

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ПРИКАМЬЕ

Г. А. Максимович

Возведение гидротехнических сооружений Печоро-Вычегодско-Камского соединения заставляет нас интересоваться сейсмическими условиями этой территории. В настоящей работе публикуются данные о землетрясениях в Пермской области.

Сведений о землетрясениях на рассматриваемой территории немного. Они имеются у А. П. Орлова (1873), И. В. Мушкетова и А. П. Орлова (1893), П. В. Сюзева (1911), Н. И. Кириловой (1934), О. Л. Эйнора (1938), З. Г. Вейс-Ксенофонтовой и В. В. Попова (1940), П. П. Забаринского (1940), В. В. Попова (1941), Г. А. Максимовича (1943, 1960), Л. А. Шимановского (1957), Г. А. Максимовича и К. А. Горбуновой (1958, 1960), К. Г. Бутыриной (1960), А. Я. Левицкой (1961).

И. В. Мушкетов в 1893 г. выделил сейсмическую область «Приуралье». На этой территории в 1788–1887 гг. за сто лет было зарегистрировано 20 землетрясений при среднем числе дней с землетрясениями на 1 год – 0,20. В. В. Попов (1941) на схеме сейсмического районирования СССР выделил район Среднего Урала и Западного Приуралья между городами Пермь, Свердловск, Челябинск. В центре была показана зона землетрясений силой V–VI баллов, окруженная зоной в IV балла. Он указывал, что в районе Среднего Урала, где древние складчатые структуры упираются в Уфимское плато, от Кушвы до Свердловска, имеются постумные подвижки земной коры и несколько случаев землетрясений силой до VI баллов. Последнее сильное землетрясение было в августе 1914 г. Кроме того, он указывал на обвальные землетрясения, связанные с карстовыми явлениями.

Карстовые провалы, сопровождающиеся местными землетрясениями, на территории Пермской области происходят много тысяч лет. Одно из первых описаний таких провалов принадлежит В. Н. Татищеву. В неопубликованной статье «О мамонтовых костях», написанной в 1730 г., он основывается на личных наблюдениях на Урале с 1720 по 1724 г. (А. Н. Иванов, 1957).

Первый провал В. Н. Татищев наблюдал над Кунгурской ледяной пещерой. «В бытность мою учинился над оною на поле великий провал. И когда внутрь оной (пещеры, Г. М.) посылал осматривать, то явилось, что оно обвалилось в ту пещеру и один проход засыпало».

Второй провал «в вотчине баронов Строгановых близь городка их Серги на запад в половине горы к реке Сылве учинился обвал до воды подобием колодезя, в котором хотя бо для темноты сверху видеть воду не мог, но течение не малое реке подобное в глубине около 10 сажень под землей довольно слышал и бросанием камня уверился, что вода не малая» (В. Татищев, 1725–1729; А. Н. Иванов, 1957).

Провалы эти несомненно сопровождалась местными землетрясениями. Интенсивность их, за отсутствием данных, установить нельзя.

В 1943 г. автором был опубликован каталог землетрясений на территории Пермской области. Он требует дополнения сведениями о землетрясениях 1956 и 1958 гг. и некоторыми карстовыми. Каталог был напечатан в военное время в журнале, выходившем очень малым тиражом, и сейчас является библиографической редкостью. Даже в капитальной сводке «Землетрясения в СССР» эта работа пропущена (А. Я. Левицкая, 1961). Поэтому мы публикуем ниже каталог с дополнениями.

На территории Пермской области с 1798 г. зарегистрированы следующие землетрясения.

1. В 1798 г., 23/V, в 4 ч. 30 м., произошло землетрясение в г. Перми. Направление с С на Ю. Продолжительность – несколько секунд. Особенно чувствительно было в каменных зданиях. «В соборной церкви качались паникадила, тряслись связи и слышен был какой-то гул (глухой шум). В домах колебались стены и мебель и трещали окна». Сила землетрясения по шкале Меркалли-Канкани 4 балла. Умеренное.

Землетрясение захватило область, простиравшуюся на северо-запад через Осинский, Кунгурский и Верхотурский уезды, а на юго-восток через Пермский, Кунгурский и Екатеринбургский уезды.

2. В 1837 г., 17/I, около 10 ч. вечера, на реке Каме в Добдадском заводе наблюдалось землетрясение и столь сильное, что спавшие на печи работники пробудились и думали, что печь обвалится. (Дата землетрясения установлена приблизительно по рассказам старожилов). Сила 4 балла (?). Умеренное.

3. В 1845 г. на р. Каме в Добрянском заводе было «настолько значительное землетрясение, что в кладбищенской церкви из паникадила выпало несколько свечей». Сила 3 балла (?).

4. В 1847 г., 27/IV, в первом часу пополудни, на Кыновском заводе было землетрясение, «так что дома жителей Кыновского завода потряслись и был большой испуг между жителями» (сообщено проф. А. А. Строгим). Сила 5 баллов. Умеренно сильное.

5. В 1852 г. в январе (число не установлено) произошло легкое землетрясение в Добрянском заводе. Сила 3 балла (?).

6. В 1867 г., 26/V, около 7 ч. 30 м. утра, в Добрянском заводе было отмечено значительное землетрясение, сопровождавшееся гулом, похожим на раскаты отдаленного грома. Особенно оно было заметно в домах и церкви, откуда жители выбежали на улицы. В заводском пруду вода сильно заколыхалась. Землетрясение ощущалось еще в 36 пунктах. Область, охваченная землетрясением, расположена по обоим берегам р. Камы. Колебания распространились вдоль долины р. Камы на 20 км. Сила 5 баллов.

7. В 1887 г., 30/VIII, в 12 ч. 30 м., в селе Частином Оханского уезда Пермской губернии произошло колебание почвы, вызванное толчком. Сила толчка была настолько велика, что стекла в рамках зазвенели и в деревянных непрочных зданиях заколебались стены. Сила 4 балла. Над г. Пермью в это время пролетел метеорит. Он упал в версте от селения Таборы, в 15 верстах от г. Оханска, на поле, с таким треском, что работавший поблизости крестьянин упал без чувств. Гром был слышен в с. Острожском. Из Спешковской (Сташковской?) волости сообщают о целом дожде камней небольшой величины, которыми повреждены хлеба и лес.

8. В 1902 г., 12/IX, в 19 ч. 18 м., было землетрясение в некоторых пунктах на рр. Каме и Чусовой. В Серебрянской волости – подземный гул, дребезжание посуды и дрожание стекол. То же и в дд. Луковке и Кедровке. На Ослянской пристани колебаний почвы не замечено, но слышен был «удар с треском». Наблюдалось также дребезжание окон, ставен и посуды. Сила 4 балла.

9. В 1908 г., 1/VII, в 11 ч. 41 м., в с. Большое Сосновское Оханского уезда Пермской губернии слышался гул и отмечались значительные толчки. Сила 4 балла (?).

10. В 1911 г., 6–7/III, в 20 ч., в д. Милковой Пермской губернии качались гири часов, в Мальцевке сорвалась полка со стены, в Тихой, Красной и Яриной, расположенных в долине р. Косьвы, также наблюдались толчки (до 5 баллов), сопровождавшиеся подземным гулом. В некоторых домах покосился пол и повело двери. П. В. Сюзев (1911) полагал, что землетрясение обусловлено карстовыми провалами, которые весьма вероятны в этой местности, где гипс имеет большое развитие.

11. В 1911 г., 8–9/XI, повторилось землетрясение в д. Милковой (7 толчков). Во время более сильных толчков замечено колебание висячих предметов. Сила 5 баллов.

12. В 1914 г., 17/VIII, в 9 ч., в Пермской области и в Свердловске отмечен гул и сильные колебания. В Кунгуре было 5 толчков, продолжительностью около 1 минуты. В Нижне-Тагильском заводе землетрясение выразилось в легком колебании, продолжительностью 0,5 мин. В Красноуфимске, Кургане и Златоусте – волнообразное колебание. С наибольшей силой землетрясение проявилось в Билимбаевском заводе (в 56 км от Свердловска). Здесь попадали дымовые трубы и сильно трещали стены. Сила 7 баллов.

Землетрясение отмечено также в Лысьве (3 балла), в с. Шаркане, в Кизеловском районе, в Туринске.

На наличие в августе 1914 г. перемещения по поверхности надвига на р. Терке (приток р. Чусовой, в 12 км на СВ от ст. Кузино, вне пределов Пермской области) и связь его с землетрясением указывает О. Л. Эйно́р (1938). От землетрясения «падали люди, шедшие с грузом». По нарушению текла нефтеобразная жидкость.

13. В 1915 г., 10/VIII, в 9 ч., в г. Кунгуре ощущалось землетрясение, сопровождавшееся «колебанием почвы, дрожанием стен, бряцанием посуды». Оно было вызвано провалом, произошедшим в 25 км от г. Кунгура.

14. В 1923 г., в июле, в г. Кунгуре после обильных и продолжительных дождей в центре города, у старинного здания бывшего казначейства, посреди Ленинской улицы, произошел провал, в результате которого на поверхности образовалась воронка глубиной в 4 м, диаметром в 1,25 м.

15. В 1925 г., в июне, в 1,5 км от деревни Шавкуновой, в 20 км от г. Кунгура, среди поля произошел провал диаметром 13 м и глубиной 6 м. Образование провала сопровождалось «колебанием почвы», которое ощущалось в д. Шавкуновой.

16. В 1931 г., 15/1, в 8 ч. 15 м., произошло землетрясение в Добрянске (Добрянке). «Дома шатались, открывались и закрывались двери», в 3–4 км к ЮЗ от Добрянки люди теряли равновесие на ходу.

17. В 1931 г., 16/1, в 1 час. 30 м., повторилось землетрясение в Добрянске.

18. В 1931 г., 19/1, в 12 ч., было землетрясение небольшой силы в Добрянске.

19. В 1934 г., 10–11/X, наблюдалось землетрясение в В.-Губахинском поселке Кизеловского района в виде толчков, ощущавшихся отдельными лицами.

20. В 1934 г., 20–25/X ночью (ранним утром) там же отмечено несколько толчков большой силы.

21. В 1934 г., 21/XI, в 7 ч. – 7 ч. 10 м., ощущались толчки в северной части В.-Губахинского поселка силой 4 балла.

22. В 1934 г., 28/XI, в 7 ч. 10 м., в том же поселке наблюдалось землетрясение. Оно сопровождалось звоном посуды и оконных стекол, передвижением мелких и крупных предметов домашней утвари. В одной квартире от толчка обвалился небольшой кусок штукатурки. В доме № 22 по Первомайской улице растрескались стекла. Колебание наиболее заметно было в верхних этажах шлакобетонных домов. В низких деревянных домах оно ощущалось слабее. Толчки имели «горизонтальное направление». Продолжительность колебаний 8–10 сек.

Наиболее сильные толчки были сосредоточены в северной части поселка. На окраинах они имели меньшую силу или вовсе не ощущались. Большинство очевидцев указывало на направление толчков с севера на юг.

23. В декабре 1934 г. в В.-Губахинском поселке толчки наблюдались значительно реже. Комиссия, созданная Кизеловским горсоветом, объясняет землетрясение (№ 21–23) прогибом кровли над выработанным пространством угольных пластов, вызывавшим обрушения в пустотах и пещерах в покрывающих угольную толщу известняках.

24. 28 августа 1949 г., в селе Усть-Кишерть, после дождей, длившихся несколько дней, начались подземные обвалы. Было слышно, как на глубине что-то рушилось. В 18 часов на одном приусадебном участке началась просадка поверхности. За три часа образовалось значительное блюдцеобразное понижение. В 21 час появились трещины и по ним с сильным шумом началось обрушение. Дно возникшей провальной воронки быстро заполнилось водой, которая поступала бурно, а в начале даже была фонтаном.

29 августа в 2 часа рядом с первым провалом произошел второй. В 70 м северо-западнее второго провала, в старой чашеобразной воронке 28 августа были замечены трещины. 29 августа, в 3 часа, здесь также началось обрушение, которое, как и во втором провале, сопровождалось сильным шумом (Г. А. Максимович, Л. В. Голубева, К. А. Горбунова, 1950; Г. А. Максимович, К. А. Горбунова, 1958).

25. 19 апреля 1955 г. в районе Губахи было землетрясение силой до 4 баллов. Эпицентр его определен по инструментальным наблюдениям (А. Я. Левицкая, 1961).

26. 29 июля 1956 г., в 2 часа 3 мин., в восточных районах Пермской области было землетрясение силой до 5 баллов. Эпицентр его по инструментальным наблюдениям находился юго-восточнее от г. Лысьвы (А. Я. Левицкая, 1961). Землетрясение это довольно подробно описано (Г. А. Максимович, 1960; Л. А. Шимановский, 1957). Поэтому мы его охарактеризуем очень кратко, так как интересующиеся могут найти более обстоятельные данные в указанной литературе.

В г. Перми в зависимости от характера грунтов, их обводненности, глубины залегания грунтовых вод и этажа зданий балльность землетрясений была разная. С силой 5 баллов оно проявилось в домах на II террасе р. Камы и I террасе р. Мулянки. Здесь грунты состоят из песка, а грунтовые воды залегают на глубине 4 м. И грунты, и близость подземных вод способствовали приращению балльности. Влажные суглинки на III террасе р. Камы (Кирова, 12) также способствовали этому.

В остальных домах, расположенных по большей части на суглинках, где глубина грунтовых вод была около 10 м, землетрясение было в 4 балла. Здесь, по-видимому, не было приращения за счет явлений, близких к гидравлическому удару.

Прирост балльности происходит от нижних этажей зданий к верхним. В доме № 10 по ул. Жданова в первом этаже не заметили землетрясения, а во втором проснулись от сильного толчка. В доме № 12 по ул. Кирова колебания в третьем этаже были больше, чем во втором.

Для Русской платформы, кроме г. Перми, имеются наблюдения еще и по другим, более восточным районам.

В районе г. Кунгура и с. Серьги (Л. А. Шимановский, 1957) направление колебаний было с востока на запад, а толчок и колебания ощущались значительно сильнее, чем к северу и востоку. Вероятно, это связано с закарстованностью территории. Известно, что обрушение кровли пустот в закарстованных известняках, гипсах и ангидридах усиливает землетрясения. В 1884 г. в Андалузии специальная комиссия связывала особые разрушения многих селений с обвалами кровли пустот в известняках. При отсутствии таких обвалов пещеры, так же, как и колодцы, предохраняют близлежащие здания от разрушения.

В районе с. Серьги в Андроновской пещере перед входом обрушилась масса гипса весом до 4–5 тонн. В самой пещере в недоступной части также произошли обвалы, а в подземном озере уровень 30 июля был выше на 30 см, чем до землетрясения (27 июля). Л. А. Шимановский связывает это с изменением поперечного сечения трещин, по которым вода стекает в р. Сылву.

В с. Филипповском, недалеко от Кунгурской ледяной пещеры, по данным И. Рябовой, в одном доме «печь как бы подпрыгнула от пола» и задребезжали стекла в окнах. В другом ветхом деревянном доме сильно тряслись кровати и посуда упала с полки. Грунтовые воды находятся на глубине 5 м. Землетрясение 5 баллов.

Землетрясение ощущалось и в Предуральском краевом прогибе. Оно отмечено в Лысьвинском районе – в д. Ломовка, Матвеевского сельсовета. В с. Усть-Кишерть от толчков вздрагивали деревянные дома, мебель и посуда. В д. Мостовой у въезда в Ключи в доме курорта от толчка упал с тумбочки флакон с духами. В с. Брехово в доме у тракта М. Ф. Черепанова проснулась от того, что задрожала вся изба. Тряслась она, «как будто большая машина проехала по тракту». В другом доме, по другую сторону тракта, К. Ф. Дугова сообщила, что ночью «скотина заревела как под ножом», «так же она ревела во время пожара». В этом селе землетрясение заметили также В. Н. Рябухина, Н. Другова (на Одино) и С. Курганова.

В с. Торговище на р. Сылве строитель МТС заметил, как «дом затрясся». В с. Тис в магазине утром нашли на полу катушки ниток, которые ночью попадали с полок (по сведениям бухгалтера Торговищской МТС). Землетрясение отметили и в Красноуфимске Свердловской области.

Приведенные немногочисленные данные по Предуральскому прогибу, собранные летом 1956 г., показывают, что сила землетрясения была 3–4 балла.

27. 7 сентября 1956 г. в пос. Полазна по ул. Верхняя Лежгиха у дома № 13 возник провал, имевший поперечник 5 м и глубину 7 м. По словам жильцов дома, образование провала сопровождалось легким сотрясением почвы и двумя глухими звуками, напоминающими отдаленные раскаты грома. На дне провала обнажился мощный поток воды в сторону Полазнинского пруда, южный край которого находится в 300 м от провала (К. Г. Бутырина, 1960).

28. В 1957 г. к юго-востоку от с. Шляпники (Ординский район) возник провал, имеющий в поперечнике до 18 м. Точная дата неизвестна. А. В. Турышев и А. Д. Бураков (1961) указывают, что он образовался около четырех лет назад. Столь значительный провал, несомненно, сопровождался местным землетрясением.

29. В 1958 г., 13 сентября, в Пермской области замечено землетрясение. О нем сообщили в Пермскую газету «Звезда» из с. Филипповское и пос. Кын.

С. А. Дерунов, житель с. Филипповское, находящегося на правом берегу р. Сылвы около Кунгурской ледяной пещеры, читал лежа в постели. В 10 час. 40 мин. местного времени «дом сильно трянуло, даже койка заходила. Стекла в окнах сильно зазвенели. Так, около одной минуты чувствовались ослабевающие вздрагивания. Направленный в село Ю. Юшков опросил жителей нескольких домов. В двух-трех ему рассказали, что был один толчок, сопровождающийся дребезжанием стекол. По сведениям Ф. В. Амосова, в этот же день, в 9 ч. 50 мин. местного времени, в с. Кын и окрестных деревнях был отмечен подземный толчок, длившийся «около минут».

С. Косвинцев путем опроса жителей г. Перми установил, что в 1958 г. однажды ночью в большом здании на углу Комсомольского проспекта и ул. Белинского на четвертом этаже бодрствующие заметили толчки, «столы и кровати тряслись, скатерти и занавески колыхались».

Этот же корреспондент сообщил, что в том же районе г. Перми в 1958 г. в доме № 39 по ул. Красноармейской было отмечено землетрясение. «Двери открывались. Гул был похож на звук проходящих танков». Сообщение было получено 24 мая 1960 г. Трудно точно установить, когда произошло это землетрясение в г. Перми. Мы публикуем эти данные для использования в дальнейшем.

30. В апреле 1960 г. на северо-западной окраине с. Шляпники (Ординский район) образовался провал почти правильной округлой формы. Диаметр его около 18 м. Стенки его почти отвесно обрывались вниз на глубину до 10 м. (А. В. Турышев, А. Д. Бураков, 1961). Местное землетрясение не описано.

Кроме этих данных имеются сведения и о других землетрясениях. Упомянувшийся уже С. Косвинцев 24 мая 1960 г. по опросным данным сообщил, что в 1921 или 1922 г. летом в г. Перми на Заимке около Колхозного рынка жители отметили землетрясение. «Остановились часы. Посуда в буфете дребезжала, а некоторая сдвинулась со своих мест. В клетке певчие птицы перестали петь, нервно оципывались».

Таковы краткие сведения дополненного нами каталога землетрясений Пермской области. В него не вошли многие обвально-карстовые землетрясения, оставшиеся незамеченными, а чаще неописанными. Их было, вероятно, немало. Только в Кишертско-Суксунском карстовом районе на площади 100–150 км² за 10 лет (1949–1959) зарегистрировано десять провалов.

Происходят они чаще всего в районе развития гипсов кунгурского яруса. Это отмечают З. Г. Вейс-Ксенофонтowa и В. В. Попов (1940), а по их данным и А. Я. Левицкая (1961). Последняя описывает карстовые землетрясения в Башкирии и в Оренбургской области.

В 1879 г. близ деревни Беисовой Стерлитамакского района Башкирской АССР произошло обвальное землетрясение. «После двух подземных толчков на расстоянии 1100 м от деревни образовался провал в форме котла, имеющего в окружности 120 м. Заросший лесом участок стал опускаться, но прежде чем деревья скрылись, заклокотала вода. Удары и шум были слышны только в этой деревне».

Другое карстовое землетрясение было в 1885 г. по реке Хлебной, около деревни Шишкиной вблизи Оренбурга. «После сильного гула, земля у подножья холма вместе с деревьями была отброшена более чем на 640 м. В середине разбросанных глыб образовалась яма в виде кратера шириной 13 м, а на дне появилась вода». Это также явление гипсового карста.

В приведенном выше каталоге на территории Пермской области за 162 года (1798–1960) указано 30 землетрясений. Из них только три наиболее сильных (1914, 1955, 1956) характеризуются эпицентрами, определенными по инструментальным наблюдениям. На карте землетрясений Урала за 1693–1958 гг. нанесено 43 эпицентра (А. Я. Левицкая, 1961). Из них 16 приходятся на Пермскую область.

Эти данные показывают, что в области преобладают карстовые землетрясения. Район проектируемых гидротехнических сооружений Печоро-Вычегодско-Камского соединения находится в зоне, где развиты не представляющие опасности землетрясения силою не более четырех баллов.

ЛИТЕРАТУРА

Бирилова Н. И. Карстовые явления Кунгура и его окрестностей. Изв. Гос. гидрол. ин-та, № 66, 1934.

Бутырина К. Г. Карстовые провалы в междуречье Камы и Чусовой. Доклады 5 Всеуральского совещания по вопросам географии и охраны природы, стр. 3, Пермь, 1960.

Вейс-Ксенофонтowa З. Г., Попов В. В. К вопросу о сейсмической характеристике Урала. Тр. Сейсм. ин-та АН СССР, № 404, 1940.

Забаринский П. П. К вопросу о причинах подземных толчков в Верхне-Губахинском поселке Кизеловского района. Тр. Сейсм. ин-та АН

СССР, № 104, 1940.

Иванов А. Н. В. Н. Татищев как исследователь карстовых явлений. Вопросы истории естествознания и техники, вып. 4, 1957.

Левицкая А. Я. Землетрясения Урала. Землетрясения СССР, гл. 25, М., 1961.

Максимович Г. А. К характеристике сейсмических явлений в Пермской области. Изв. Всесоюзного географического общества, т. 79, вып. 4, 1943.

Максимович Г. А. Землетрясение в 1956 году в Пермской области. Зап. Пермского отд. Географического общества Союза ССР, вып. 1, Пермь, 1960.

Максимович Г. А., Горбунова К. А. Карст Пермской области, Пермь, 1958.

Максимович Г. А., Горбунова К. А. Некоторые провалы в Кишертско-Суксунском карстовом районе. Зап. Пермского отд. Географического общества СССР, вып. 1, Пермь, 1960.

Мушкетов И. В., Орлов А. П. Каталог землетрясений Российской империи. Записки Русского географического общества, т. 26, СПб, 1893.

Орлов А. П. Землетрясения в Приуральских странах. Тр. общества естествоиспытателей при Казанском университете, т. 3, № 3, Казань, 1873.

Попов В. В. Каталог землетрясений на территории СССР, вып. III. Заключение. Тр. Сейсмического института АН СССР, № 95, М. – Л., 1941.

Сюзев П. В. О землетрясении на реке Косье в Пермском уезде. Пермские губернские ведомости, № 60, 1911.

Сюзев П. В. Землетрясение в Приуралье, «Русский вестник», № 66, 1911.

Турьшев А. В., Бураков А. Д. Карстовый провал. «Природа», № 7, 1961.

Шимановский Л. А. Землетрясения в Пермской области. «Природа», № 5, 1957.

Эйнон О. Л. К поискам нефти на Среднем Урале. «Разведка недр», № 2, 1938.

Tatichow V. Epistola ad D. Ericum Benzeliium de mamontowa kost Acta Literaria Sueciae Upsaliae publicata, II, p. 41–42, 1725–1729.

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В ПРИКАМЬЕ

Г. А. Максимович

Возведение гидротехнических сооружений Печоро-Вычегодско-Камского соединения заставляет нас интересоваться сейсмическими условиями этой территории. В настоящей работе публикуются данные о землетрясениях в Пермской области.

Сведений о землетрясениях на рассматриваемой территории немного. Они имеются у А. П. Орлова (1873), И. В. Мушкетова и А. П. Орлова (1893), П. В. Сюзева (1911), Н. И. Бириловой (1934), О. Л. Эйнора (1938), З. Г. Вейс-Ксенофоновой и В. В. Попова (1940), П. П. Забаринского (1940), В. В. Попова (1941), Г. А. Максимовича (1943, 1960), Л. А. Шимановского (1957), Г. А. Максимовича и К. А. Горбуновой (1958, 1960), К. Г. Бутыриной (1960), А. Я. Левицкой (1961).

И. В. Мушкетов в 1893 г. выделил сейсмическую область «Приуралье». На этой территории в 1788—1887 гг. за сто лет было зарегистрировано 20 землетрясений при среднем числе дней с землетрясениями на 1 год — 0,20. В. В. Попов (1941) на схеме сейсмического районирования СССР выделил район Среднего Урала и Западного Приуралья между городами Пермь, Свердловск, Челябинск. В центре была показана зона землетрясений силой V—VI баллов, окруженная зоной в IV балла. Он указывал, что в районе Среднего Урала, где древние складчатые структуры упираются в Уфимское плато, от Кушвы до Свердловска, имеются постумные подвижки земной коры и несколько случаев землетрясений силой до VI баллов. Последнее сильное землетрясение было в августе 1914 г. Кроме того, он указывал на обвальные землетрясения, связанные с карстовыми явлениями.

Карстовые провалы, сопровождающиеся местными землетрясениями, на территории Пермской области происходят много тысяч лет. Одно из первых описаний таких провалов принадлежит В. Н. Татищеву. В неопубликованной статье

«О мамонтовых костях», написанной в 1730 г., он основывается на личных наблюдениях на Урале с 1720 по 1724 г. (А. Н. Иванов, 1957).

Первый провал В. Н. Татищев наблюдал над Кунгурской ледяной пещерой. «В бытность мою учинился над оною на поле великий провал. И когда внутрь оной (пещеры, Г. М.) посылал осматривать, то явилось, что оное обвалилось в ту пещеру и один проход засыпало».

Второй провал «в вотчине баронов Строгановых близ городка их Серги на запад в половине горы к реке Сылве учинился обвал до воды подобием колодезя, в котором хотя бо для темноты сверху видеть воду не мог, но течение не малое реке подобное в глубине около 10 сажень под землей довольно слышал и бросанием камня уверился, что вода не малая» (В. Татищев, 1725—1729; А. Н. Иванов, 1957).

Провалы эти несомненно сопровождались местными землетрясениями. Интенсивность их, за отсутствием данных, установить нельзя.

В 1943 г. автором был опубликован каталог землетрясений на территории Пермской области. Он требует дополнения сведениями о землетрясениях 1956 и 1958 гг. и некоторыми карстовыми. Каталог был напечатан в военное время в журнале, выходившем очень малым тиражом, и сейчас является библиографической редкостью. Даже в капитальной сводке «Землетрясения в СССР» эта работа пропущена (А. Я. Левицкая, 1961). Поэтому мы публикуем ниже каталог с дополнениями.

На территории Пермской области с 1798 г. зарегистрированы следующие землетрясения.

1. В 1798 г., 23/V, в 4 ч. 30 м., произошло землетрясение в г. Перми. Направление с С на Ю. Продолжительность — несколько секунд. Особенно чувствительно было в каменных зданиях. «В соборной церкви ка-чались паникадила, тряслись связи и слышен был какой-то гул (глухой шум). В домах колебались стены и мебель и трещали окна». Сила землетрясения по шкале Меркалли-Канкани 4 балла. Умеренное.

Землетрясение захватило область, простиравшуюся на северо-запад через Осинский, Кунгурский и Верхотурский уезды, а на юго-восток через Пермский, Кунгурский и Екатеринбургский уезды.

2. В 1837 г., 17/I, около 10 ч. вечера, на реке Каме в Добрянском заводе наблюдалось землетрясение и столь сильное, что спавшие на печи работники пробудились и думали, что печь обвалится. (Дата землетрясения установлена приблизительно по рассказам старожилов). Сила 4 балла (?). Умеренное.

3. В 1845 г. на р. Каме в Добрянском заводе было «настолько значительное землетрясение, что в кладбищенской церкви из паникадила выпало несколько свечей». Сила 3 балла (?).

4. В 1847 г., 27/IV, в первом часу пополудни, на Кыновском заводе было землетрясение, «так что дома жителей Кыновского завода потряслись и был большой испуг между жителями» (сообщено проф. А. А. Строгим). Сила 5 баллов. Умеренно сильное.

5. В 1852 г. в январе (число не установлено) произошло легкое землетрясение в Добрянском заводе. Сила 3 балла (?).

6. В 1867 г., 26/V, около 7 ч. 30 м. утра, в Добрянском заводе было отмечено значительное землетрясение, сопровождавшееся гулом, похожим на раскаты отдаленного грома. Особенно оно было заметно в домах и церквях, откуда жители выбежали на улицы. В заводском пруду вода сильно заколыхалась. Землетрясение ощущалось еще в 36 пунктах. Область, охваченная землетрясением, расположена по обоим берегам р. Камы. Колебания распространились вдоль долины р. Камы на 20 км. Сила 5 баллов.

7. В 1887 г., 30/VIII, в 12 ч. 30 м., в селе Частинском Оханского уезда Пермской губернии произошло колебание почвы, вызванное толчком. Сила толчка была настолько велика, что стекла в рамках зазвенели и в деревянных непрочных зданиях заколебались стены. Сила 4 балла. Над г. Пермью в это время пролетел метеорит. Он упал в версте от селения Таборы, в 15 верстах от г. Оханска, на поле, с таким треском, что работавший поблизости крестьянин упал без чувств. Гром был слышен в с. Острожском. Из Спешковской (Сташковской?) волости сообщают о целом дожде камней небольшой величины, которыми повреждены хлеба и лес.

8. В 1902 г., 12/IX, в 19 ч. 18 м., было землетрясение в некоторых пунктах на рр. Каме и Чусовой. В Серебрянской волости — подземный гул, дребезжание посуды и дрожание стекол. То же и в дд. Луковке и Кедровке. На Ослянской пристани колебаний почвы не замечено, но слышен был «удар с треском». Наблюдалось также дребезжание окон, ставен и посуды. Сила 4 балла.

9. В 1908 г., 1/VII, в 11 ч. 41 м., в с. Большое Сосновское Оханского уезда Пермской губернии слышался гул и отмечались значительные толчки. Сила 4 балла (?).

10. В 1911 г., 6—7/III, в 20 ч., в д. Милковой Пермской губернии качались гири часов, в Мальцевке сорвалась полка со стены, в Тихой, Красной и Яриной, расположенных в долине р. Косьвы, также наблюдались толчки (до 5 баллов), сопровождавшиеся подземным гулом. В некоторых домах покосился пол и повело двери. П. В. Сюзев (1911) полагал, что землетрясение обусловлено карстовыми провалами, которые весьма вероятны в этой местности, где гипс имеет большое развитие.

11. В 1911 г., 8—9/XI, повторилось землетрясение в д. Милковой (7 толчков). Во время более сильных толчков замечено колебание висячих предметов. Сила 5 баллов.

12. В 1914 г., 17/VIII, в 9 ч., в Пермской области и в Свердловске отмечен гул и сильные колебания. В Кунгуре было 5 толчков, продолжительностью около 1 минуты. В Нижне-Тагильском заводе землетрясение выразилось в легком колебании, продолжительностью 0,5 мин. В Красноуфимске, Кургане и Златоусте — волнообразное колебание. С наибольшей силой землетрясение проявилось в Билимбаевском заводе (в 56 км от Свердловска). Здесь попадали дымовые трубы и сильно трещали стены. Сила 7 баллов.

Землетрясение отмечено также в Лысьве (3 балла), в с. Шаркане, в Кизеловском районе, в Туринске.

На наличие в августе 1914 г. перемещения по поверхности надвига на р. Терке (приток р. Чусовой, в 12 км на СВ от ст. Кузино, вне пределов Пермской области) и связь его с землетрясением указывает О. Л. Эйно́р (1938). От землетрясения «падали люди, шедшие с грузом». По нарушению текла нефтеобразная жидкость.

13. В 1915 г., 10/VIII, в 9 ч., в г. Кунгуре ощущалось землетрясение, сопровождавшееся «колебанием почвы, дрожанием стен, бряцанием посуды». Оно было вызвано провалом, произошедшим в 25 км от г. Кунгура.

14. В 1923 г., в июле, в г. Кунгуре после обильных и продолжительных дождей в центре города, у старинного здания бывшего казначейства, посреди Ленинской улицы, произошел провал, в результате которого на поверхности образовалась воронка глубиной в 4 м, диаметром в 1,25 м.

15. В 1925 г., в июне, в 1,5 км от деревни Шавкуновой, в 20 км от г. Кунгура, среди поля произошел провал диаметром 13 м и глубиной 6 м. Образование провала сопровождалось «колебанием почвы», которое ощущалось в д. Шавкуновой.

16. В 1931 г., 15/1, в 8 ч. 15 м., произошло землетрясение в Добрянске (Добрянке). «Дома шатались, открывались и закрывались двери», в 3—4 км к ЮЗ от Добрянки люди теряли равновесие на ходу.

17. В 1931 г., 16/1, в 1 час. 30 м., повторилось землетрясение в Добрянске.

18. В 1931 г., 19/1, в 12 ч., было землетрясение небольшой силы в Добрянске.

19. В 1934 г., 10—11/X, наблюдалось землетрясение в В.-Губахинском поселке Кизеловского района в виде толчков, ощущавшихся отдельными лицами.

20. В 1934 г., 20—25/X ночью (ранним утром) там же отмечено несколько толчков большой силы.

21. В 1934 г., 21/XI, в 7 ч. — 7 ч. 10 м., ощущались толчки в северной части В.-Губахинского поселка силой 4 балла.

22. В 1934 г., 28/XI, в 7 ч. 10 м., в том же поселке наблюдалось землетрясение. Оно сопровождалось звоном посуды и оконных стекол, передвижением мелких и крупных предметов домашней утвари. В одной квартире от толчка обвалился небольшой кусок штукатурки. В доме № 22 по Первомайской улице растрескались стекла. Колебание наиболее заметно было в верхних этажах шлакобетонных домов. В низких деревянных домах оно ощущалось слабее. Толчки имели «горизонтальное направление». Продолжительность колебаний 8—10 сек.

Наиболее сильные толчки были сосредоточены в северной части поселка. На окраинах они имели меньшую силу или вовсе не ощущались. Большинство очевидцев указывало на направление толчков с севера на юг.

23. В декабре 1934 г. в В.-Губахинском поселке толчки наблюдались значительно реже. Комиссия, созданная Кизеловским горсоветом, объясняет землетрясение (№ 21—23) прогибом кровли над выработанным пространством угольных пластов, вызывавшим обрушения в пустотах и пещерах в покрывающих угольную толщу известняках.

24. 28 августа 1949 г., в селе Усть-Кишерть, после дождей, длившихся несколько дней, начались подземные обвалы. Было слышно, как на глубине что-то рушилось. В 18 часов на одном приусадебном участке началась просадка поверхности. За три часа образовалось значительное блюдцеобразное понижение. В 21 час появились трещины и по ним с сильным шумом началось обрушение. Дно возникшей провальной воронки быстро заполнилось водой, которая поступала бурно, а в начале даже била фонтаном.

29 августа в 2 часа рядом с первым провалом произошел второй. В 70 м северо-западнее второго провала, в старой чашеобразной воронке 28 августа были замечены трещины. 29 августа, в 3 часа, здесь также началось обрушение, которое, как и во втором провале, сопровождалось сильным шумом (Г. А. Максимович, Л. В. Голубева, К. А. Горбунова, 1950; Г. А. Максимович, К. А. Горбунова, 1958).

25. 19 апреля 1955 г. в районе Губахи было землетрясение силой до 4 баллов. Эпицентр его определен по инструментальным наблюдениям (А. Я. Левицкая, 1961).

26. 29 июля 1956 г., в 2 часа 3 мин., в восточных районах Пермской

области было землетрясение силой до 5 баллов. Эпицентр его по инструментальным наблюдениям находился юго-восточнее от г. Лысьвы (А. Я. Левицкая, 1961). Землетрясение это довольно подробно описано (Г. А. Максимович, 1960; Л. А. Шимановский, 1957). Поэтому мы его охарактеризуем очень кратко, так как интересующиеся могут найти более обстоятельные данные в указанной литературе.

В г. Перми в зависимости от характера грунтов, их обводненности, глубины залегания грунтовых вод и этажа зданий балльность землетрясений была разная. С силой 5 баллов оно проявилось в домах на II террасе р. Камы и I террасе р. Мулянки. Здесь грунты состоят из песка, а грунтовые воды залегают на глубине 4 м. И грунты, и близость подземных вод способствовали приращению балльности. Влажные суглинки на III террасе р. Камы (Кирова, 12) также способствовали этому.

В остальных домах, расположенных по большей части на суглинках, где глубина грунтовых вод была около 10 м, землетрясение было в 4 балла. Здесь, по-видимому, не было приращения за счет явлений, близких к гидравлическому удару.

Прирост балльности происходит от нижних этажей зданий к верхним. В доме № 10 по ул. Жданова в первом этаже не заметили землетрясения, а во втором проснулись от сильного толчка. В доме № 12 по ул. Кирова колебания в третьем этаже были больше, чем во втором.

Для Русской платформы, кроме г. Перми, имеются наблюдения еще и по другим, более восточным районам.

В районе г. Кунгура и с. Серьги (Л. А. Шимановский, 1957) направление колебаний было с востока на запад, а толчок и колебания ощущались значительно сильнее, чем к северу и востоку. Вероятно, это связано с закарстованностью территории. Известно, что обрушение кровли пустот в закарстованных известняках, гипсах и ангидритах усиливает землетрясения. В 1884 г. в Андалузии специальная комиссия связывала особые разрушения многих селений с обвалами кровли пустот в известняках. При отсутствии таких обвалов пещеры, так же, как и колодцы, предохраняют близлежащие здания от разрушения.

В районе с. Серьги в Андроновской пещере перед входом обрушилась масса гипса весом до 4—5 тонн. В самой пещере в недоступной части также произошли обвалы, а в подземном озере уровень 30 июля был выше на 30 см, чем до землетрясения (27 июля). Л. А. Шимановский связывает это с изменением поперечного сечения трещин, по которым вода стекает в р. Сылву.

В с. Филипповском, недалеко от Кунгурской ледяной пещеры, по данным И. Рябовой, в одном доме «печь как бы под-

прыгнула от пола» и задребезжали стекла в окнах. В другом ветхом деревянном доме сильно тряслись кровати и посуда упала с полки. Грунтовые воды находятся на глубине 5 м. Землетрясение 5 баллов.

Землетрясение ощущалось и в Предуральском краевом прогибе. Оно отмечено в Лысьвинском районе — в д. Ломовка, Матвеевского сельсовета. В с. Усть-Кишерть от толчков вздрагивали деревянные дома, мебель и посуда. В д. Мостовой у въезда в Ключи в доме курорта от толчка упал с тумбочки флакон с духами. В с. Брехово в доме у тракта М. Ф. Черепанова проснулась от того, что задрожала вся изба. Тряслась она, «как будто большая машина проехала по тракту». В другом доме, по другую сторону тракта, К. Ф. Дугова сообщила, что ночью «скотина заревела как под ножом», «так же она редела во время пожара». В этом селе землетрясение заметили также В. Н. Рябухина, Н. Другова (на Одине) и С. Курганова.

В с. Торговище на р. Сылве строитель МТС заметил, как «дом затрясся». В с. Тис в магазине утром нашли на полу катушки ниток, которые ночью попадали с полок (по сведениям бухгалтера Торговищской МТС). Землетрясение отметили и в Красноуфимске Свердловской области.

Приведенные немногочисленные данные по Предуральскому прогибу, собранные летом 1956 г., показывают, что сила землетрясения была 3—4 балла.

27. 7 сентября 1956 г. в пос. Полазна по ул. Верхняя Лежгиха у дома № 13 возник провал, имевший поперечник 5 м и глубину 7 м. По словам жильцов дома, образование провала сопровождалось легким сотрясением почвы и двумя глухими звуками, напоминающими отдаленные раскаты грома. На дне провала обнажился мощный поток воды в сторону Полазнинского пруда, южный край которого находится в 300 м от провала (К. Г. Бутырина, 1960).

28. В 1957 г. к юго-востоку от с. Шляпники (Ординский район) возник провал, имеющий в поперечнике до 18 м. Точная дата неизвестна. А. В. Турышев и А. Д. Бураков (1961) указывают, что он образовался около четырех лет назад. Столь значительный провал, несомненно, сопровождался местным землетрясением.

29. В 1958 г., 13 сентября, в Пермской области замечено землетрясение. О нем сообщили в Пермскую газету «Звезда» из с. Филипповское и пос. Кын.

С. А. Дерунов, житель с. Филипповское, находящегося на правом берегу р. Сылвы около Кунгурской ледяной пещеры, читал лежа в постели. В 10 час. 40 мин. местного времени «дом сильно тряхнуло, даже койка заходила. Стекла в окнах сильно зазвенели. Так, около одной минуты чувствовались ослабевающие вздрагивания. Направленный в село Ю. Юшков опросил жителей нескольких домов. В двух-трех ему рассказали, что был один толчок, сопровождающийся дребезжанием стекол. По сведениям Ф. В. Амосова, в этот же день, в 9 ч. 50 мин. местного времени, в с. Кын и окрестных деревнях был отмечен подземный толчок, длившийся «около минуты».

С. Косьвинцев путем опроса жителей г. Перми установил, что в

1958 г. однажды ночью в большом здании на углу Комсомольского проспекта и ул. Белинского на четвертом этаже бодрствующие заметили толчки, «столы и кровати тряслись, скатерти и занавески колыхались».

Этот же корреспондент сообщил, что в том же районе г. Перми в 1958 г. в доме № 39 по ул. Красноармейской было отмечено землетрясение. «Двери открывались. Гул был похож на звук проходящих танков». Сообщение было получено 24 мая 1960 г. Трудно точно установить, когда произошло это землетрясение в г. Перми. Мы публикуем эти данные для использования в дальнейшем.

30. В апреле 1960 г. на северо-западной окраине с. Шляпники (Ординский район) образовался провал почти правильной округлой формы. Диаметр его около 18 м. Стенки его почти отвесно обрывались вниз на глубину до 10 м. (А. В. Турышев, А. Д. Бураков, 1961). Местное землетрясение не описано.

Кроме этих данных имеются сведения и о других землетрясениях. Упомянувшийся уже С. Косьвинцев 24 мая 1960 г. по опросным данным сообщил, что в 1921 или 1922 г. летом в г. Перми на Заимке около Колхозного рынка жители отметили землетрясение. «Остановились часы. Посуда в буфете дребезжала, а некоторая сдвинулась со своих мест. В клетке певчие птицы перестали петь, нервно ошпыивались».

Таковы краткие сведения дополненного нами каталога землетрясений Пермской области. В него не вошли многие обвально-карстовые землетрясения, оставшиеся незамеченными, а чаще неписанными. Их было, вероятно, немало. Только в Кишертско-Суксунском карстовом районе на площади 100—150 км² за 10 лет (1949—1959) зарегистрировано десять провалов.

Происходят они чаще всего в районе развития гипсов кунгурского яруса. Это отмечают З. Г. Вейс-Ксенофонтова и В. В. Попов (1940), а по их данным и А. Я. Левицкая (1961). Последняя описывает карстовые землетрясения в Башкирии и в Оренбургской области.

В 1879 г. близ деревни Беисовой Стерлитамакского района Башкирской АССР произошло обвальное землетрясение. «После двух подземных толчков на расстоянии 1100 м от деревни образовался провал в форме котла, имеющего в окружности 120 м. Заросший лесом участок стал опускаться, но прежде чем деревья скрылись, заклокотала вода. Удары и шум были слышны только в этой деревне».

Другое карстовое землетрясение было в 1885 г. по реке Хлебной, около деревни Шишкиной вблизи Оренбурга. «После сильного гула, земля у подножья холма вместе с деревьями была отброшена более чем на 640 м. В середине разбросанных глыб образовалась яма в виде кратера шириной 13 м, а на дне появилась вода». Это также явление гипсового карста.

В приведенном выше каталоге на территории Пермской области за 162 года (1798—1960) указано 30 землетрясений.

Из них только три наиболее сильных (1914, 1955, 1956) характеризуются эпицентрами, определенными по инструментальным наблюдениям. На карте землетрясений Урала за 1693—1958 гг. нанесено 43 эпицентра (А. Я. Левицкая, 1961). Из них 16 приходится на Пермскую область.

Эти данные показывают, что в области преобладают карстовые землетрясения. Район проектируемых гидротехнических сооружений Печоро-Вычегодско-Камского соединения находится в зоне, где развиты не представляющие опасности землетрясения силою не более четырех баллов.

ЛИТЕРАТУРА

- Бирилова Н. И. Карстовые явления Кунгура и его окрестностей. Изв. Гос. гидрол. ин-та, № 66, 1934.
- Бутырина К. Г. Карстовые провалы в междуречье Камы и Чусовой. Доклады 5 Всеуральского совещания по вопросам географии и охраны природы, стр. 3, Пермь, 1960.
- Вейс-Ксенофонтова З. Г., Попов В. В. К вопросу о сейсмической характеристике Урала. Тр. Сейсм. ин-та АН СССР, № 104, 1940.
- Забаринский П. П. К вопросу о причинах подземных толчков в Верхне-Губахинском поселке Кизеловского района. Тр. Сейсм. ин-та АН СССР, № 104, 1940.
- Иванов А. Н. В. Н. Татищев как исследователь карстовых явлений. Вопросы истории естествознания и техники, вып. 4, 1957.
- Левицкая А. Я. Землетрясения Урала. Землетрясения СССР, гл. 25, М., 1961.
- Максимович Г. А. К характеристике сейсмических явлений в Пермской области. Изв. Всесоюзного географич. об-ва, т. 79, вып. 4, 1943.
- Максимович Г. А. Землетрясение в 1956 году в Пермской области. Зап. Пермского отд. Географического об-ва Союза ССР, вып. 1, Пермь, 1960.
- Максимович Г. А., Горбунова К. А. Карст Пермской области, Пермь, 1958.
- Максимович Г. А., Горбунова К. А. Некоторые провалы в Кишертско-Суксунском карстовом районе. Зап. Пермского отд. Географического об-ва СССР, вып. 1, Пермь, 1960.
- Мушкетов И. В., Орлов А. П. Каталог землетрясений Российской империи. Записки Русского географического об-ва, т. 26, СПб, 1893.
- Орлов А. П. Землетрясения в Приуральских странах. Тр. об-ва естествоиспытателей при Казанском университете, т. 3, № 3, Казань, 1873.
- Попов В. В. Каталог землетрясений на территории СССР, вып. III. Заключение. Тр. Сейсмич. ин-та АН СССР, № 95, М.—Л., 1941.
- Сюзев П. В. О землетрясении на реке Косье в Пермском уезде. Пермские губернские ведомости, № 60, 1911.
- Сюзев П. В. Землетрясение в Приуралье, «Русский вестник», № 66, 1911.
- Турышев А. В., Бураков А. Д. Карстовый провал. «Природа», № 7, 1961.
- Шимановский Л. А. Землетрясения в Пермской области. «Природа», № 5, 1957.
- Эйнор О. Л. К поискам нефти на Среднем Урале. «Разведка недр», № 2, 1938.
- Tatishow V. Epistola ad D. Ericum Benzeliium de mamontowa kost. Acta Literaria Sueciae Upsaliae publicata, II, p. 41—42, 1725—1729.