

О СВЯЗИ АНОМАЛИЙ ТЕПЛОВОГО ПОЛЯ И ЗОН СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КAVKAZСКОГО РЕГИОНА

Сакварелидзе Е.А., Кутелия Г.А.

*Тбилисский государственный университет им. И. Джавахишвили, Тбилиси,
проспект И. Чавчавадзе 1, evgeni.sakvarelidze@tsu.ge*

Изучение теплового режима Земли представляет собой одну из актуальнейших проблем в геологии и геофизики. Внутреннее тепло Земли играет существенную роль в процессе ее развития, тепловая энергия определяет тектоническую, сейсмическую и вулканическую активности. В основе динамики Земли лежит заключенный в ней запас тепловой энергии. Тектонические движения и деформации непосредственно обусловлены механической и кинетической энергиями, но эти энергии представляют собой продукт преобразования тепловой энергии, порождающей явления разуплотнения или уплотнения, растяжения или сжатия вещества верхних твердых оболочек Земли. Связь тектонических процессов с тепловым полем Земли проявляется двояко. С одной стороны, при усилении тектонической активности изменяется структура и строение литосферы, что приводит к перераспределению тепловых источников и изменению условий переноса тепла, в результате чего изменяется распределение температур и тепловых потоков, возникают зоны повышенных и пониженных тепловых потоков. С другой стороны, в периоды тектонической активности из недр поднимается дополнительная тепловая энергия, вследствие чего увеличивается температура в коре, а также растут величины тепловых потоков. Связь между тепловым состоянием и динамикой недр проявляется, в первую очередь, в виде совпадения зон максимальной тектонической активности и напряженного состояния с зонами повышенных значений тепловых потоков и температур. Сравнительно стабильные температуры характеризуют отдельные крупные тектонические элементы. Температуры резко изменяются при переходе между блоками разных геологических историй.

Вследствие неравномерного распределения потоков и глубинных температур в Земле образуются горизонтальные температурные градиенты, вследствие чего создаются термоупругие напряжения. При предельных значениях этих напряжений может произойти разрыв и землетрясение. Обычно максимальные горизонтальные температурные градиенты наблюдаются при переходе от древних блоков коры в геосинклинальные и рифтовые зоны. Таким образом, при оценке сейсмической опасности одной из основных задач является изучение теплового поля и выделение его аномальных зон.

В настоящей работе предпринята попытка поиска возможной корреляции между аномалиями теплового поля и зонами сейсмической опасности для тектонически активного региона Кавказа.

Данные о тепловом поле Кавказа использованы из выполненной нами ранее работы [1], а данные сейсмической активности – из работы [2]. На рисунках 1-4 приведены карты распределения глубинных температур на границах Конрада и Мохо и вероятностные карты сейсмической опасности для Кавказского региона.

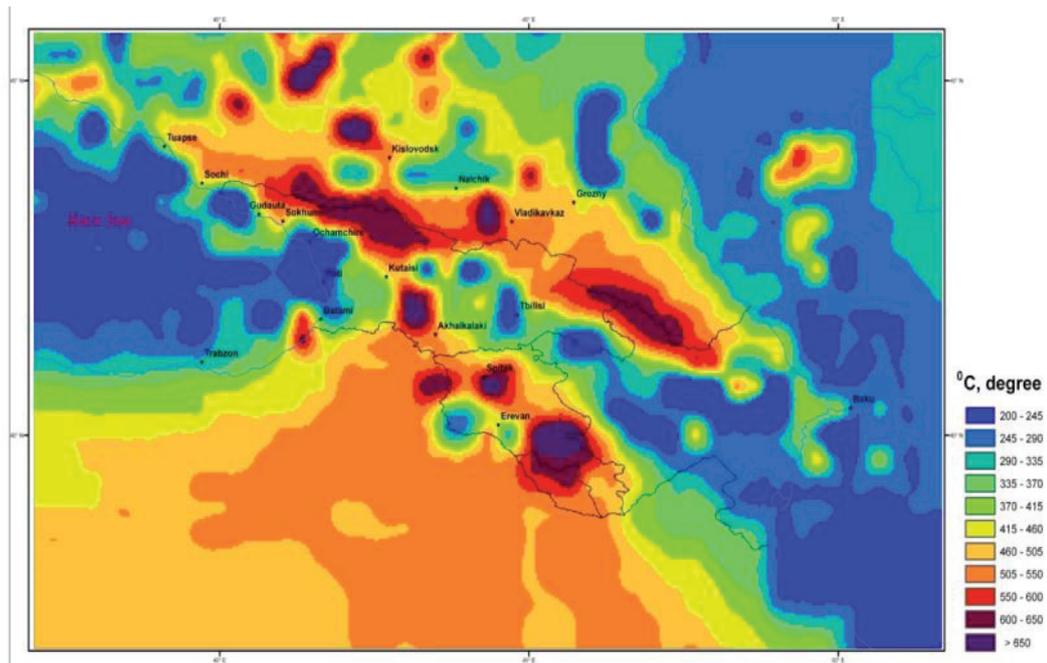


Рис.1. Распределение глубинных температур на границе Конрада

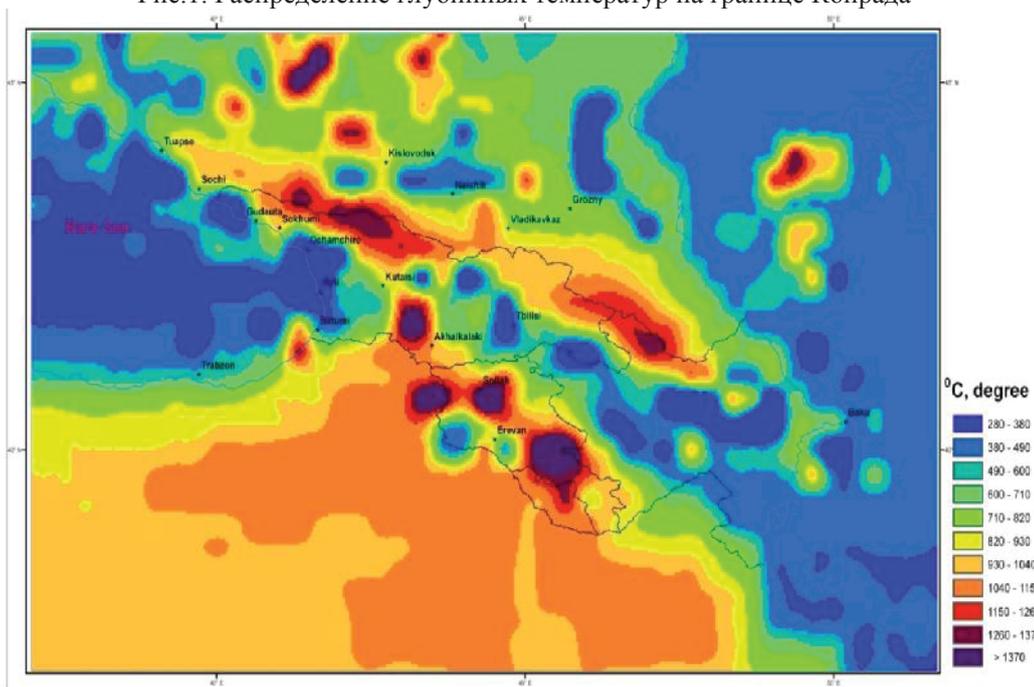


Рис.2. Распределение глубинных температур на границе Мохо

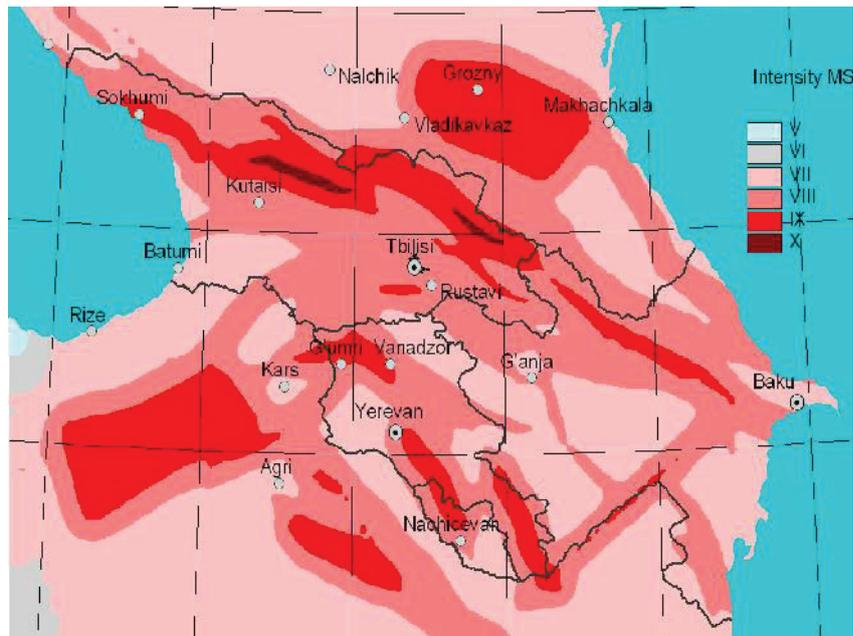


Рис.3. Вероятностная карта сейсмической опасности Кавказского региона в макросейсмической интенсивности (шкала MSK) с 2%-й вероятностью превышения в течение 50 лет.

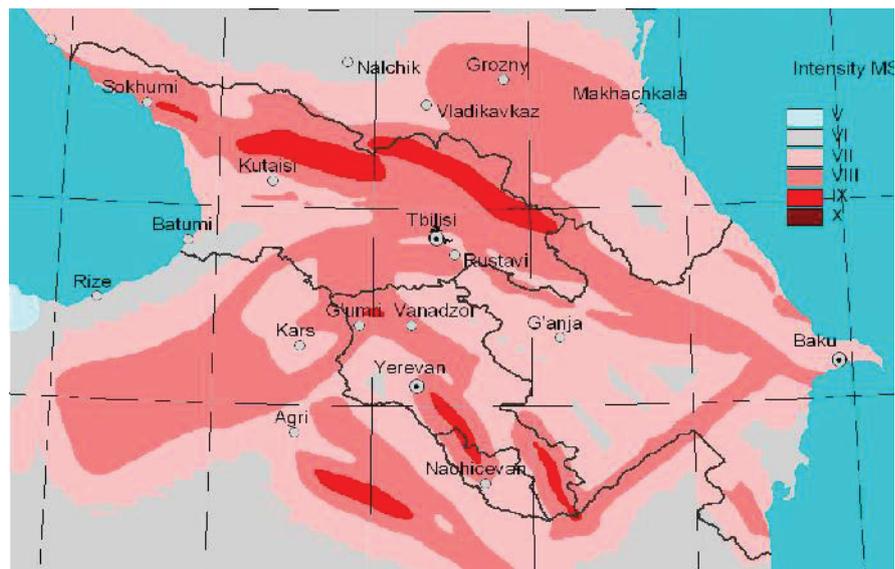


Рис.4. Вероятностная карта сейсмической опасности Кавказского региона в макросейсмической интенсивности (шкала MSK) с 5%-й вероятностью превышения в течение 50 лет

Сравнивая представленные карты, можно отметить хорошо прослеживаемую корреляцию между зонами аномальных значений глубинных температур и зонами сейсмической опасности для исследуемого региона, которая особенно наглядно прослеживается на Большом Кавказском хребте, Джавахетском и Армянском нагорьях.

В западной части Большого Кавказа, севернее г. Сухуми и г. Очамчиры, имеются большие температурные аномалии, наибольшие из которых на границах Конрада и Мохо достигают соответственно 650 °С и 1300 °С. Аналогичные аномалии наблюдаются в центральном и восточном районах хребта (в районах Сванети, Рача-Лечхуми, Кахети, а также городах Владикавказ, Закаталы). Вышеперечисленным аномалиям соответствуют зоны сейсмической опасности с интенсивностью X и IX по шкале MSK.

На Джавахетском нагорье наблюдаются максимальные температурные аномалии, также достигающие 650 °С и 1300 °С для вышеуказанных границ, которым соответствуют зоны сейсмической опасности с интенсивностью IX и VIII по шкале MSK.

Армянское нагорье в пределах Армении также характеризуется высокими температурными аномалиями в районах Спитака, Нахичевани и западнее Спитака на границе с Турцией. Этим аномалиям соответствуют зоны сейсмической опасности с интенсивностью IX и VIII по шкале MSK.

На Северном Кавказе имеются локальные температурные аномалии (Кисловодск, Нальчик, Владикавказ). Владикавказской аномалии соответствует зона сейсмической опасности (интенсивность IX по шкале MSK).

Высокие температуры наблюдаются в горных районах севера-восточной части Турции (до 550 °С на границе Конрада и 1100 °С на границе Мохо), которым соответствуют зоны сейсмической опасности с интенсивностью IX и VIII по шкале MSK.

Резюмируя представленный материал, можно заключить, что на территории исследованного региона Кавказа наблюдается явная корреляция между аномалиями теплового поля и зонами сейсмической опасности.

Литература

1. E. Sakvarelidze, I. Amanatashvili, G. Kutelia, V. Meskhia. Thermal Field of the Caucasian Region. Journal of the Georgian Geophysical Society. Physics of Solid Earth, vol. 18A, 2015.
2. Javakhishvili Z., Elashvili M., Godoladze T., Jorjiashvili N. Seismic Hazard Assessment of the Caucasus Region. In the Atlas of GIS based maps of natural disaster hazards for the Southern Caucasus. Editor T. Chelidze, Tbilisi, 20007, pp. 3-6.

**სითბური ველის ანომალიებსა და სეისმური საშიშროების ზონებს შორის კავშირის
შესახებ კავკასიის რეგიონის მაგალითზე**

საყვარელიძე ე. ქუთელია გ.

რეზიუმე

ნაშრომი ეძღვნება სითბურ ანომალიებსა და სეისმურ საშიშროებას შორის კავშირის დადგენას კავკასიის რეგიონისათვის. გამოყენებულია ტემპერატურების სიღრმითი განაწილების რუკები კონრადისა და მოხოს ზედაპირებისათვის, აგრეთვე სეისმური საშიშროების რუკები საკვლევ რეგიონისათვის. ამ რუკების შედარების საფუძველზე დადგენილია კორელაცია ტემპერატურული ანომალიების ზონებსა და სეისმური საშიშროების ზონებს შორის, რომელიც განსაკუთრებით კარგად მჟღავნდება კავკასიონზე და ჯავახეთისა და სომხეთს ზეგნებზე.

**О связи аномалий терлового поля и зон сейсмической опасности на
примере Кавказского региона**

Сакварелидзе Е.А., Кутелия Г.А.

Реферат

Работа посвящена установлению связи между тепловыми аномалиями и сейсмической опасностью для Кавказского Региона. Исползованы карты распределения глубинных температур на границах Конрада и Мохо, полученные авторами ранее, а также карты сейсмической опасности для ислкдуемого региона. На основе сравнения этих карт установлена корреляция зон температурных аномалий с зонами сейсмической опасности, которая особенно хорошо проявляется на Большом Кавказе и на Джавахетском и Армянском нагорьях.

**ABOUT CORRELATION OF THERMAL FIELDS ANOMALIES AND ZONES OF SEISMIC
HAZARD ON AN EXAMPLE OF CAUCASIAN REGION**

Sakvarelidze E.Kutelia G.

Abstract

Correlation between thermal anomalies and seismic activity of the Caucasian region is considered. Maps of distribution of deep temperatures on Conrad and Mokho's borders and maps of seismic hazard of the studied region were used. On the basis of comparison of these maps correlation between zones of temperature anomalies and seismic hazard is established. This correlation is especially well shown on the Greater Caucasian ridge and on Javakheti and Armenian uplands.