

УДК 550.3

Токтосопиев А. М.
Институт сейсмологии НАН КР,
г. Бишкек, Кыргызстан

МЕТЕОУСЛОВИЯ И СЕЙСМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Аннотация. Рассматривается попытка найти корреляцию между среднегодовой, среднесезонной температурами почвы земли и сейсмичностью.

Ключевые слова: выборка атмосферного давления, температуры воздуха, температуры поверхности почвы

МЕТЕОШАРТТАР ЖАНА СЕЙСМИКАЛЫК КУБУЛУШТАР

Корутунду: Жер кыртышынын орточо жылдык жана орточо мезгилдик температурасы менен жер титирөөлөрдүн ортосундагы байланыштарды изилдөө

Ачкыч создор: атмосферанын басымы, абанын температурасы, кыртыштын температурасы

METEO CONDITIONS AND SEISMIC PHENOMENA

Abstract. An attempt to find a correlation between the average annual and seasonal temperatures of the earth's soil and seismicity is considered

Keywords: sampling of atmospheric pressure, air temperature, and soil surface temperature.

Человек - существо несовершенное. Многое он ещё не может ни предвидеть, ни предотвратить. Внезапное землетрясение силой восемь-девять баллов повергает в ужас всех людей без исключения. В международной сейсмической шкале балльности об этом сказано коротко и ёмко «Всеобщая паника». Не стихия трепещет перед человеком, а человек перед ней. Трепещет, но всё-же пытается противостоять ей, а теперь и предсказать её.

Учёные в последние 10-25 лет обратили свой взор на проблему прогнозирования природных катастроф и поиск их предвестников. Ведутся исследования явлений, предшествующих землетрясениям и возможности использования их как предвестники надвигающейся опасности. В Кыргызской Республике с целью поиска озонных и электромагнитных предвестников и использования их для прогноза землетрясений с 1978 года исследованы основные типы регулярных колебаний, концентрации атмосферного озона и импульсной составляющей естественных электромагнитных полей [1, 2].

Проведённые исследования и известные сведения говорят о сложности пространственно-временной структуры и многофакторного контроля периодических и аperiodических вариаций геофизических полей. Тем не менее, ряд комплексных наблюдений в сейсмоактивных зонах Кыргызстана показал, что возможно выделение аномалий составляющих геофизических полей, которые с достаточным приближением могут интерпретироваться как возможные предвестники землетрясений.

Учёные всего мира работают над проблемой прогноза землетрясений. Высказываются всё новые гипотезы о предвестниках, их надёжности для прогноза. В последнее десятилетие стали обращать внимание на связь между температурой земли и её сейсмической активностью. Причём рассматриваются температуры как на глубине 2000 м, так и на поверхности почвы [3].

Используя эту гипотезу, нами была сделана попытка найти корреляцию между среднегодовой, среднесезонной температурой почвы и сейсмичностью в Чуйской долине, но ожидаемых результатов этот анализ температур не дал. Было решено рассмотреть суточный ход изменения температуры почвы. Для начала проанализируем изменение среднесуточных температур почвы за 10 дней и после землетрясения. Для примера выбрана Иссык-Кульская котловина.

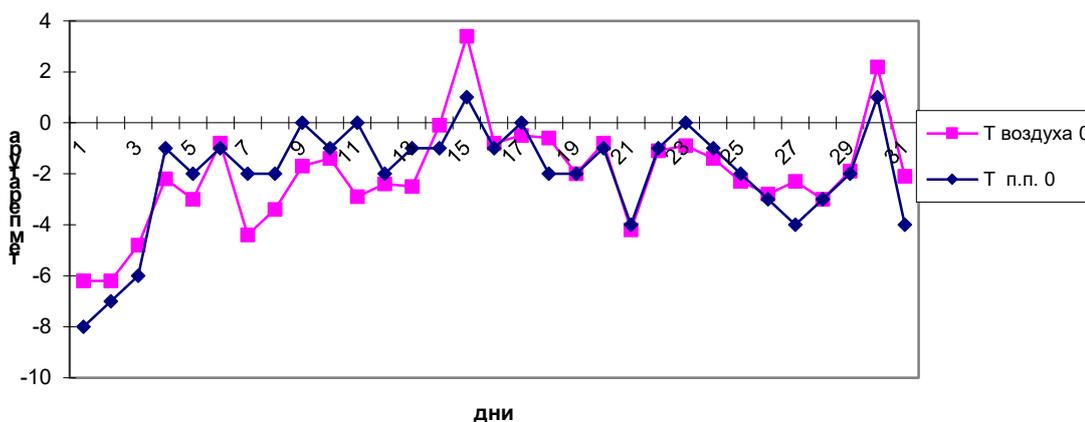
Иссык-Кульская котловина лежит в пределах Северо-Тянь-Шаньского сейсмического пояса, характеризующегося сильными катастрофическими землетрясениями. Большинство очагов сильных землетрясений расположены к северу от озера Иссык-Куль в пределах Кунгейского и Заилийского Ала-Тоо. В границах Иссык-Кульской впадины и её горного обрамления наблюдаются сейсмодислокации всех генетических типов. Они группируются вдоль многих важнейших структурных линий, образуя протяжённые зоны, распадающиеся на отдельные участки [4].

За рассматриваемый период времени с 1978 года по 1989 год на территории Кыргызстана произошло несколько землетрясений разного класса. Для анализа выбраны два, происшедшие на территории Иссык-Кульской котловины: Жаланаш-Тюпское, 24 марта 1978 года, $M=6.1$; Чолпон-Атинское, 31 декабря 1982 года, $M=5.0$ и землетрясение в Таш-Башате (Чуйская долина) 5 марта 1989 года, $K=12.6$. Сделана выборка атмосферного давления, температуры воздуха, температуры поверхности почвы (P_a , T_v , $T_{пп}$) по данным метеостанций, близлежащих к рассматриваемым сейсмическим явлениям в радиусе десяти дней от землетрясения.

Построены графики функций $P_a(K)$, $T_v(K)$, $T_{пп}(K)$, где K – дата, для восьми сроков. Для каждого срока графики строили отдельно с целью исключить суточные колебания. Посчитали среднее значение величины за рассматриваемый период. Чтобы наглядно проследить какие-либо влияния, для сравнения рассмотрены данные с трёх станций. Предположительно, возможное влияние слабеет по мере удаления от очага землетрясения. Просмотрены карты ежедневной барической топографии в интересующие нас периоды.

Жаланаш-Тюпское землетрясение произошло в весенний период. Температура воздуха равна -3 С, на поверхности почвы – 0.1 С, атмосферное давление равно 822.4 мм.рт.ст.

Станция "Пржевальск"



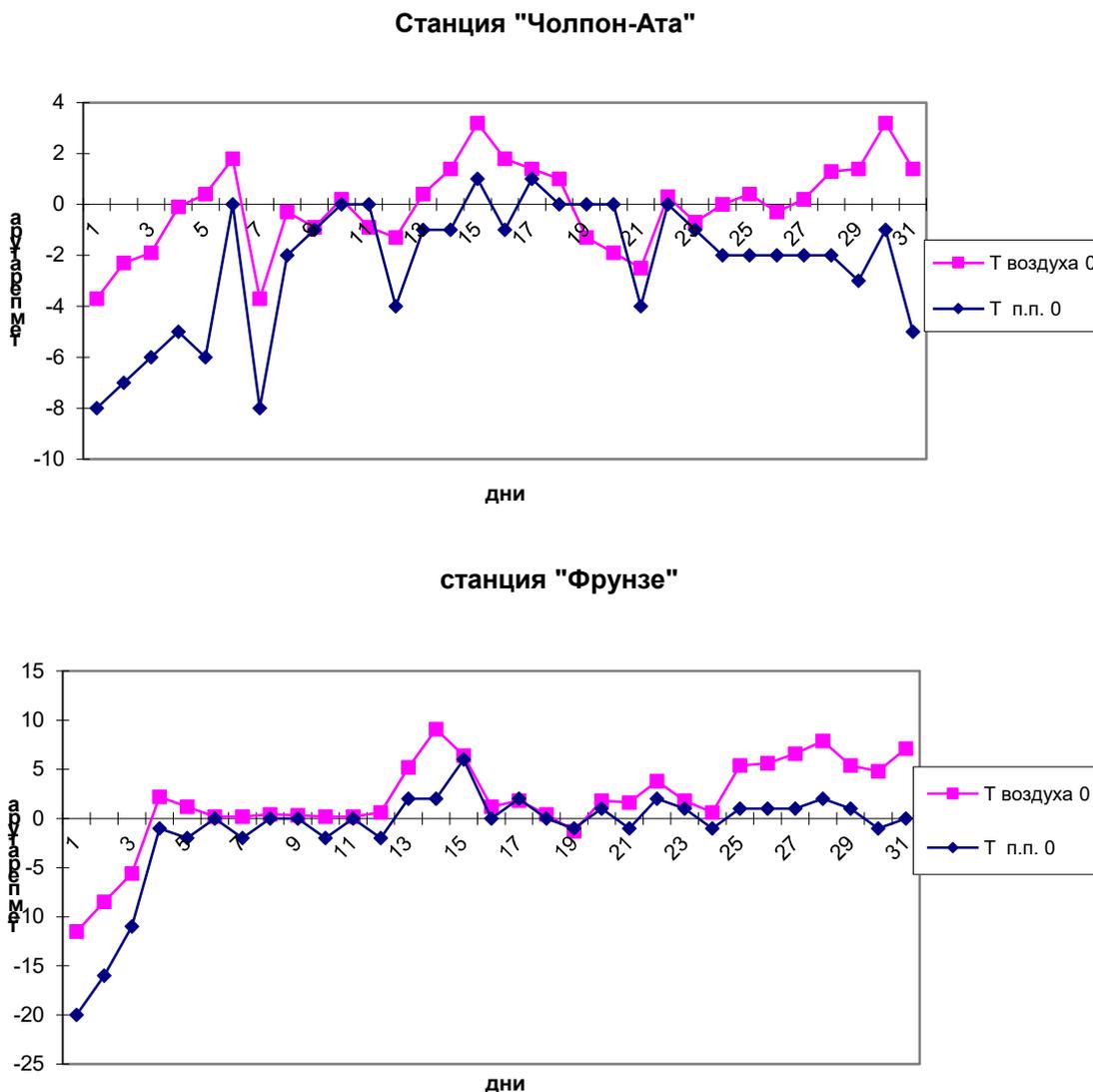


Рисунок 1. Изменения метеовеличин в марте 1978 г.

Из рисунка 1 видно, что за несколько дней до сейсмического явления температура воздуха и поверхности почвы по данным метеостанции «Пржевальск» растёт и особенно потепление наблюдается 15 и 23 марта, что нехарактерно для данного региона в данный период года.

Этот рост наблюдается и по данным станции «Чолпон-Ата», но с запаздыванием в 1-2 дня. По данным станции «Фрунзе» хотя и наблюдается некий рост, но это изменение недалеко от среднемесячного значения и увеличение значений величин сглаживается.

Чолпон-Атинское землетрясение произошло в зимний период, в первые часы 1983 года. За три дня до землетрясения рассматриваемые параметры T_v и $T_{пп}$ начали расти, однако в день сейсмического явления функции изменили свое направление и резко упали значения температур (рисунок 2).

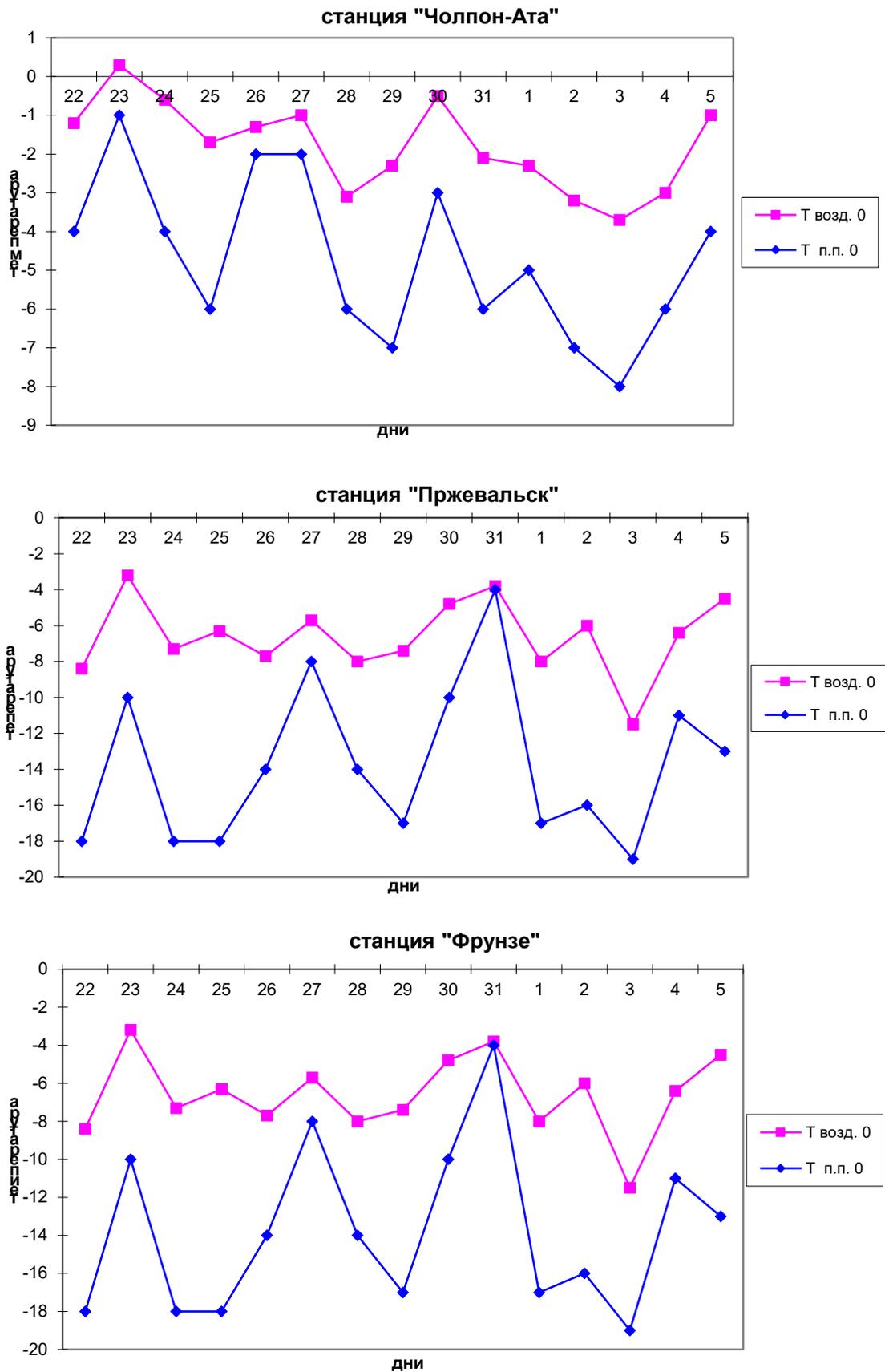


Рисунок 2. Изменения метеовеличин в декабре 1982 г.- январе 1983 г.

Фрунзенское землетрясение произошло в сезон перехода зима-весна, 5 марта. Из построенного графика видно, что за несколько дней до сейсмического явления наблюдается рост температур и амплитуда этого роста превышает среднюю вариацию от суток к суткам. В день самого явления значения параметров резко падают и после землетрясения снова начинают расти. Рост продолжается несколько дней. Полученные данные показывают, что отклонения от средних значений по двум последним землетрясениям меньше, чем для Жаланаш-Тюпского землетрясения (рисунок 3).

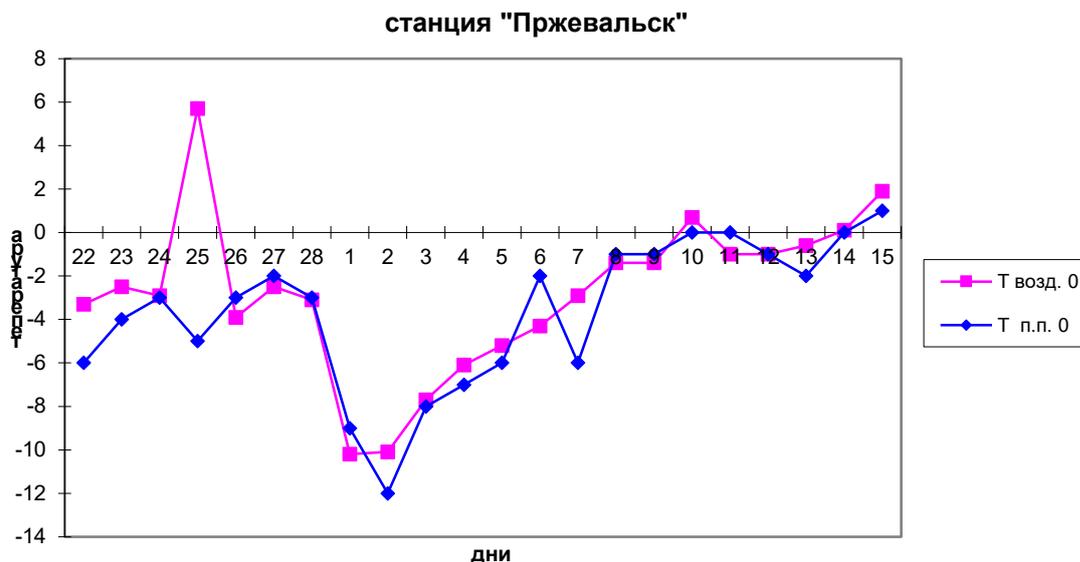


Рисунок 3. Изменения метеовеличин в феврале-марте 1989 г.

Давление же во всех трёх случаях начинает медленно расти до сейсмического явления и резко увеличивается в последующие дни. Если средняя межсуточная разность давления по многолетним данным составляет 1 - 3мб, то в период сейсмического явления эта разность составляет 4 - 5мб.

Из полученных графиков видно, что кроме описанных случаев сейсмических явлений в период с 3 по 16 марта 1978 года наблюдается аномальный рост функций температур с уже знакомым нам характером. Наиболее ярко это выражено на графиках Жаланаш-Тюпского землетрясения. Известно, что 12 марта 1978 года произошло сильное землетрясение на территории Китая, вблизи границы с Кыргызстаном, и сейсмические станции Иссык-Кульского региона зарегистрировали толчки силой $M=4.0$. Самой близлежащей метеостанцией по отношению к очагу данного землетрясения на территории Кыргызстана являлась станция «Пржевальск». Возможно, что именно с этим сильным землетрясением и связано изменение характера поведения функций температур и давления.

Полученные данные показывают, что в рассмотренных случаях проявляется тенденция увеличения температуры воздуха, температуры поверхности почвы примерно за два-три дня до сейсмического явления, день-два после землетрясения температура падает и затем несколько дней снова повышается. Атмосферное давление также растёт, особенно после сейсмического явления. Обращаем на этот факт внимание, так как такой характер изменения температур и давления не характерен для региона в рассматриваемый период времени. Амплитуда колебаний метеовеличин по мере удаления от очага землетрясения уменьшается, причём наблюдается и некоторое запаздывание во времени по мере этого удаления. Более сильным толчкам соответствует большая реакция метеовеличин. Влияние слабых землетрясений не так

заметно. На фоне общей тенденции к росту, заметны некоторые сбои в поведении функций T_v , T_{pp} , P_a , причём именно в день активного сейсмического проявления. Предположительно в этом и проявляется связь между землетрясением и метеорологическими параметрами. Возможно, изменение последних вызвано назреванием сейсмического явления. Однако на сегодняшний день мы не можем этого утверждать. И все-же, полученные результаты являются толчком для новых исследований. Необходимо увеличить статистику прошедших и рассматриваемых землетрясений. Составить карту погоды за период в несколько дней до катастрофы, детально проанализировать интересующие метеорологические условия и сопоставить с данными по другим более исследованным параметрам (электротеллурическое поле, инфразвук, содержание ионов в грунтовых водах и т. д.), рассматриваемых как предвестники землетрясений.

Литература

1. Токтосопиев А.М. др. Особенности ИЭМП в Иссык-Кульской сейсмоактивной зоне Кыргызской ССР //Поиск электромагнитных предвестников землетрясений / Отв. ред. М.Б. Гохберг.-М.:Наука 1988.Стр 32-46.
2. Воробьев А.А, Самохвалов М.А, Токтосопиев А.М. Поиски озона из литосферы// Геохимия.-1982, № 8, стр. 1183-1188.
3. Сальман А.Г., Фельцман С.Б. Характер связи теплового и сейсмического режимов верхней части земной коры.// Физика Земли. № 1, 1989, стр. 77-79.
4. Юдахин Ф.Н. Геофизические поля, глубинное строение и сейсмичность Тянь-Шаня.-Фрунзе: Илим, 1989. 246 с.

Рецензент: д. ф-м. н. А.М. Муралиев