

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОЙ СВЯЗИ МЕЖДУ ИЗМЕНЕНИЯМИ ЭЛЕКТРОТЕЛЛУРИЧЕСКОГО ПОЛЯ И АКТИВАЦИЕЙ СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИНЦИПА МАКСИМАЛЬНОГО ПРАВДОПОДОБИЯ

Одилавадзе Д.Т., Аманаташвили И.Т., Тутберидзе Н.П.

Институт Геофизики им. М. Нодиа, Алексидзе 1, 0193 Тбилиси, Грузия

Актуальность проблемы и новизна исследования

Выявление возможной связи между изменениями электротеллурического поля с изменениями сейсмотектонических процессов /1, 2,3,4/ и на этом основании выдача предположительной рекомендации чрезвычайно важно при выборе времени и продолжительности укрепительных работ зданий и строений.

В Грузии, Душетской геофизической лабораторией Института геофизики был проведен круглосуточный, многолетний мониторинг электротеллурического поля /1/.

Нами исследовалась зависимость связи изменения во времени величины интенсивности электротеллурического поля с величинами магнитуд неслабых землетрясений для 1982 года. Двух и трёхмерное временно-пространственное представление их функций и использование принципа максимального правдоподобия выявило их возможную взаимосвязь.

Для подобранной нами территории Грузии, в круге от Душети с радиусом 150км. пространственное представление данных электротеллурического поля и данных магнитуд важно для оценки их визуально –качественной связи.

Графическое и аналитическое представление временной зависимости функций, описывающих величины интенсивностей электротеллурического поля и магнитуд землетрясений в соответствии с принципом максимального правдоподобия, важно для метода статистической оценки их связи.

Знание связи изменения величины электротеллурического поля с изменением величин магнитуд не слабых землетрясений важно для уменьшения негативных последствий возможных сейсмотектонических процессов /3/.

Целью исследования является

установление возможной связи между изменением величин интенсивности электротеллурического поля многолетних периодов и изменением величин магнитуд неслабых землетрясений /1,2,3/.

Ниже представлены материалы, графически и аналитически отображающие результаты исследований, для них оценка проведена с использованием принципа максимального правдоподобия.

Душетской геофизической обсерваторией Института геофизики АН Грузии /в последствии Институт имени Михаила Нодиа / с1948года по конец 1980-ых проводился мониторинг электротеллурического поля , в форме ежечасных записей данных на теллуграмме. Данные величины интенсивностей широтных и меридиональных составляющих электротеллурического поля по соответствующему числу и месяцу оформлялись на специальных бланках.

Величина интенсивности составляющих электротеллурического поля, измеренных с помощью взаимно перпендикулярно расположенных приемных электродов, измерялась в мВ/км, с погрешностью, не превышающей 0.3мв/км.

Были использованы материалы, характеризующие электротеллурическое поле 1982 года/1/.

Из каталога землетрясений Кавказа 1982г. были взяты данные значений величин магнитуд больше единицы ($M>1$).

Основные параметры исследуемых землетрясений вычислялись, разработанным нами программным пакетом (HYPO-GM).

Из данного каталога подобрали землетрясения, происшедшие в области круга с радиусом 150км от Душетской геофизической обсерватории. Нами были взяты величины магнитуд с численным значением $M>2$. Данные электротеллурического поля и магнитуд землетрясений были обработаны с использованием - Surfer(Win32) Version6.02-Jun1996.Surface Mapping System и Microsoft Excel 97 Microsoft Map Program.

Данные для обработки /более 17000/ были введены в компьютер и обработаны компьютерными программами Surfer и Excel.

Программой Surfer были получены ежмесячные временно-пространственные двух и трёхмерные компьютерные графики распределения временно-пространственных особенностей интенсивности электротеллурического поля (Рис.1,2,3,4.).

Программой Excel построены графики зависимости интенсивности составляющих электротеллурического поля от времени для каждого часа данного года. Были получены полиномиальные функции, описывающие соответствующие графики, их достоверность по оценке R-squared values находится в пределах 0.4 до 0.56.(Рис.7,8).

Из каталога землетрясений Кавказа программой Surfer были обработаны для 1982 года данные магнитуд землетрясений больше единицы ($M>1$), были получены двух и трёхмерные графики (не приводятся).

Программой Excel были построены графики зависимости Кавказских землетрясений с $M>1$ от времени для каждого часа данного года. Были получены полиномиальные функции, описывающие соответствующие графики, их достоверность по оценке R-squared values находится за пределом тысячного порядка.

По той же методологии обработаны землетрясения, происшедшие в круге с радиусом 150км. от Душети и магнитудой $M>2$. Программой Surfer для них были построены двух и трёхмерные компьютерные графики (приведены трёхмерные графики Рис.5,6).

Программой Excel были построены графики зависимости землетрясений с $M>2$ от времени для каждого часа 1982 года. Была получена полиномиальная функция соответствующего графика, с достоверностью по оценке R-squared values не менее 0.33.

Анализ этих четырёх переменных (двух составляющих электротеллурического поля и двух магнитуд при $M>1$ для всего Кавказа и $M>2$ для 150 км круга с центром в Душети) дал нам возможность заключить, что изменение составляющих электротеллурического поля и изменение магнитуд землетрясений с ($M>2$) вокруг Душети на расстоянии 150км. в зависимости от времени описываются однотипными полиномиальными уравнениями шестого порядка, для которых значения R-squared values находятся в пределах от 0.33 до 0.55. А это находится в соответствии с принципом максимального правдоподобия, указывает на их высокую достоверность. Однако функция, описывающая землетрясения всего Кавказа, которая также полином шестого порядка, характеризуется R-squared values тысячного порядка, что в соответствии с принципом максимального правдоподобия указывает на низкую достоверность.

По представленной выше методике получено следующее:

По 1982 году, между ежчасными изменениями интенсивности взаимно перпендикулярных составляющих электротеллурического поля и изменением магнитуд неслабых землетрясений, происшедшими в 150км. круге с центром в Душети существует возможная связь.

Из анализа графика тренда функций по данным 1982 года вытекает, что график зависимости от времени тренда периодического изменения для функции интенсивности северо-южного направления составляющего электротеллурического поля (Рис.7) приблизительно на один месяц опережает график тренда изменения во времени магнитуд не слабых землетрясений (Рис.9).

Минимумы графика тренда функции интенсивности составляющей по направлению восток-запад электротеллурического поля (Рис.8) в определённых отрезках времени совпадают с минимумами графика трендов функций изменения магнитуд неслабых землетрясений(Рис.9).

Исходя из анализа графика тренда функций изменения магнитуд неслабых землетрясений по 1982 году можно сказать , что было бы целесообразно проводить реабилитационно-укрепительные работы зданий в апреле и мае месяце.

E mv.km N-S Apr.1982

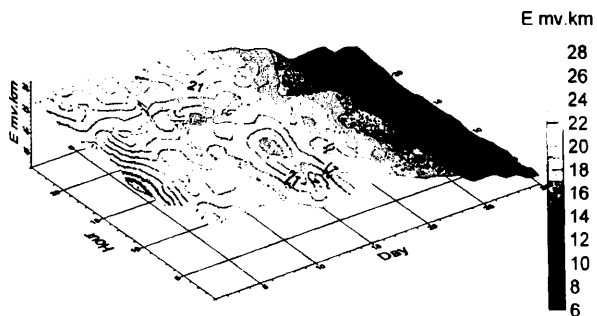


Рис.1.Интенсивность электротеллурического поля в направлении Север-Юг, Апрель, 1982г.

1982 May N-S E mv.km

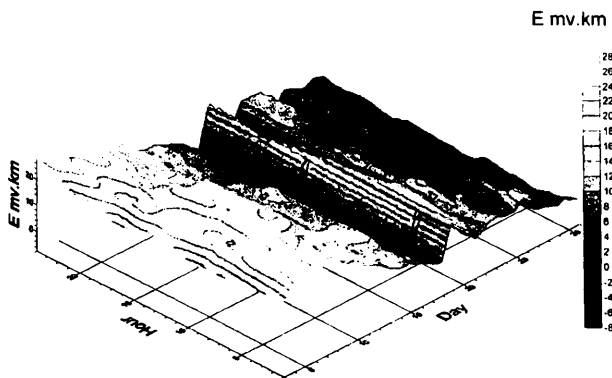


Рис 2. Интнсивность электротеллурического поля в направлении Север-Юг, Май,1982г.

1982 Apr E-W E mv.km

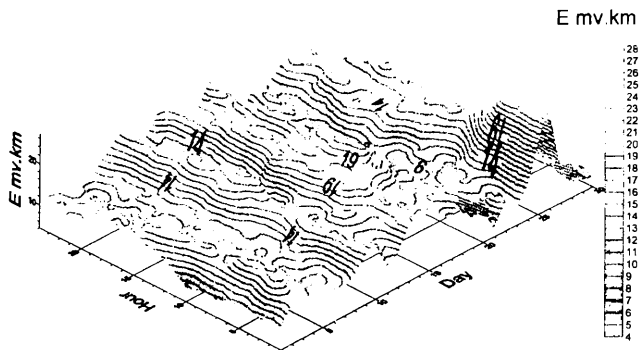


Рис.3 Интнсивность электротеллурического поля в направлении Восток-Запад, Апрель, 1982г

1982 May E-W E mv.km

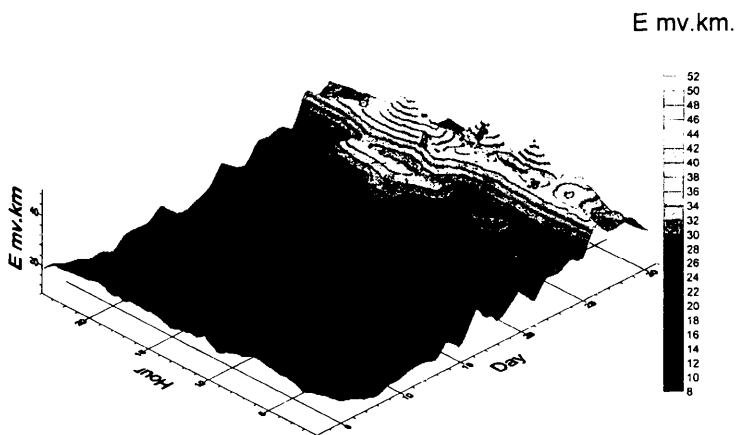


Рис.4 Интнсивность электротеллурического поля в направлении Восток-Запад, Май 1982г.

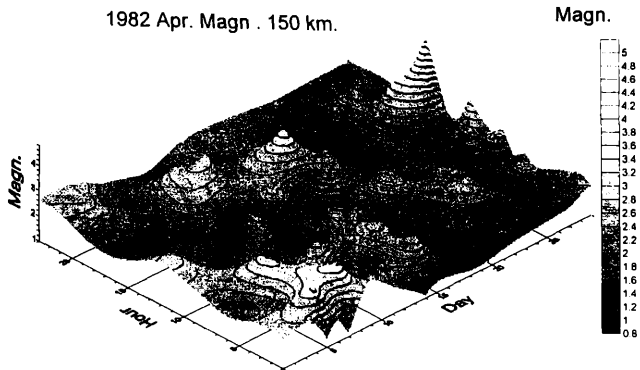


Рис.5 Магнитада неслабых ($M>2$) землетрясений в Апреле 1982г. от Душети в радиусе 150км.

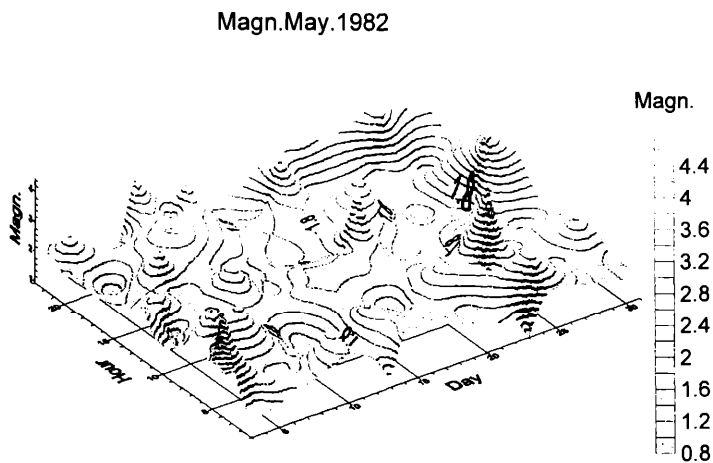


Рис.6 Магнитуда не слабых ($M>2$) землетрясений в Апреле 1982г. от Душети в радиусе 150 км.

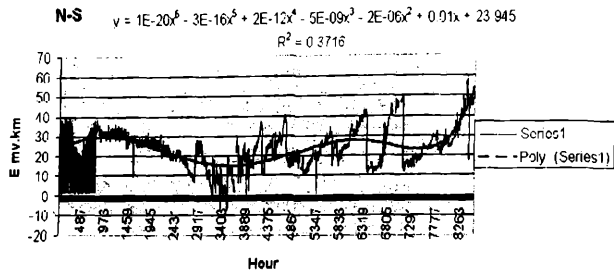


Рис.7 Интенсивность электротеллурического поля в направлении Север-Юг, по каждому часу суток для 1982г.

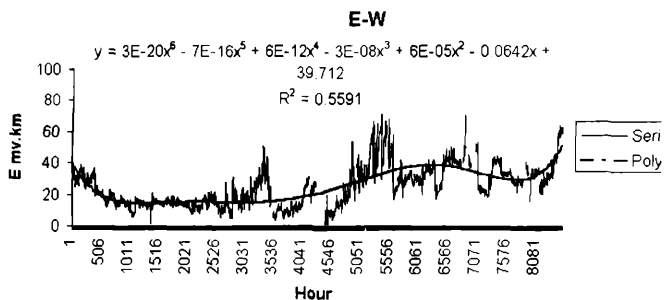


Рис.8 Интенсивность электротеллурического поля в направлении Восток-Запад по каждому часу суток для 1982г.

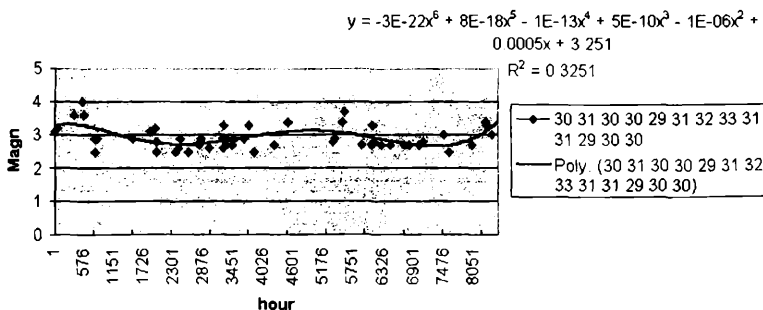


Рис.9. Магнитуда не слабых ($M > 2$) землетрясений в 1982г. от Душети в радиусе 150км.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данные наблюдений Душетской станции теллурических токов за 1982 год. Фонды Ин-та геофизики АН ГССР, Тбилиси. 1982г.
2. Татишвили О.В. Одилавадзе Д.Т. Датунашвили Т.В. Татишвили Г.В. Исследование связи электротеллурического поля земли с сеймотектоническими процессами. сб. Электромагнитные исследования коры и верхней мантии территории Грузии. Издательство GCI, Тбилиси 1997.
3. Асада Т., Исисбаси К., Матсуда Т. и др. Под ред. Асада Т. Методы прогноза землетрясений Их применение в Японии. Москва „Недра“, 1984.
4. Дашевский Ю.А., Мартынов А.А. Обратные задачи электрических зондирований в сейсмоактивных районах. Новосибирск, 2002г.

ელექტროტელურული ველის ცვალებადობის შესაძლო კავშირის კვლევა სეისმოტექტონიკური პროცესების აქტიურობასთან მიმართებაში მაქსიმალური დასაჯერებლობის პრინციპის გამოყენებით

ოდილავაძე დ.თ., ამანათაშვილი ი.ტ., თუთბერიძე ნ.პ.

რეზიუმე

ჩატარდა ელექტროტელურული ველის ცვალებადობის შესაძლო კავშირის კვლევა სეისმოტექტონიკური პროცესების აქტიურობასთან მიმართებაში მაქსიმალური დასაჯერებლობის პრინციპის გამოყენებით.

1982 წელს ელექტროტელურული ველის ურთიერთმართობული მდგენელების ინტენსივობის წლიურ-ყოველსაათიან ცვალებადობას და დღეშედიდან ასორმოცდაათი კილომეტრის რადიუსით შემოსაზღვრულ არეში მომხდარი არასუსტი მიწისძვრების მაგნიტუდების ცვალებადობას შორის არსებობს შესაძლო კავშირი.

Исследование возможной связи между изменениями электротеллурического поля и активацией сеймотектонических процессов с использованием принципа максимального правдоподобия

Одилавадзе Д.Т., Аманаташвили И.Т., Тутберидзе Н.П

Реферат

Проведено исследование возможной связи между изменениями электротеллурического поля и активацией сеймотектонических процессов с использованием принципа максимального правдоподобия.

По 1982 году между ежедневными изменениями интенсивности взаимно перпендикулярных составляющих электротеллурического поля и изменением магнитуд неслабых землетрясений, происшедшими в круге с радиусом 150км. и с центром в Душети существует возможная связь.

Investigation for detection possible relationship between variation of electrotelluric field and seismotectonic process activation with using principle of maximal likelihood was carry out

Odilavadze D.T., Amanatashvili I.T., Tutberidze N.P.

Abstract

Investigation for detection possible relationship between variation of electrotelluric field and seismotectonic process activation with using principle of maximal likelihood was carry out.

In 1982 year possible relationship between hourly variation of intensity perpendicular components of electrotelluric field and variation magnitude of rather earthquakes which was occur in 150 km circle with center in Dusheti has existing.