

В администрацию Катав-Ивановского муниципального района, на имя первого заместителя главы Катав-Ивановского района, руководителя аппарата Администрации Алексея Захарова, поступили обращения от жителей города с просьбой дать достоверную информацию о продолжающейся сейсмической активности в районе.

Валентина Киселёва (kiselevavalentina1@mail.ru):

- «Уважаемый Алексей Александрович! Обращаюсь к Вам от имени жителей Катав-Ивановска с надеждой, что Вы поймете наши опасения, тревоги, и отнесетесь к ним с пониманием. На встрече с учеными из Екатеринбурга Вы сказали: "... у кого будут вопросы - обращайтесь." Вы читаете сайт "Подслушано в Катав-Ивановске в контакте - Землетрясение"? Посмотрите насколько люди встревожены, не могут спать по ночам из-за продолжающихся афтершоков и полном отсутствии какой-либо достоверной официальной информации. Возможно ли получение достоверной информации от Вас на данный сайт о показаниях установленной учеными аппаратурой (в пределах нашего понимания)»?

Валерия Гапонова (<https://vk.com/id23782182>):

- «Уважаемый Алексей Александрович! Подскажите пожалуйста (интересуюсь от лица многих людей), есть ли данные с установленных сейсмостанций на территории города? Они вообще установлены? Почему их не публикуют? Многие до сих пор чувствуют вибрации, видят в своих подъездах трещины, бояться возвращаться домой. Ведутся ли наблюдения и берется ли на анализ вода из скважин? Опаснее вибрация и запах серы (и не только). Это значит, что поступление газа (который взрывается) продолжается. Измеряется ли прирезком усиление звуков? (Многие эти звуки тоже слышат!). Недавно в Иране ЗМТ М 5 вблизи города привело к многочисленным жертвам и разрушениям.

Кто будет нести ответственность за гибель людей? Неужели безответственность чиновников в этом вопросе может привести и в нашем регионе к подобным ситуациям? Когда было последнее землетрясение, мы после него прошли все многоэтажки в центре и обратили внимание, что они почти все сдвинулись с фундамента на сантиметров пять. Если всё повторится, то разрушений в городе не избежать. Мы не доверяем устным приезжим специалистам и требуем в письменной программе исследований. С данными по сегодняшний день. Призываю проверить дома на статистику и выложить для общего обозрения информацию! Спасибо».

Администрация Катав-Ивановского муниципального района находится в постоянном взаимодействии с учёными Уральского отделения Российской академии наук в Перми. По просьбе жителей мы еще раз обратились с [официальным запросом](#) в Федеральный исследовательский центр «Единая геофизическая служба Российской академии наук» с просьбой дать более актуальную и обстоятельную информацию о сейсмоактивности за два последних месяца прошедших после совместной пресс-конференции.

Вчера, 16 января, мы получили официальный ответ за подписью заместителя директора ФИЦ ЕГС РАН по научной работе Р.А. Дягилова с очень подробной информацией по сейсмособытиям в Катав-Ивановском районе. Ниже мы публикуем официальное письмо директора института ФИЦ ЕГС РАН Ю.А. Виноградова на имя главы Катав-Ивановского района Е.Ю.Киршина с приложенным комментарием заместителя директора Р.А.Дягилова.

- *Специалисты-сейсмологи, как никто другой понимают обеспокоенность населения касательно сейсмической обстановки, сложившейся в г. Катав-Ивановск, и заинтересованы в том, чтобы информация о землетрясениях в регионе стала более доступной. С того момента, как произошло Катав-Ивановское землетрясение, учеными были предприняты все необходимые*

меры, чтобы максимально ликвидировать пробел как в существующей сети сейсмологического мониторинга на Урале (до 5 сентября 2018 г. сейсмических станций в Челябинской области не было), так в своих знаниях о сейсмичности региона. Для этого на следующий день после землетрясения в район эпицентра выехали специалисты, провели сбор макросейсмических данных, установили временные станции для мониторинга афтершоков – землетрясений меньшей силы, следующих за основным толчком. Также были предприняты попытки получить финансирование на данные работы из научных фондов и правительства Челябинской области, которые, несмотря на высокую важность и актуальность, не были поддержаны.

На текущий момент все сейсмологические наблюдения в эпицентральной зоне держатся только на энтузиазме сотрудников двух научных организаций (ФИЦ ЕГС РАН, г.Обнинск и ГИ УрО РАН, г.Пермь), помощи местных жителей, согласившихся разместить на своей частной территории сейсмические станции, и всестороннем содействии во всем этом администрации г.Катав-Ивановск. Пользуясь случаем, хотелось бы искренне поблагодарить всех тех, кто помогает ученым в их исследованиях. Не смотря на сложную ситуацию с финансированием, сейсмологи не прекращают свои наблюдения по сей день и продолжают искать другие источники материальной поддержки проводимой работы.

Свои комментарии по сейсмичности региона ученые-сейсмологи давали при каждом посещении эпицентра, и они фигурировали как в центральных, так и в местных СМИ. Когда происходят повторные толчки, люди снова начинают беспокоиться за себя, своих детей и за свои дома. Сегодня специалисты снова готовы дать ответы на возникающие вопросы и дать объективную картину текущего состояния сейсмичности в районе Катав-Ивановска и того, как она будет развиваться.

Для начала хотелось бы внести ясность в существующие термины – шкалы оценки силы землетрясений, в которых население часто путается, так как

слышит о них чаще не от специалистов-сейсмологов, а от людей, далеких от сейсмологии, которые, не понимая предмета, вносят дополнительную путаницу. Очень часто люди путают интенсивность в баллах и магнитуду. Это совершенно разные вещи. Шкала магнитуд позволяет охарактеризовать силу самого очага, в то же время существует шкала сейсмической интенсивности, по которой оцениваются силу сейсмических волн, дошедших до земной поверхности из очага. Шкала магнитуд – безразмерная и теоретически не ограничена ни сверху, ни снизу. Однако науке не известны землетрясения с магнитудой более 9.5, так как на планете просто нет тектонических структур, способных накопить для этого достаточное количество энергии. Минимальная магнитуда ограничена регистрационными возможностями сейсмической сети. При нынешней плотности сейсмических станций на Земле удается фиксировать абсолютно все землетрясения, начиная с магнитуды 4.5. Конечно можно фиксировать землетрясения и гораздо слабее, но при условии более плотной сети. Так, к примеру, для территории Урала этот порог составляет 2.5, а в эпицентральной зоне Катав-Ивановского землетрясения после установки сети временных станций он равен 1.0. В баллах же оценивают интенсивность сейсмических сотрясений. Всего в шкале интенсивности 12 градаций: от едва ощутимых на верхних этажах (1 балл) до катастрофических с тотальными разрушениями и серьезными изменениями ландшафта (12 баллов). Значимые разрушения начинаются с интенсивности 7 баллов. При 5-6 балльных сотрясениях возможны лишь незначительные повреждения (например, трещины в стенах, выпадение штукатурки, частичное повреждение печных труб и т.п.). Отметим, что магнитудных шкал много (mb , Ms , ML , Mw , Mt и др.), и известная всем шкала Рихтера (ML) – одна из них, поэтому упоминать баллы совместно со шкалой Рихтера некорректно. Шкал интенсивности также несколько. В России с 60-х годов XX века принята в качестве нормативной шкала MSK-64, хотя сейчас есть

более современные и более совершенные аналоги (например, ШСИ-2017). Обо всех них подробную информацию можно найти в Интернете.

Напомним, что магнитуда Катав-Ивановского землетрясения была m_b 5.4. При этом интенсивность сейсмических волн на земной поверхности в г. Катав-Ивановске достигала 6 баллов (MSK-64, ШСИ-2017); в Юрзине, Усть-Катаве, Симе – 5 баллов; в Аши, Сатке, Бакале – 4 балла; в Уфе, Златоусте, Миассе – 3 балла. Последовавшие за главным ударом наиболее сильные афтершоки имели магнитуду 4.7 (5 сентября 2018), 4.4 (29 сентября и 15 ноября 2018 г.), 1.9 (14 января 2019 г.). Очевидно, что последние ощущались людьми только вблизи, так как их магнитуда намного меньшие главного толчка. Большинство же афтершоков (а их зафиксировано уже несколько сотен) люди просто не чувствовали. Причина всех этих событий – такая же, как и большинства других землетрясений на Земле. Это подвижки, происходящие на границе соединения двух тектонических плит. Если кто-то считает Урал асейсмичным, он глубоко ошибается: на Земле таких мест просто не существует, но частота и максимальная сила в разных районах отличается. Это зависит от того, насколько конкретная территория в данное геологическое время активна. Самые сейсмически опасные районы на территории России – это зоны современного горообразования: Кавказ, Алтай, Саяны, Байкал, Магаданская область, северо-восток Якутии, Камчатка, Сахалин, Курилы. Здесь возможны сотрясения интенсивностью до 9-10 баллов. На Урале такие процессы уже в далеком прошлом, но землетрясения с умеренной магнитудой (4.0-5.5) и интенсивностью до 7 баллов все же возможны. То, что произошло 5 сентября 2018 г. в Катав-Ивановске – это почти максимум того, что можно ожидать в регионе в текущую эпоху тектогенеза, охватывающую последние 50 млн. лет геологической истории Земли.

Согласно известному среди сейсмологов закону Омори, афтершоковый процесс является затухающим, то есть со временем уменьшается и

количество афтершоков, и их максимальная магнитуда. Именно так происходит сейчас в Катав-Ивановске, хотя жителям, не вооруженным приборами, может показаться, что закон не работает. Ощущимость отдельных землетрясений зависит от расстояния до очага. Так вышло, что очаг главного удара, произошедшего 5 сентября 2018 г., был дальше от Катав-Ивановска, чем очаг афтершока 15 ноября 2018 г. Поэтому более слабый по магнитуде, но близкий по расстоянию афтершок имел в городе практически такую же интенсивность, как и главный удар (до 6 баллов). Ощущимость последнего афтершока (3 балла), произошедшего в январе 2019 г., также обусловлена значительной близостью его очага к населенному пункту. Поскольку афтершоки при землетрясениях на Урале – явление необычное и наблюдается впервые, ученые пока не могут дать точные оценки времени, когда они прекратятся. Но то, что их частота и магнитуда снижаются – это факт. Ожидаемая максимальная интенсивность на поверхности в связи с последующими афтершоками, по предварительным оценкам, не должна превышать 5 баллов, причем такие сотрясения будут ощущаться уже не так обширно, как 5 сентября 2018 г.

Когда в очередной сводке новостей говорят о сильных разрушениях в результате землетрясений с магнитудой более 5.0, которые, к примеру, часто происходят в странах Ближнего Востока, нельзя сравнивать последствия, случившиеся там с последствиями, которые можно ожидать в России или в странах на территории бывшего СССР при таких же землетрясениях. Все дело в сейсмостойком строительстве, которое у нас регулируется государством, и это исключает возможность возведения строительных конструкций, не соответствующих сейсмичности региона. Во многих странах Ближнего Востока это не так, и население само отвечает за сейсмостойкость своих жилищ, отчего многие дома разрушаются даже от умеренных землетрясений, унося с собой жизни своих хозяев.

Для понимания, насколько опасны землетрясения с магнитудой 5.0-5.5 для уральских городов, отметим, что существующие здания и сооружения будут уязвимы и могут перейти в частично неработоспособное техническое состояние или еще реже в аварийное состояние (слабые и местами серьезные повреждения отделки и ненесущих элементов здания или сооружения: трещины в штукатурке; откалывание небольших кусков штукатурки; трещины в сопряжениях перекрытий со стенами и стеклового заполнения с элементами каркаса, между панелями, в разделке печей и дверных коробок; трещины в перегородках, карнизах, фронтонах, трубах), если очаг землетрясения будет находиться непосредственно под населенным пунктом, и интенсивность сотрясений достигнет 7 баллов. Сотрясения меньшей интенсивности все существующие здания (в том числе многоэтажные) способны выдержать несколько раз в течение всего проектного срока службы с сохранением работоспособного технического состояния, хотя некоторым из них после этого потребуется капитальный ремонт. Сильные землетрясения, такие как 5 сентября 2018 г. – довольно редкие явления для Урала. Очередное землетрясение с такой же магнитудой, согласно скромной статистике (три события за последние два века), в Уральском регионе ожидается только через 110 ± 15 лет. Будет ли оно снова вблизи Катав-Ивановска или в другом городке – неизвестно. К сожалению, имеющихся данных для объективного ответа на этот вопрос недостаточно, а накопление таких данных посредством имеющейся сейсмической сети идет очень медленно.

Именно для того, чтобы понять, где и когда произойдет следующее землетрясение, чтобы оценить истинную сейсмическую опасность в регионе, сейсмологи продолжают свои наблюдения, и для ответа на все эти вопросы потребуются годы исследований.

Кроме того, уважаемые читатели, по общей договоренности Администрации муниципалитета и ученых из Института Геофизики (ИГФ УрО РАН) в силу

их больших возможностей и наличия уникального оборудования они берутся провести обследование многоэтажных зданий жилого фонда города Катав-Ивановск, после чего будет предоставлен отчет, содержащий поэтажно расчетные величины согласно ГОСТ (период собственных колебаний), а также карту поэтажного распределения коэффициента уязвимости. Глава Катав-Ивановского района Е.Ю. Киршин согласился на проведение данных работ в ближайшее время, о чем просила в своем обращении Валерия Гапонова.

Геофизики из института также прислали нам в Администрацию отчет о проделанной полевой работе в ноябре 2018 года. К сожалению, отчет носит характер научной статьи и мы попросили Анатолия Константиновича Юркова, кандидата геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией из Института геофизики Уральского отделения РАН, г.Екатеринбург изложить предоставленный материал для неподготовленного читателя. Вашему вниманию мы представляем пока лишь резюме отчета.

- *Выполнены комплексные геофизические исследования в эпицентральной области Катав-Ивановского землетрясения, направленные на изучение глубинного строения района, изучение геодинамических характеристик, предвестников сейсмических событий и следов основного сейсмического воздействия. Применялись методы исследований: аудио - магнитно-теллурическое зондирование (АМТЗ), дипольное индуктивное профилирование (ДИП), магнитная съемка для изучения характера вековых вариаций магнитного поля, мониторинг гравитационного поля для оценки скорости вертикальных современных движений, мониторинг вариаций концентраций радона в почвенном воздухе, мониторинг температуры воды в скважинах. Параллельно с этим сотрудниками Горного института ПНЦ (Пермь) продолжался сейсмический мониторинг временной сейсмической сетью из 4 станций, которые выявили рой слабых сейсмических событий (около 70) в районе гор Катавская - Песчаная. Приводятся геофизические*

разрезы через эпицентральную область по данным АМТЗ, инверсии магнитного и гравитационного поля. Разрезы указывают на существенную неоднородность верхней части земной коры (до 2,5 км), совпадающую с чередованием геологических свит, а также наличие на глубине около 10 км среди относительно монотонной среды крупной магнитной и плотностной неоднородности. Размеры неоднородности по горизонтали около 5 км, по вертикали около 3 км. Разрушение данной неоднородности может быть причиной основного сейсмического события и более слабых толчков. Для проведения постоянного радионового мониторинга установлена радионовая станция в подвале гостиницы. Выполнены температурные измерения в трех скважинах водозaborа. Установлена температурная станция на глубину 100 метров с 8 датчиками температуры, разнесенными по глубине через 10 метров.

Из вышеизложенных отчетов специалистов лаборатории природной и техногенной сейсмичности из г. Перми и ученых из института Геофизики г.Екатеринбурга следует что, количество и интенсивность афтершоков убывает о чем свидетельствует характер полученных последних записей локальных сейсмостанций расположенных в зоне активности. Сейсмологи еще раз подтвердили, что постепенно сейсмоактивность совсем ослабнет. Поэтому обращаемся к нашим читателям с просьбой не волноваться. Ситуация находится под постоянным мониторингом и контролем ученых, специалистов и Администрации Катав-Ивановского района.