

Keywords: water, surface water, underground water, ecological and geochemical monitoring, heavy metals, Dong Nai Province.

УДК 504; 504.75

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПОСЛЕДНЕГО ДЕСЯТИЛЕТИЯ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

В.В. Шанина, viosha@mail.ru

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Аннотация. На нашей планете все время наблюдаются опасные природные процессы и явления, осложняющие инженерно-геологические изыскания, удорожающие строительство и требующие организации защиты населения и сооружений. Наибольшее количество наблюдавшихся в мире в 2011 - 2020 годах природных катастроф связано с гидрометеорологическими процессами и явлениями (ураганы, торнадо, циклоны, наводнения). За рассматриваемые десять лет (2011 - 2020 года) произошло более 200 крупных природных катастроф, повлекших многочисленные жертвы и (или) материальный ущерб.

Ключевые слова: катастрофические геологические процессы, экологические последствия, землетрясения, извержения вулканов, оползни, обвалы, сели.

На нашей планете все время наблюдаются опасные природные процессы и явления, зачастую имеющие катастрофический характер и приводящие к большому количеству жертв. Наибольшее количество наблюдавшихся в мире в 2011 - 2020 годах природных катастроф связано с гидрометеорологическими процессами и явлениями (ураганы, торнадо, циклоны, паводки, наводнения). Горные территории дополнительно страдают от опасных гравитационных процессов, в основном спровоцированных, активизированных затяжными осадками. За рассматриваемые в данной работе десять лет можно проследить приуроченность катастрофических геологических событий к различным регионам, наиболее часто от них страдают Китай и страны Юго-Восточной Азии. Опасные природные процессы и явления приводят к человеческим жертвам и экономическому ущербу, поэтому важно их изучать, прогнозировать и создавать надежные защитные сооружения.

За рассматриваемые десять лет (2011 - 2020 года) произошло более 200 крупных природных катастроф, повлекших многочисленные жертвы и (или) материальный ущерб. Наибольшее количество катастрофических геологических событий с многочисленными жертвами в течение последнего десятилетия связано с землетрясениями (рис.). На территории России землетрясения чаще всего происходят в регионах: Кавказ, Алтай, Камчатка. Но ощущаются порой даже в Москве, как произошло в мае 2013 года.

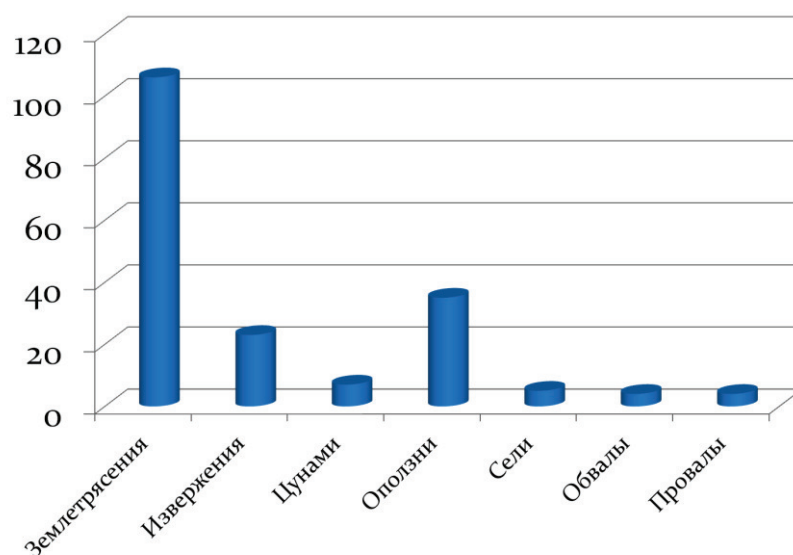


Рисунок 1 – Катастрофические геологические события, повлекшие наибольшее количество жертв за последние 10 лет

Рассмотрим подробнее землетрясения 2011-2020 гг., повлекшие наибольшее количество жертв:

11 марта 2011 г. в Японии произошло землетрясение, магнитуда которого составила 8,9–9,0 баллов. Эпицентр находился в 373 км северо-восточнее г. Токио, очаг залегал на глубине 24 км. Затем последовало более 20 подземных толчков, следом за которыми на берег обрушилась мощная волна цунами высотой более 10 м. Больше всего от стихии пострадали города Камаиси в префектуре Ивате и Сендай в префектуре Мияги на северо-восточном побережье острова Хонсю. 15 896 погибших, 6157 раненых, 2536 пропавших без вести. Свои дома пришлось покинуть почти 387 000 японцев. За последующие 10 дней у побережья страны произошло более 260 более слабых подземных толчков. Ущерб, причиненный экономике Японии составил 309 млрд. долл. На японских АЭС Фукусима-1 и Фукусима-2 из-за выхода из строя систем охлаждения был введен режим ЧС, власти эвакуировали местных жителей в радиусе 20, позже 30 км [1].

25 апреля 2015 г. в Непале в районе Горкха произошло землетрясение магнитудой 7,9. Эпицентр располагался в 77 км к северо-западу от Катманду, очаг залегал на глубине 10-15 км. Последовали многочисленные афтершоки (58 с магнитудой 4,0-6,6) с распределением до 130 км к востоку от эпицентра. Погибли 8400 человек, 17500 были ранены. По информации Организации Объединенных Наций, 8 миллионов человек пострадали. По данным Национального центра по чрезвычайным ситуациям, разрушено полностью свыше 500 тысяч зданий и частично - 269 тысяч строений. Землетрясение спровоцировало сход лавин в Гималаях. На южном склоне горы Эверест, расположенном примерно в 160 км к востоку-северо-востоку от эпицентра, лавина уничтожила базовый лагерь альпинистов, погибли 65 человек и 61 были ранены (одна из самых массовых трагедий в истории альпинизма). Землетрясение ощущалось в Индии, Китае и Бангладеше (погибли 34, 11 и 2 человека). Землетрясение стало сильнейшим в Непале за последние 80 лет. Материальный ущерб превысил 10 млрд. долларов США [4].

28 сентября 2018 г. на индонезийском острове Сулавеси произошло землетрясение магнитудой 7,4, за которым последовало более 360 афтершоков и семиметровое цунами. Эпицентр располагался в центральном районе острова — Дунгала. В городе Палу и окрестностях наблюдались оползни и разжижение грунта. Погибли 2 091 человек. Число пропавших без вести в окрестностях города Палу составляет около 700. За медицинской помощью обратилась тысяча жителей. Разрушено свыше 65,7 тыс. домов. Гуманитарная

помощь потребовалась двум с половиной миллионам индонезийцев. В стране ввели режим чрезвычайной ситуации. Экономический ущерб оценивается в 658 млн. долларов США [6].

Извержения вулканов на нашей планете происходят регулярно, за последние 10 лет большинство извержений не привели к человеческим жертвам, но есть и исключения. Рассмотрим их подробнее:

27 сентября 2014 г. в японской префектуре Нагано началось извержение вулкана Онтакэ (высота 3067 метров). В период с 11 до 17 по местному времени было зафиксировано 313 вулканических землетрясений, 240 из которых произошли в первые два часа извержения. Над кратером поднялась эруптивная пепловая колонна высотой десять километров. Южный склон вулкана покрылся пеплом толщиной более 15 сантиметров. Выпадение вулканического пепла также зафиксировали в городе Кофу (префектура Яманаси), расположенном в 100 км к юго-востоку от вулкана. В момент извержения вулкана на его склонах находились около 200 человек. Погибли 56 человек, семеро числятся пропавшими без вести. Вулканологи считают, что причиной стала большая плотность падения вулканических бомб с высокой скоростью — около 300 км/час. Это самое большое число жертв в результате извержения вулкана за всю послевоенную историю страны. Из-за высокой концентрации пепла и вулканических бомб более 70 человек серьезно пострадали [3].

3 июня 2018 г. в Гватемале произошло извержение вулкана Фуэго (высота 3 763 м), расположенного около города Антигуа, в 40 км к юго-западу от столицы страны. Эруптивная колонна достигла высоты 10 км. По восточному склону вулкана сошли пирокластические потоки. В результате многие жители окрестных деревень, работавшие на своих полях, не успели эвакуироваться. Пострадали департаменты Чимальтенанго, Эскуинтла и Сакатепекес. На населенный пункт Сан-Мигель-Лос-Лотес сошел грязевой поток с вулканическим материалом. Погибли 114 человек, 300 пострадали, 3 265 жителей обратились за помощью, более 1,7 млн. оказались в зоне действия извержения. Более 3 тыс. человек были эвакуированы, 653 остановились во временных убежищах [5].

9 декабря 2019 г. на новозеландском острове Уайт-Айленд (White Island), расположенном в заливе Пленти, в 270 км к югу от г. Окленд, произошло извержение стратовулкана Whakaari / White Island. Эруптивная колонна достигла высоты 3,5 км. Уровень вулканической опасности был повышен до четвертого (опасность извержения в непосредственной близости от вулкана), а код авиационной безопасности изменен на оранжевый. Погибло и пропало без вести 16 человек, 30 — госпитализировали [8].

Гравитационные склоновые процессы широко распространены на территории нашей планеты, происходят регулярно, особенно в период интенсивных осадков. Из данных экзогенных процессов наиболее часто приводят к человеческим жертвам и катастрофическим экологическим последствиям оползни. Рассмотрим наиболее крупные из них за последние десять лет (2011-2020 гг):

29 марта 2013 г. в уезде Мэджокунггар столичного городского округа в Тибетском автономном районе на высоте 4,6 тыс. м. над уровнем моря сошел оползень. Длина оползня составила 3 километра, объем сошедшей грязекаменной массы — около 2 миллионов кубических метров. Погибли 66 сотрудников Китайской корпорации золота, еще 17 числятся пропавшими без вести [2].

18 мая 2015 г. в департаменте Антьокия в муниципалитете Салгар на северо-западе Колумбии сошел оползень, спровоцированный мощными ливнями. Оползень произошел утром, когда почти все жители еще спали. 61 человек погибли, 37 пострадали. Несколько семей было эвакуировано. Частично или полностью разрушенными оказались более 30 домов [4].

23 июля 2019 г. в уезде Шуйчэн городского округа Люпаньшуй в китайской юго-западной провинции Гуйчжоу сошел оползень. Погибло 38 человек, еще 13 числятся пропавшими без вести, 11 получило травмы разной степени сложности. Пострадало 23

домохозяйства, при этом более 20 построек, включая жилые дома, оказалось полностью погребено под оползневыми отложениями [7].

Современная динамика абиотических сфер Земли (атмосферы, гидросферы, литосферы) и ее экологические последствия, опасные природные процессы и явления, наблюдавшиеся в 2011 - 2020 годах и вызвавшие катастрофические последствия, говорят об увеличивающейся опасности проявлений техногенно-трансформированных экологических функций оболочек Земли. Отмечается устойчивая тенденция увеличения материальных потерь и уязвимости общества из-за усиливающегося воздействия опасных природных процессов и явлений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за первый квартал 2011 года // Геориск. — 2011. — № 1. — С. 4–7.
2. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за первый квартал 2013 года // Геориск. — 2013. — № 1. — С. 4–9.
3. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за третий квартал 2014 года // Геориск. — 2014. — № 3. — С. 4–9.
4. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за второй квартал 2015 года // Геориск. — 2015. — № 2. — С. 6–9.
5. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за апрель — июнь 2018 года // Геориск. — 2018. — Т. 12, № 2. — С. 86–90.
6. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за июль — декабрь 2018 года // Геориск. — 2018. — Т. 12, № 4. — С. 134–147.
7. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за июль — сентябрь 2019 года // Геориск. — 2019. — Т. 13, № 3. — С. 6–13.
8. Шанина В. В. Обзор опасных природных явлений за октябрь — декабрь 2019 года // Геориск. — 2019. — Т. 13, № 4. — С. 66–71.

CATASTROPHIC GEOLOGICAL PROCESSES OF THE LAST DECADE AND THEIR ECOLOGICAL CONSEQUENCES

V. V. Shanina, viosha@mail.ru

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Abstract. On our planet, dangerous natural processes and phenomena are constantly observed, complicating engineering and geological surveys, increasing the cost of construction and requiring the organization of protection of the population and structures. The largest number of natural disasters observed in the world in 2011 - 2020 is associated with hydrometeorological processes and phenomena (hurricanes, tornadoes, cyclones, floods). Over the ten years under consideration (2011 - 2020), there have been more than 200 major natural disasters that have resulted in numerous casualties and (or) material damage.

Keywords: catastrophic geological processes, environmental consequences, earthquakes, volcanic eruptions, landslides, mudflows.