

Приборная регистрация Тунгусского феномена

А. Ф. Черняев
г. Москва

30 июня 1908 г. три сейсмографа (два – Репсольда и один – Мильна) иркутской обсерватории зафиксировали в 7 ч 19 мин небольшое землетрясение [Ольховатов, 1997. С. 75].

Таблица 1

Маятник Репсольда со следующими параметрами (время по Гринвичу)

| | восточный | северный |
|-------------------|----------------|----------------|
| Начало | 0 час 18,8 мин | 0 час 19,5 мин |
| Максимальная фаза | 0 час 20,1 мин | - |
| Конец колебаний | 1 час 46,0 мин | 1 час 16,0 мин |
| Амплитуда фазы | 2,0 мм | - |

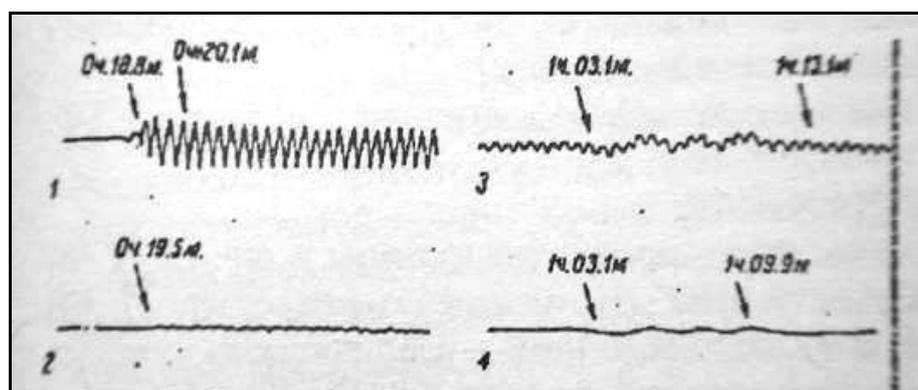


Рис. 1. Одна из сейсмограмм Тунгусского землетрясения, записанная иркутской сеймостанцией

Кроме того, на обоих (??–А.Ч.) приборах Репсольда замечено от 1 ч 3,1 мин до 1 ч 9,9 мин медленное троекратное волнообразное искривление линии записи. Продолжительность каждой волны 2,2 мин, амплитуда 1,2 мм. Те же волны меньшей амплитуды, но той же продолжительности отмечены и на сейсмометре Мильна с 1 ч 5,4 мин до 1 ч 9,9 мин. Примечательно, что сейсмометр Мильна не зарегистрировал остальную часть сигнала».

Отметим, что приборов Репсольда было 2, а их называют одним – «маятник Репсольда», и информация в табл. 1, и на рис. 1 подается как полученная от одного прибора. Прежде чем анализировать информацию, записанную сейсмографами, рассмотрим, какова конструкция прибора Репсольда (рис. 2).

Сейсмограф Репсоляда имеет своей основой прибор Репсоляда с обратным маятником и предназначен для абсолютного и относительного определения силы тяжести с неизменным маятником конструкции Ф. Бесселя. Маятник (латунная трубка с цилиндрическими грузами на концах) имеет по разные стороны от центра тяжести агатовые призмы. В рабочем положении лезвие призмы опирается на полированную агатовую пластинку латунного штатива, что позволяет устанавливать маятник одним или другим концом. Горизонтальная установка прибора производится по уровню. Если на маятник, в месте подвески на штативе, закрепить консоль с пером, а на стойках лентопротяжный механизм, то он превращается в сейсмограф. К сожалению, изображение такого сейсмографа отыскать не удалось.

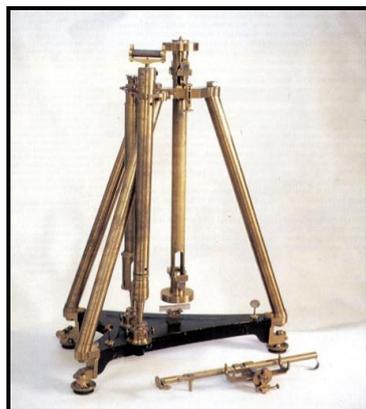


Рис. 2

Прибор имеет очень существенный недостаток. Он способен принимать неискаженные сейсмодолны только в том случае, если они направлены по оси его движения. Изменение угла приема отображается уменьшением амплитуды на бумажной ленте. При угле в 90° сейсмодолны не фиксируются. То есть по одному прибору невозможно определить как направление на место землетрясения, так и его мощность. Для ликвидации этого недостатка необходимы два маятника с перпендикулярными плоскостями колебания. Именно об этом свидетельствуют вышеприведенные названия маятников (см. табл. 1):

1 – восточный – маятник с широтной плоскостью колебания;

2 – северный – маятник с меридиональной плоскостью колебания.

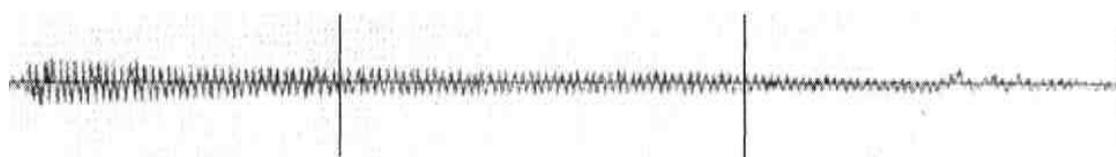
Отношение амплитуд обоих маятников определяет направление прихода сейсмических волн, а сумма амплитуд, отложившихся на бумажных лентах, – истинную величину амплитуды.

Как свидетельствует табл. 1, сейсмоволна, зафиксированная маятниками 30 июня, достигла их с западного направления, т. е. со стороны Алтая (ширина записи с западного направления много больше, чем с северного). И, следовательно, происшедшее на западе, вероятно в районе Алтая, землетрясение, зарегистрированное иркутской обсерваторией в 0 ч 19 минут мирового времени, было вызвано не Тунгусским взрывом. Теперь проанализируем содержимое широтной (восточной) сейсмограммы. К сожалению, она расплывчата, что не позволяет производить точные расчеты – приходится ограничиваться качественными решениями.

Участок 1

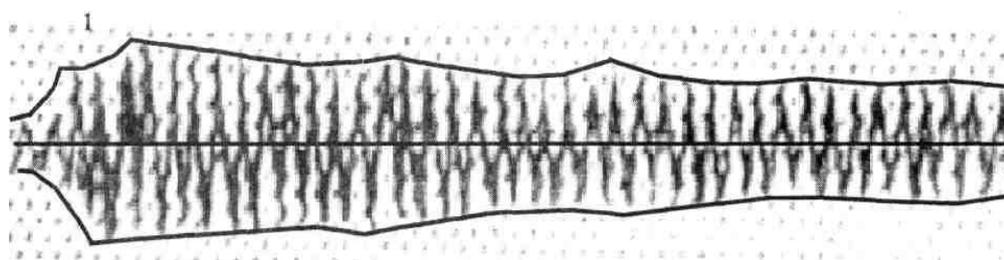
Участок 2

Участок 3



Общий вид сейсмограммы.

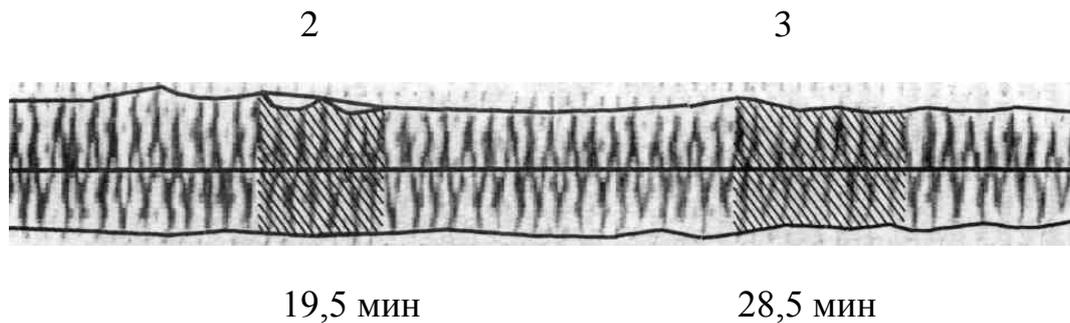
Участок 1



Сейсмограмма алтайского «землетрясения» и ее ось.

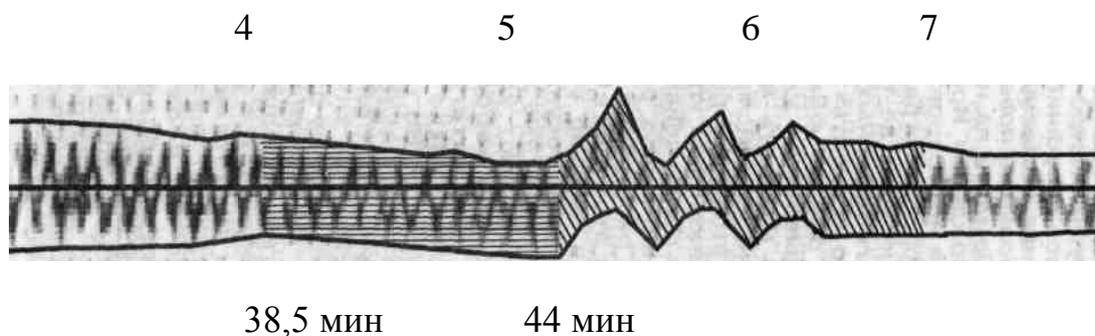
Начало записи сейсмограммы – отметка 1. Оно необычно для поверхностных землетрясений, поскольку продолжается почти 2 мин. Обычно подземные толчки длятся около 20 сек. Землетрясение – следствие взрыва с образованием кратера, вызванного выходом из глубин Алтая гравиболида [Черняев, 1992. С. 83]. Гравиболид «возник», всплыл на высоту > 100 км и полетел в северо-восточном направлении мимо Абакана, Канска, Кежмы к эпицентру второго взрыва. Именно в районах эти городов наблюдался его пролет и эффектное сопровождение.

Участок 2



Энергия вибрации Земли затухает необычайно медленно для поверхностного землетрясения. Отметки 2 на 20 мин и 3 на 29 мин (заштрихованы) – непонятные местные всплески.

Участок 3



На интервале от отметки 4 (39 мин) до отметки 5 (44 мин) сейсмозапись медленно опускается относительно оси. Это опускание исследователи сейсмограммы упустили, и оно не получило научного объяснения. Опускание было вызвано наклоном оснований обоих аппаратов относительно горизонта в меридиональном направлении, что привело к перемещению вниз всей записи восточного прибора. Оно свидетельствовало о том, что поверхность Земли прогибалась под действием зависшего над поверхностью гравитолида не на Алтае, а на севере, в эпицентре будущего взрыва. очевидцы явления и Л. Кулик определили время этого зависания как «момент останова». Пригибание поверхности оказалось очень значительным, поскольку подействовало на приборы в Иркутске. На 44 мин севернее Ванавары произошло несколько взрывов гравитолида. Они «освободили» поверхность от давящего воздействия гравитолида, вылетевшего в космос, и обусловили появление «зигзагообразных колебаний» (от отметки 5 до отметки 6) всей записи. Сейчас поверхностные «зигзагообразные колебания» воспринимаются как воздействие на сейсмографы ударной волны от взрыва,

что исключено, поскольку сейсмографы были герметизированы, а находящиеся в том же помещении барографы никаких ударных волн в это время не отметили. К отметке 7 поверхностные колебания быстро затухают, но сейсмические волны из Алтая продолжают затухать еще около 40 минут. Продолжительность записи сейсмограммы – более 1 часа 40 минут, что невозможно для поверхностного землетрясения.

Следовательно, «зигзагообразные колебания» на сейсмограммах отображают не воздействие ударной волны от эпицентра, а взрыв Тунгусского «метеорита» в 8 ч 03 мин иркутского времени или в 0 ч 25 мин мирового времени ($8.03 - 0.30 - 07,7 = 7 \text{ ч } 25,3 \text{ мин}$).

Взрыв Тунгусского «метеорита» зафиксировала 21 метеостанция Сибири. Однако 7 метеостанций (табл. 3) зафиксировали взрыв (Тф) раньше, чем до них дошла волна от эпицентра [Астапович, 1933. С. 473]. А ближайšie к эпицентру станции Кежмы и Нижнеилимска отметили волны двух взрывов (табл. 2). Эти невязки были проигнорированы исследователями, а указанные 7 станций были исключены из рассмотрения, поскольку ни по одной из станций не было известно время, установленное на барограммах [мировое, местное (Тм), железнодорожное (Тж)]. Не исключая ни одной станции и вычислив местное время ($T_m = T_f - \Delta T$, где ΔT – время движения ударной волны от эпицентра до станции), определим фактическое время взрыва (Твз) в Тунгусской тайге по каждой станции.

Таблица 2

Регистрация двух взрывов

| № | Метео | Расстояние от вывала км | Второй взрыв ч.м. | Первый взрыв ч.м. |
|---|--------------|----------------------------|-------------------|----------------------|
| 1 | Кежма | 214 | 7.07 | 7.22 |
| 2 | Нижнеилимска | 421 | 7.16 | 7.20 |

Таблица 3

$$T_m = T_\phi - \Delta T; T_j = T_m + 30 \text{ м}$$

| № | Метеостанции | Rв | T ϕ | ΔT | T $_m$ | T $_j$ | Tвз | Δt |
|-----|----------------|------|----------|------------|--------|----------|--------|------------|
| п/п | | км | ч.м. | м. | ч.м. | ч.м. | ч.м. | м. |
| 1 | Кежма | 214 | 7. 07 | 11 | 6. 56 | 7. 26 | 7. 26 | -01 |
| 2 | Нижнеилимск | 421 | 7. 16 | 22 | 6. 54 | 7. 24 | 7. 24 | +01 |
| 3 | Киренск | 495 | 7. 48 | 26 | 7. 22 | | 7. 22 | +03 |
| 4 | Канск | 626 | 7. 27 | 33 | 6. 54 | 7. 24 | 7. 24 | +01 |
| 5 | Замзор | 639 | 7. 32 | 33 | 6. 59 | 7. 29 | 7. 29 | -04 |
| 6 | Дагарский маяк | 759 | 8. 20 | 40 | 7. 40 | | 7. 40 | -15 |
| 7 | Тулун | 839 | 8. 08 | 44 | 7. 24 | | 7. 24 | +1 |
| 8 | Туруханск | 885 | 6. 44 | 46 | 6. 58 | 7. 28 | 7. 28 | -03 |
| 9 | Ольхон | 910 | 8. 17 | 47 | 7. 30 | | 7. 30 | -05 |
| 10 | Иркутск | 965 | 7. 29 | 50 | 6. 39 | 7.09 | 7. 09 | +16 |
| 11 | Троицкосавск | 995 | 8. 34 | 52 | 7. 42 | | 7. 42 | +17 |
| 12 | Песчаная бухта | 996 | 7. 57 | 52 | 7. 05 | 7. 35 | 7. 35 | -10 |
| 13 | Култук | 1016 | 8. 12 | 53 | 7. 19 | | 7. 19 | +6 |
| 14 | Кабанск | 1019 | 8. 22 | 53 | 7. 29 | | 7. 29 | -04 |
| 15 | Тунка | 1041 | 7. 58 | 54 | 7. 04 | 7. 34 | 7. 34 | -09 |
| 16 | Мысовская | 1070 | 7. 29 | 56 | 6. 33 | 7. 03 | 7. 03 | +22 |
| 17 | Перевальная | 1201 | 8. 18 | 63 | 7. 15 | | 7. 15 | +10 |
| 18 | Чита | 1205 | 8. 22 | 63 | 7. 19 | | 7. 19 | +06 |
| 19 | Хатанга | 1238 | 8. 02 | 64 | 6. 58 | 7. 28 | 7. 28 | -03 |
| 20 | Сретенск | 1359 | 8. 30 | 71 | 7. 19 | | 7. 19 | +06 |
| 21 | Верхоянск | 1672 | 9. 54 | 87 | 7. 27 | | 7. 27 | -02 |
| | | | | | | Σ | 526/21 | = 7. 25 |

Все барограммы фиксируют эпицентром взрывов Куликовский вывал. Среднее время взрыва Тунгусского метеорита по ним – 7 ч 25 мин иркутского или 0 ч 25 мин мирового времени. Выше показано, что аналогичное время взрывов зафиксировали сейсмографы – 7 ч 25,3 мин, в виде возникших «зигзагообразных колебаний» (при скорости движения поперечной волны около 2,1 км/с). Разброс в показаниях барограмм t находится в пределах технических условий эксплуатации.

Констатируем: явление, отмеченное сейсмографами как взрыв Тунгусского «метеорита», включало в себя два наложившихся друг на друга события.

Первое – взрывное явление, породившее гравиболид, сопровождавшееся возникновением ударной волны и землетрясением в неизвестном районе Азии (скорее всего в горах Алтая). Оно еще не изучалось и обусловило взрыв в тунгусской тайге.

Второе – взрыв летящего тела – гравиболида в тунгусской тайге севернее Ванавары в 7 ч 25 мин и сопутствующие ему явления.

Фиксация метеостанциями Кежмы в 7 ч 22 м и Нижнеилимска в 7 ч 20 м первого «взрыва», а также наблюдение И.И. Кудрявцевым из города Бийска

над горами Алтая «метеорита» ранним утром 30 июня дает возможность определить расстояние до кратера, который образовался от первого «взрыва». Вот как описано это наблюдение [Анистратенко, Войцеховский, 1992. С. 22]:

«... И вот на небосклоне вдруг возник светлый шар, он быстро увеличивался в размере и в яркости. Направление его полета было на северо-восток. Размер летящего шара был как Луна, но только ярче; не ослепительной яркости, можно было глядеть на его полет. Полет был очень быстрым. По пути полета шар оставлял бело-дымный след по ширине больше шара. Как только появился этот шар, вся местность озарилась каким-то неестественным светом. Никакого шума, гула при полете этого шара не было, но неестественный, колеблющийся свет наводил какой-то страх и беспокойство. Поднялось беспокойство среди домашних животных и птиц. Собаки кинулись в свои конуры, куры на насесты. Люди выбежали на улицу и в недоумении смотрели на небо. Спустя порядочно времени начался какой-то неестественный шум, земная дрожь и глухой гул, как от далекой грозы».

Расстояние от Иркутска до границ Алтая 1200–1450 км. При скорости движения $\sim 3,2$ км/с, сейсмическая волна проходит его где-то за 6–8 мин. Следовательно, алтайский «взрыв» произошел в 6 ч 41 (43) мин иркутского времени или в 23 часа 41 (43) минуты мирового (7 ч 19 м – 30 м – 7 м = 6 ч 42 м). Для расчетов примем 6 часов 42 минут. Вычислим время, за которое воздушная волна от кратера достигла метеостанции:

Кежмы: $7 \text{ ч } 22 \text{ м} + 30 \text{ м} - 6 \text{ ч } 42 \text{ м} = 1 \text{ ч } 10 \text{ мин.}$

Нижнеилимска: $7 \text{ ч } 20 \text{ м} + 30 \text{ м} - 6 \text{ ч } 42 \text{ м} = 1 \text{ ч } 08 \text{ мин.}$

За это время, при скорости 320 м/с, воздушная волна преодолела бы расстояние: до Кежмы – 1350, до Нижнеилимска – 1310 км. Зная расстояния, направление движения волн и используя космическую карту Google, попробуем найти область Алтая, в которой может оказаться кратер от взрыва. И действительно обнаруживаем в Горном Алтае, на расстоянии 1398 км от Кежмы, 1380 км от Нижнеилимска, 1250 км от Иркутска и в 2 км от селения Чиндагатуй на горе кратер с координатами: 49,431N, 87,01 E. Похоже, взрывного происхождения, диаметром более 1 км с небольшой горкой внутри (рис. 3). Вряд ли это случайность. Тем более, что в Монгольском Алтае существует легенда о том, что однажды, по-видимому на рассвете, у селения, расположенного в одном из ущельев, произошел мощный «взрыв», сорвавший вершину горы и разрушивший вершины других находившихся рядом гор, в том числе и с противоположной стороны ущелья. При этом само селение не пострадало (Черняев, 1999. С. 167). Картина, описанная в данной легенде, достаточно достоверна и отражает общий сценарий образования

кратера. Однако принадлежность кратера к 1908 г. еще требует дополнительного доказательства.

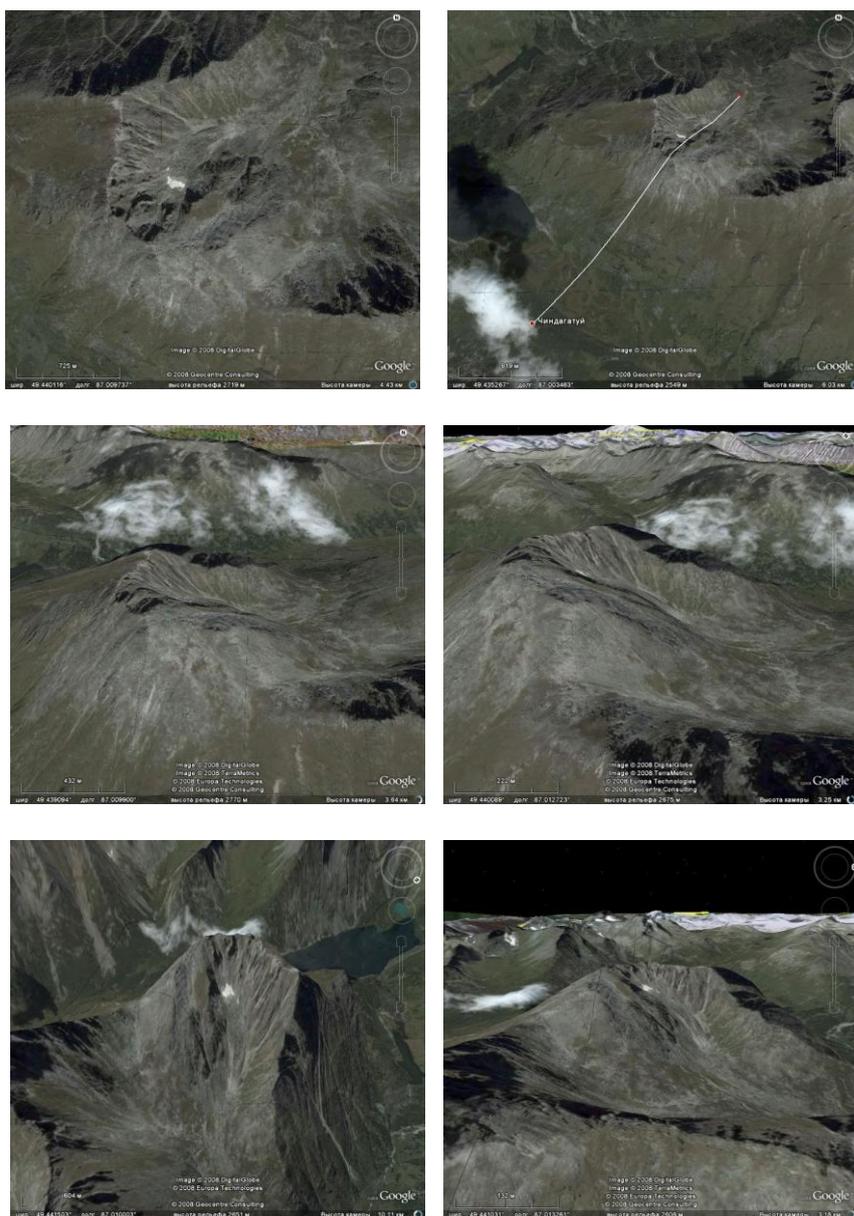


Рис. 3

Вывод: 29 июня 1908 г. в 23 час. 41 мин. мирового времени в горах Алтая произошел первый «взрыв» образовавший кратер диаметром более километра. Его зафиксировали две метеостанции и иркутская сейсмообсерватория. Место взрыва в горах Алтая не было обнаружено и потому не изучалось. Второй взрыв (взрывы), образовавший Куликовский вывал, произошел в 0 часов 25 мин 30 июня. Его зафиксировали все барограммы и сейсмограммы.

Список литературы

1. Ольховатов, А.Ю. Миф о Тунгусском метеорите / А.Ю. Ольховатов. – М., 1997.
2. Черняев, А.Ф. Камни падают в небо / А.Ф. Черняев. – М., 1992.
3. Астапович, И.С. Новые материалы по полету большого метеорита 30 июня 1908 г. в Центральной Сибири / И.С. Астапович // АЖ. – 1933. – Т. 10. – № 4. – С. 465–486.
4. Анистратенко, Л. Куда исчез Тунгусский НЛО / Л. Анистратенко, А. Войцеховский. – М. : Гравитон, 1992.
5. Черняев, А.Ф. Камни падают в небо / А.Ф. Черняев. – М. : Белые альвы, 1999. – С. 131–167.