонические провинции в районе Главного надвига Загроса ограничиваются продольными разломами северо-западного и юго-восточного простираний, представляющими собой систему правосторонних сдвиговых нарушений, которые объясняются продвижением Аравийской плиты на север и давлением со стороны Омана.

Институт геофизики
и инженерной сейсмологии
АН АрмССР

Поступила 10. XI. 1987.

ЛИТЕРАТУРА

1. Желанкина Т. С., Кейлис-Борок В. И., Писаренко В. Ф., Пятецкий-Шапиро И. И. Определение механизма землетрясений на цифровой электронной вычислительной машине.—В кн.: Алгоритмы интерпретации сейсмических данных (Выч. сейсм., вып. 5).—М.: Наука, 1971, с. 3—27.
2. Berberian M. Contribution to the seismo tectonics of Iran (Part II). Geol. Survey of Iran, Rep. N 38, pp. 517.
3. Tchalenko J. S., Braund J. Seismicity and Structure of the Zagros (Iran); The main recent Faults Between 33° and 35° N. Phil. Trans. Roy. Soc., London, 277 (1262) pp. 1—25, 1974.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, XLI, № 1, 65—67, 1988

ТДК: 550.348:550.838

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

М. М. БАСЕНЦЯН, О. А. КУЧМИН, В. П. РУДАКОВ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ПОЛЯ ПОДПОЧВЕННОГО РАДОНА В УСЛОВИЯХ ПРОГНОСТИ- ЧЕСКОГО ПОЛИГОНА АРМЕНИИ

В последние годы опубликованы [1, 5, 6] многочисленные данные, которые бесспорно свидетельствуют о наличии связи между динамикой полей подпочвенного радона и вариациями напряженно-деформированного состояния пород сейсмоактивных регионов и, прежде всего, при подготовке сильных землетрясений. Причем установлено, что предваряющее аномальное изменение в эманационном поле, отражая изменение режима деформаций сейсмоактивного региона, может наблюдаться на весьма значительных расстояниях от эпицентра землетрясения, порой оцениваемых несколькими

сотнями километров. Также показано, что в ряде случаев перед сильными землетрясениями характер поведения эманационного поля подпочвенного радона аналогичен поведению краткосрочных предвестников гидродинамического происхождения, в связи с чем основу методологии прогностических измерений вариаций радиоактивной эманации составляет предварительный поиск тектонических структур, гидродинамические условия которых обеспечивают соответствующий отклик поля подпочвенного радона на деформации земной коры [3].

В условиях Армении наблюдение за вариациями поля подпочвенного радона ведется сотрудниками ОМСЭ ИГИС на одной из сейсмостанций юга республики (г. Джермук), практически начиная с января 1981 года. Измерение вариаций эманационного поля осуществляется с помощью установки и в соответствии с методикой, рассмотренной в работе [3].

В результате многолетних наблюдений получены данные, которые позволяют выявить некоторые закономерности в вариациях эманационного поля подпочвенного радона, имеющие определенную практическую значимость.

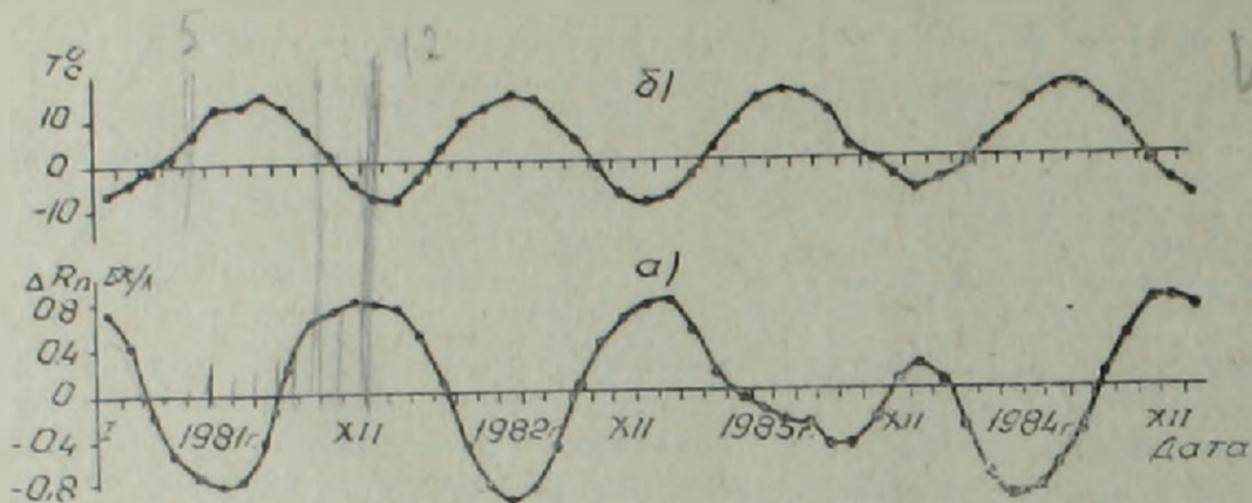


Рис. 1. Графики сезонных вариаций: а—концентрации подпочвенного радона; б—температуры воздуха приземного слоя атмосферы.

На рис. 1 представлены центрированная относительно среднего кривая среднемесячных значений концентрации подпочвенного радона (рис. 1а) и кривая среднемесячных значений (рис. 1б) температуры атмосферного воздуха. Обе кривые сглажены методом скользящего среднего трехмесячным окном с шагом 1 месяц.

На представленной кривой (рис. 1а) достаточно четко прослеживается сезонная периодичность в эманационном поле радона, которая проявляется в противофазе с сезонной периодичностью температуры приземного слоя атмосферы.

В настоящее время вопрос о природе волны сезонной периодичности является пока дискуссионным. В частности, высказывается мнение об обусловленности волны эманационного поля волной термоэластических деформаций [4] и не исключается ее обусловленность сезонным изменением диффузионных свойств горных пород. В то же время волны сезонной периодичности наблюдаются также в других геофизических полях [2] и, в частности, в деформационном. Поэтому, видимо, правомерным является утверждение, что подобная циклическая зависимость, очевидно, отражает режим выноса эманации к «дневной поверхности» при изменении температурных условий прогрева земной поверхности, с одной стороны, и—сопутствующее, вызванное сезонным изменением скорости вращения планеты, изменение напряженно—деформированного состояния земной коры—с другой.

Нарушение отмеченной зависимости в эманационном поле, не связанное с сезонным изменением температурного режима приземного слоя атмосферы, по всей видимости, связано с глобальными процессами, определяющими тектоническую активность отдельных сейсмоактивных регионов и являющихся причиной возникновения сильных землетрясений. Так, например, нарушение сезонного хода в эманационном поле в осенне-зимний период 1983 года может быть признаком глобального изменения напряженного состояния земной коры, предшествовавшего Эрзрумскому землетрясению, происшедшему в августе 1983 года.

Кроме глобальных, обусловленных сезонными изменениями, в эманационном поле находят отражение процессы, связанные с разгрузкой напряженного состояния пород в конкретном горном массиве. На рис. 2 приведена характерная кривая подпочвенного радона, построенная по результатам энергетической фильтрации исходных данных в «трехмесячном» окне и приведена сейсмическая активность в радиусе 100 км от станции за соответствующий период времени. Приведенная закономерность изменения концентрации подпочвенного радона отражает изменение напряженного состояния горного массива, в данном случае его относительное уменьшение, которое предшествовало серии слабых землетрясений. Характерный ход графика изменения перед некоторыми землетрясениями концентрации подпочвенного радона, видимо, соответствует, как это отмечено в [5], времени образования магистрального разрыва, сопровождающегося поведением краткосрочных предвестников.

Кроме того, результаты статистической обработки исходных данных свидетельствуют, что непосредственно перед разгрузкой напряженного состояния земной коры региона наблюдается увеличение (примерно на 20%) дисперсии «сигнала», что, по

всей видимости, также может быть признаком приближающегося сейсмического события.

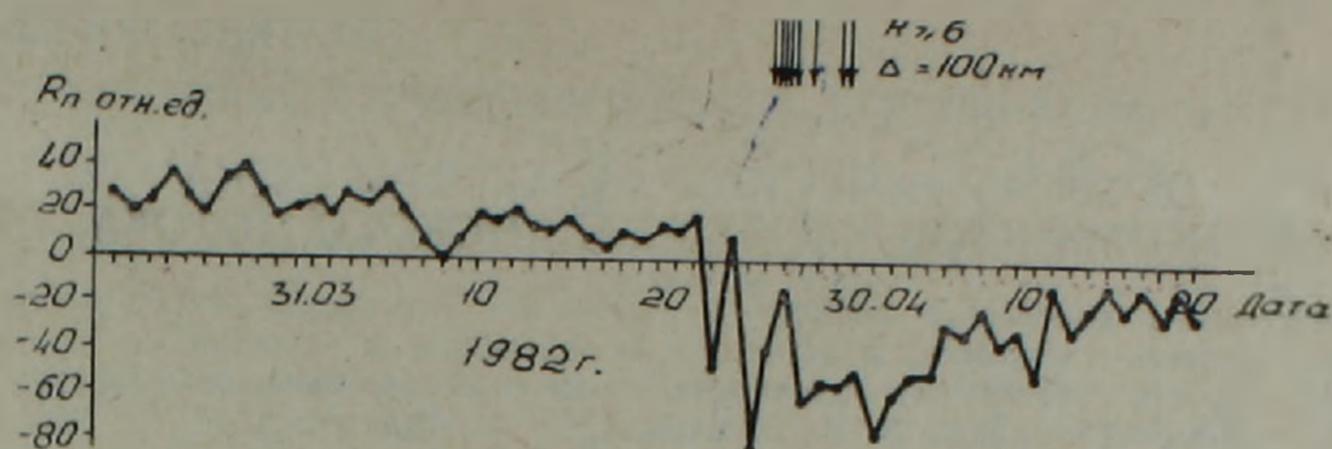


Рис. 2. График бухтообразного изменения концентрации подпочвенного радона, связанного с разгрузкой напряженного состояния пород горного массива. Стрелками обозначены моменты местных землетрясений.

Таким образом, данные многолетних наблюдений за вариациями концентрации подпочвенного радона в условиях Армении позволяют сделать следующие выводы:

1. В вариациях концентрации подпочвенного радона наблюдается сезонная периодичность, противофазная сезонной периодичности температуры приземного слоя атмосферы. Нарушение сезонной периодичности в эманационном поле радона, не связанное с изменением метеоусловий, является вероятным признаком изменения напряженно-деформированного состояния пород региона, вызванного причинами тектонического происхождения.

2. Бухтообразное короткопериодное изменение концентрации подпочвенного радона, предваряемое увеличением дисперсии сигнала, является предвестником локального изменения напряженного состояния пород горного массива, связанного с подготовкой местных землетрясений.

Институт геофизики и инженерной
сейсмологии АН АрмССР,
Московский геологоразведочный институт
им. С. Орджоникидзе

Поступила 7.VIII.1986.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдувалиев А. К., Андреев В. К., Войтов Г. И., Сергеев А. К. Особенности хода во времени содержания радона в подпочвенной атмосфере в сейсмически активных зонах Западной Ферганы перед землетрясениями 18/X и 11/XII (Напрбекским) 1980 г.—ДАН, 1983, т. 271, № 1, с. 72—75.
2. Нерсесов И. Л., Рулев Б. Г., Боканенко Л. И. и др. Сезонные вариации ряда сейсмологических и деформационных параметров на Гармском полигоне.—ДАН СССР, т. 282, № 5, 1985, с. 1086—1089.
3. Рудаков В. П. К вопросу о мониторинге подпочвенного радона на прогностических полигонах.—Геология и геофизика, 1985, № 1, с. 63—67.
4. Рудаков В. П. К вопросу о природе сезонных вариаций подпочвенного радона.—Геохимия, 1985, № 7, с. 1055—1058.
5. Рудаков В. П., Соболев Г. А. К вопросу об использовании эманационного метода для прогноза землетрясений.—В кн.: Гидрогеохимические предвестники землетрясений. М.: Наука, 1985, с. 163—169.
6. Флеров Г. Н., Чирков А. М., Третьякова С. П., Джолос Л. В., Меркина К. И. Использование радона в качестве индикатора вулканических процессов.—Изв. АН СССР, Физика Земли, 1986, № 3, с. 52—62.