ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ В ТЕРИБЕРКЕ 100 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД И ВОПРОС О СЕЙСМИЧЕСКОМ ПОТЕНЦИАЛЕ СРЕДНЕГО СЕКТОРА МУРМАНСКОЙ СЕЙСМОГЕННОЙ ЗОНЫ

Никонов А.А.

Институт физики Земли РАН, Москва, nikonov@ifz.ru

Землетрясения на Мурманском побережье возникают редко. За последнее столетие их известно всего около десяти плюс три слабых события в западном секторе Мурманского побережья в 1956-1963 гг. [12]. На картах сейсмичности региона, в зоне, как правило, показывали только единицы событий. На картах общего сейсмического районирования страны (ОСР-2012, ОСР-2014, ОСР-2016) Мурманское побережье вообще показано как практически безопасное [11], хотя зона была выделена полвека назад [12] и впоследствии многократно подтверждалась разными группами исследователей. Землетрясение 1917 г. в пос. Териберка отсутствует в каталоге [14], но значится в других региональных каталогах [5, 7, 17]. Параметры его определены по одному небольшому сообщению из самого поселка сразу вслед за событием [6], но в определениях его силы имеются расхождения (табл.), объяснений которым не приводилось. Так, например, в первопубликации С.С. Андреева и на его карте 1956 г. землетрясению придано значение интенсивности VI баллов [2]. Магнитуда события в книге Г.Д. Панасенко определена $M=4.5\pm0.5$ [12] и $M=(4.5)\pm1$ при $I=(V)\pm1$ [7]. Позднее И.В. Ананьин придавал землетрясению интенсивность $I=V-VI$ баллов, правда, без обоснования [1]. В современных каталогах [5, 17] сила события дается V баллов (без каких-либо пояснений). Расхождения побуждают к рассмотрению первичных сведений на уровне современных возможностей, с одной стороны, и важности оценок сейсмической активности Мурманской зоны, с другой.

Фактические сведения и их оценка

Сведения с места о землетрясении 1917 г. были опубликованы в Архангельске [6], но затем долгие годы не привлекали внимания специалистов. В фактологической части, а именно, по донесению зав. метеостанцией в Териберке в Управление Гидрометеослужбы в Архангельск, они были воспроизведены Г.Д. Панасенко [12], сначала без комментариев, а затем в сопровождении параметрической строки, где I «не менее 5 баллов» и $M=4.5\pm1$ [7] и с пояснениями [13]. Текст сообщения о землетрясении 05.02.1917 г. относительно полно был изложен через полстолетия [12], но тогда не проанализирован, как, впрочем, и позже. Наряду с другими макросейсмическими сведениями с комментариями землетрясение включено в публикацию [8, 16], которая в дальнейшем оставалась неиспользованной. Четверть века спустя, имея больший опыт интерпретации, целесообразно пересмотреть исходные сведения заново. Для удобства текст первопубликации воспроизводится в оригинальном виде). Ниже воспроизведена публикация с исходными сведениями [6] (рис. 1).

Землетрясение произошло в середине зимы в полярную ночь, в полночь. Этим объясняется поступление сведений об эффектах только изнутри помещений. Тот факт, что строения располагались на сложенной песками террасе, важен в том отношении, что среди зимы они должны были быть заморожены и поэтому жестко передавали колебания подстилающего кристаллического фундамента, а не гасили их. Уже Г.Д. Панасенко [13] посчитал, что очаг землетрясения находился поблизости, в пределах 50 км.

Нижеприведенный анализ сведений первичного сообщения осуществлен впервые. Сведения даны не от одного наблюдателя, как принималось ранее, а от 4-х жителей поселка, т.е. более разносторонне и с большим набором фактов. Все наблюдатели в ночное время находились внутри помещений. При этом оценка интенсивности сотрясений ныне должна производиться с учетом того, что дома в поселке были деревянные, бревенчатые, очень крепкие, в которых сотрясения ощущаются ослаблено на 1 балл, как это отмечено в шкале MSK-64. С учетом этих обстоятельств интенсивность события в пос. Териберка определяется сравнительно устойчиво, а не приблизительно (в скобках, как показано в каталогах). Соответствующая оценка $I=VI\pm0.5$ баллов с возможной неточностью ±0.5 балла, а не V баллов, значение магнитуды $M=4.6\pm0.5$ (табл.).

Землетрясение на Мурмань.

Центральной Гидро-метеорологической Станцией в Архангельскѣ получено отъ наблюдателя ст. Териберка Н. А. Ушакова описаніе подземнаго толчка, замѣченнаго въ почѣ на 25 янв. 17 г. (ст. ст.).

24—25 янв. (ст. ст.), между 11^h50 и 12^h20 почи все зданіе станціи сильно вздрогнуло. Былъ слышенъ звонъ стоящихъ врьдѣ бутылокъ съ водою и чайной посуды. Въ общемъ получилось впечатлѣніе, какъ будто гдѣ то надломились бревна, связывающія все зданіе или часть его свалилась со столбовъ. Толчекъ былъ весьма жесткій, продолжался мгновеніе и сопровождался звукомъ, подобнымъ выстрѣлу изъ тяжелаго орудія, воспринятымъ черезъ стѣны плотно закрытаго помѣщенія.

Въ виду того, что осадка зданія замѣчалась и раньше, то особаго значенія этому событію мною придано не было и потому, къ сожалѣнію, не былъ точно записанъ моментъ толчка.

Изъ разсказовъ жителей становища Териберка видно, что выше отмѣченный толчекъ былъ замѣченъ и ими, причемъ колонистъ М. С. говоритъ, что былъ слышенъ трескъ потолочныхъ досокъ и ощущался сильный толчекъ всего зданія снизу вверхъ. Другой колонистъ Н. С., живущій здѣсь же, слышалъ звукъ, подобный выстрѣлу изъ орудія. Минутъ черезъ 15 замѣченъ трескъ вѣѣ помѣщенія (очевидно, произошло смѣщеніе всего зданія). Въ домѣ волостного писаря Т. было замѣчено сильное колебаніе всей жилой постройки въ горизонтальномъ направленіи, причемъ уголъ наклона дома былъ весьма значителенъ, напр. упали нѣкоторые предметы, повѣшенныя узкими отверстиями на довольно длинныя гвозди. Замѣчена трещина въ русской печи.

Въ домѣ Д. былъ замѣченъ сильный, мгновенный толчекъ всего зданія. Казалось, что домъ осѣлъ внизъ; сильный звонъ посуды. Послѣ толчка непродолжительное движеніе пола.

Дома С. Д. и Т. расположены на песчаныхъ невысокихъ холмахъ.

Случай колебанія почвы, съ появленіемъ трещинъ въ горныхъ породахъ наблюдались въ прежніе годы въ Харловкѣ и въ Золотой. Наблюдатель Н. Ушаковъ“.

Рис. 1. Текст сообщения Н.А. Ушакова о землетрясении в Териберке в ночь с 5 на 6 февраля 1917 г. [6].

Здания поселка расположены на «невысоких песчаных холмах», т.е. на приморской террасе внутри бухты, а не на скальных породах. Толчок ощущался, снизу вверх, как «весьма жесткий», что неудивительно в условиях промерзшего грунта. Колебания зданий замечены и в горизонтальном направлении. Это дает основание принимать эпицентр вблизи от поселка – в километрах или первых десятках км от него. По формальным признакам сила сотрясения в 4-х разных избах определяется V, V, V-VI, V-VI, но с учетом типа построек должна быть увеличена, как минимум, до VI баллов. Если же эпицентр полагать находящимся в километрах от поселка, то – и больше. Поэтому резонно оценить силу толчка $I=VI\pm 0.5$ или VI, 5 ± 0.5 . Принимавшаяся глубина гипоцентра (20) 10-40 км представляется завышенной, глубина большинства землетрясений в регионе определялась в среднем 15-20 км. Поэтому и в данном случае можно считать $h=15$ (8-25) км. Согласно исходному тексту уточняются и другие параметры события.

Таблица. Параметрические строки землетрясения 05.02.1917 по разным источникам.

Дата	Время	Координаты	h, м	M	I0	Ссылка
1917 февр. 05	21=50 ±1 час	69.1; 35.3 ±0.5 ±1.0	(20) 10-40	(4.5) ±1.0	V ±1.0	[7]
1917. 06. II.	21 ч 50 мин		20	4.6	V	[17]
1917. 06. II.	21 ч 50 мин		20	4.6	V	[5]
1917 февр. 05	21 ч 50 мин	69.1; 35.3 ±0.1 ±0.2	(15) 8-25	4.6 ±0.5	VI ±0.5	По автору, 2018

Уместно напомнить также о сейсмическом событии в Териберке спустя 64 г., 10 апреля 1981 г., когда сотрясения там составили около V баллов, а эпицентр определен по инструментальным данным далеко к юго-востоку, около Харловых островов [8].

Особого внимания заслуживает последняя фраза в публикации 1917 г.: «случаи колебания почвы, с появлением трещин в горных породах, наблюдались в прежние годы в Харловке и в Золотой» [6], т.е. к востоку от пос. Териберка, в пределах среднего сектора Мурманской зоны. В 1969 г. Г.Д. Панасенко посчитал это сообщение незначимым и оценил «колебания» «по-видимому, в пределах $3 < M < 4$ » [12]. При этом основной признак силы воздействий – возникновение трещин – остался не учтен. Хотя и глухое, но это свидетельство наблюдателей реального возникновения не только нескольких «сейсмических колебаний», но и сейсмических трещин (расколов? в связи с ними) в скальных породах, т.е. землетрясений (не просто «колебаний») силой VII баллов, скорее, VII-VIII баллов. Именно так, согласно современной шкале INQUA-2004 [15], оцениваются такие последствия сейсмических событий. Косвенно это можно вывести и из того обстоятельства, что жители пос. Териберка в 1917 году не вспомнили про сотрясения у них в поселке годами раньше, когда землетрясения охватили участок Золотая – Харловка в 70-100 км к юго-востоку от Териберки. На таком расстоянии затухание могло осуществиться, если на востоке сотрясения составляли VII или VII-VIII баллов. Так встает вопрос о сейсмическом потенциале среднего сектора Мурманской зоны.

Вопрос о сейсмическом потенциале среднего сектора Мурманской зоны

Землетрясение 1917 г. силой VI баллов само по себе опасности не представляет. Но в данном случае столь успокоительное заключение для участка Териберка, как, впрочем, и для всего Мурманского побережья (зоны), в качестве финального принято быть не может. Дело в том, что в последние десятилетия на Териберском участке и по соседству с ним несколькими исследователями и группами исследователей из разных городов и организаций независимо друг от друга обнаружены весьма выразительные сейсмодислокации в скальных породах с возрастом в пределах 10-3 тыс. лет, свидетельствующие о возникновении в районе, точнее, в этой очаговой области неоднократных разрушительных землетрясений прошлого [3, 4 и др.]. В качестве примера см. рис. 2. С точки зрения выделения полосы Мурманского побережья в средней по протяженности его части (в среднем секторе) в качестве сейсмогенной зоны полученные разного рода материалы имеют принципиальное значение [9, 10] и требуют специальной проработки. Между тем, в разных инстанциях, без знания этих, принципиально новых, данных, планируются возведение на Териберском участке то новой очереди Кольской АЭС, то трубопроводного терминала, то крупного завода. Как это давно выяснили сейсмологи и палеосейсмологи, в том числе в разных частях Фенноскандинавского щита сильные зем-

Рис. 2. Окрестности пос. Териберка с крупным скальным оползнем на переднем плане, с обновлением в нижней части (слева, тонкие стрелки). Наверху выход к берегу молодого разлома (толстая стрелка).
Фото А.Л. Строма.

летрясения возникали и обнаруживаются в прошлом в казавшихся ранее асейсмичными и/или слабо сейсмичными областях.

А.Н. Морозов любезно просмотрел бюллетени Европейских сейсмических станций Упсала, Берген, Потсдам, Пулково, Екатеринбург, а также более южных в Европе, но ни одна из них, как оказалось, события 05.02.1917 г. не отметила. Автор весьма признателен А.Н. Морозову за выполненную проверку, С. Ю. Нечаеву за копирование текста [6], А.Л. Строму за предоставленную фотографию и Л.Д. Флейфель за техническую помощь.

Литература

1. Ананьин И.В. Землетрясения Балтийского щита и особенности их проявления // Сильные землетрясения и сейсмические воздействия. Вопросы инженерной сейсмологии. Вып. 28. М.: Наука, 1987. С. 96-105.
2. Андреев С.С. О сейсмической характеристике Русской платформы // Известия АН СССР. Сер. геофиз. 1956. 12. С. 1484-1487.
3. Авенариус И.Г. Морфоструктурный анализ при изучении культурного и природного наследия Западно-Арктического региона России. Паульсен, 2007. 197 с.
4. Верзилин Н.Н., Бобков А.А., Кулькова М.А., Нестеров Е.М., Нестерова Л.А., Мадянова Н.П. О возрасте и образовании современного расчлененного рельефа севера Кольского п-ова // Вестник С-Пб. Ун-та. Сер. 7: Геол. Геогр. 2013. Т. 2. С. 79-93.
5. Землетрясения и микросейсмичность в задачах современной геодинамики Восточно-Европейской платформы. Кн. 1. Под ред. Н.В. Шарова, А.А. Маловичко, Ю.К. Щукина. Петрозаводск. 2007. 381 с.
6. Известия Архангельского общества изучения Русского Севера. 1917. № 3-4. С. 174-175.
7. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР с древнейших времен до 1975 г. М.: Наука, 1977. 536 с.
8. Никонов А.А. Макросейсмическая характеристика землетрясений XX в. в восточной части Балтийского щита // Белорусский сейсмол. бюлл. 1992. Вып. 2. С. 96-144.
9. Никонов А.А., Зыков Д.С., Николаева С.Б., Шварев С.В. Шовная зона «Линия Карпинского» – Троль-фьорд на севере Европы как активный тектонически и сейсмически сейсмолинеament высшего порядка / Проблемы тектоники и геодинамики земной коры и мантии. Матер. I Тектонического совещания. Т. 2. М.: ГЕОС. 2018. С. 52-55.
10. Никонов А.А., Шварев С.В., Николаева С.Б. Мурманское побережье – крупнейшая в Российской Арктике сейсмогенерирующая зона: новейшие разработки / Природные ресурсы и комплексное освоение прибрежных районов Арктической зоны. Сб. научных трудов. Отв. ред. В.И. Павленко. Архангельск. 2015. С. 34-40.
11. Объяснительная записка к комплекту карт ОСР-2016 и список населенных пунктов, расположенных в сейсмоактивных зонах. Общее сейсмическое районирование территории Российской Федерации // Инженерные изыскания. 2016. № 7. С. 49-121.
12. Панасенко Г.Д. Сейсмические особенности северо-востока Балтийского щита. Л.: Наука. 1969. 185 с.
13. Панасенко Г.Д. Сейсмичность восточной части Балтийского щита / Сейсмичность и современные движения земной коры восточной части Балтийского щита. Апатиты. 1980. С. 7-24.
14. Båth M. An earthquake catalogue for Fennoscandia, the years 1894-1950 // Sver. Geol. Unders. Ser. C. 1956. 545 s.
15. Michetti A.M., Esposito E., Gürpınar A. et al. The INQUA scale. An innovative approach for assessing earthquake intensities based on seismically induced ground effects in natural environment / Special paper APAT. Memorie descrittive della carta geologica d'Italia. Roma, 2004. V. LXVII.
16. Nikonov A.A. Felt effects for earthquakes of the 20th century in the Eastern Baltic Shield / Report Inst. Seismology, University of Helsinki. S-27. Helsinki, 1991. P. 1-30.
17. Special earthquakes catalog. Eds. Kondorskaya, Ulomov. 1996.