

Амурский потоп

Заведующий лабораторией цунами Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, доктор физико-математических наук В.К. Гусяков не раз выступал в нашей газете по проблемам природных катастроф. В этот раз мы решили обратиться к нему за комментариями по поводу недавнего катастрофического наводнения на Дальнем Востоке, которое опять оказалось неожиданным для властей и жителей края.

— Вячеслав Константинович, мы знаем, что вашей непосредственной областью исследований являются не паводки на реках, а волны цунами в океане, но вы наверняка следили за развитием наводнения на Амуре, которое для многих жителей этого региона оказалось не менее страшным, чем цунами.

— Действительно, между наводнениями и цунами много общего. Физическая сущность этих явлений заключается в неожиданном повышении уровня воды, разница лишь во времени — при цунами это происходит за считанные минуты, при наводнениях и катастрофических паводках это часы, дни или даже недели. Но результат один — земная твердь вдруг оказывается под слоем воды, и человек вынужден спасаться бегством, бросая всё нажитое на произвол стихии. Так было в Крымске в июле 2012 года, где катастрофический паводок, погубивший более 170 человек, оказался столь внезапным, что его напрямую сравнивали с цунами. Кстати, само цунами на берегу часто выглядит как быстрое наступление океана на сушу, как все мы помним по драматическим видеосюжетам, приходившим из Японии в марте 2011 года.

— В прессе было высказано множество гипотез и предположений о причинах столь сильного наводнения на Дальнем Востоке — от вышедшего из под контроля потепления климата до демонстрации возможностей нашего вероятного противника в области разработки климатического оружия. Что, по вашему мнению, произошло этим летом на Дальнем Востоке России?

— Мне кажется, что достаточно правдоподобная картина того, что произошло, была представлена на пресс-конференции, прошедшей 13 сентября в РИА «Новости», в которой участвовали руководители Росгидромета и Федерального агентства водных ресурсов России. Первой предпосылкой явилась многоснежная зима на Дальнем Востоке. Весенний паводок не был катастрофическим, но по завершении таяния снегов почва оказалась перенасыщенной влагой, а в дохождении Зейской и Бурейской ГЭС напавшими почти под завязку.

В июле в регионе начались обычные летние муссонные дожди, которые, собственно, и обеспечивают регулярный августовский паводок на Амуре. Но в этом году дожди, начавшись в первых числах июля, фактически не прекращались до конца августа. Причиной стала аномальная синоптическая ситуация в Дальневосточном регионе, когда устойчивый антициклон, сформировавшийся над северо-западной частью Тихого океана, блокировал для южных муссонов выход в Охотское море, где они обычно и выливают большую часть принесенной влаги. В Приамурье за два месяца выпало 600—700 мм осадков, т.е. почти годовая норма. Бассейн Амура обладает огромным по площади водосбором — 1,855 млн кв. км. Сколько всего в этой области выпало дождевой воды и какая её часть попала в реки, при слабости и редкости нашей наблюдательной сети, точно подсчитать невозможно, но простая прикидка показывает, что каждые 100 мм осадков на таком водосборе дают дополнительные 185 куб. км воды, что составляет половину среднего

дового стока Амура (380 куб. км).

Понятно, что без резкого повышения скорости течения и выхода за пределы русла пропустить такой объём воды река была не в состоянии. В результате — катастрофическое повышение уровня до рекордных отметок в 7—8 метров и невиданный пойменный разлив. Его масштаб наглядно виден на спутниковом снимке территории, сделанном в августе, во время максимального развития паводка.

— Были ли известны раньше подобные наводнения на Амуре?

— Первое большое наводнение на Амуре русские переселенцы увидели уже в 1861 году, всего через три года после включения этой территории в состав Российской империи. Экстремально высокие отметки уровня Амура достигает примерно раз в 25—30 лет, последнее крупное наводнение было в 1984 году, года уровень в Хабаровске достиг отметки в 620 см. Инструментально зафиксированный максимум в 642 см отмечен ещё в 1897 году. Нынешний максимум, достигнутый 4 сентября (808 см), перекрыл его почти на два метра. Гидрологи оценивают период повторяемости таких экстремальных наводнений в 200—300 лет.

Сколько продлится этот рекорд — сказать трудно. Проблема в том, что при коротком временном ряде инструментальных наблюдений (менее 100 лет) надёжно оценить период повторяемости таких катастрофических мегапаводков весьма сложно. Кроме того, период повторяемости — это всего лишь среднестатистическая величина. Известно, что подобные катастрофические паводки, также как и периоды экстремально маловодья, имеют тенденцию к группированию во времени. Нет никаких гарантий, что подобная аномальная синоптическая ситуация не возникнет снова через несколько лет, и Амур опять с ещё большей силой не выйдет из берегов. Климат действительно продолжает теплеть (другой вопрос, насколько существенен тут антропогенный фактор), а площади лесов и болот, способных сглаживать подобные пики осадков, неуклонно сокращаются.

— Что же в этой ситуации делать жителям и властям?

— Жителям, чьи дома находятся на отметках ниже десяти метров над уровнем любой большой реки, нужно постоянно помнить о том, что они живут в опасной зоне и думать о возможных рисках (например, путем страхования жилищ и имущества). А власти должны принимать и более действенные меры, например, строительство защитных дамб и каскадных плотин на всей речной системе для перехвата аномальных паводков. Дело весьма затратное, но другого пути нет. Сумма прямых убытков от подобного рода катастроф будет только нарастать и уже сейчас достигает таких масштабов, что для их покрытия власти вынуждены корректировать государственный бюджет.

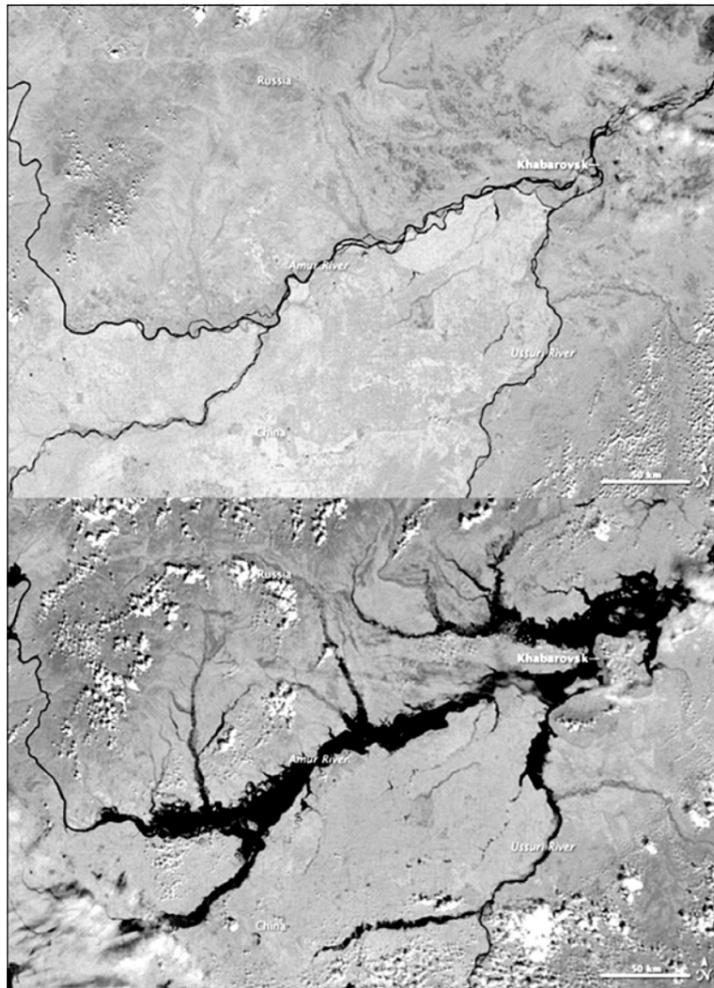
Человек, однако, так устроен, что не склонен серьёзно считаться с вероятностью того, чего не происходит на протяжении достаточно длительного времени, например, всей взрослой жизни. Наш коллега, профессор Н. Сюто из университета Тохоку, один из самых авторитетных исследователей цунами в Японии, в середине 80-х годов провел собственное социологическое исследование на побережье Санри-

ку, которое сильнее других в этой стране страдает от цунами. Он спрашивал жителей об их отношении к возможности будущего цунами и выяснил любопытную картину. Оказалось, что серьёзность восприятия угрозы напрямую зависит от числа лет, прошедших со времени последнего разрушительного события. Если цунами в данном месте было 5—7 лет назад, большинство жителей постоянно помнят о нём и считают риск повторения очень серьёзным. По прошествии 12—15 лет число таких обеспокоенных снижается наполовину. После 25—30 лет большинство людей почти полностью забывают о катастрофе, считая, что если цунами и произойдет, то «не при нашей жизни». В его опросах, между тем, встречались люди, которые ещё помнили катастрофическое цунами Санрику 1933 года, унесшее более 3000 жизней, волны при котором достигали 29 метров.

Отсюда следует важный вывод о том, что память социума гораздо короче памяти индивидуума. Достаточно смениться одному поколению, и значительная часть общественной памяти о важнейших событиях оказывается утраченной. Похоже, что в наш информационный век этот процесс только ускоряется — из-за обилия новой информации мы плохо помним то, что произошло 15—20 лет назад. Между тем, во всех первобытных бесписьменных сообществах были специальные механизмы, созданные и поддерживаемые кастами жрецов, шаманов, волхвов, которые обеспечивали неискаженную передачу важнейших знаний через десятки и сотни поколений. Пример тому — дошедшая до нас система мифов о Великом Потопе как крупнейшей природной катастрофе, через которую прошло человечество на заре своего становления. Исследователи, серьёзно занимающиеся этой проблемой, находят ядра этого мифа в преданиях и сказаниях практически всех первобытных племен и народов — от эскимосов Аляски до австралийских аборигенов, не говоря уже о древнейших культурах Египта, Месопотамии, Индии и Китая.

— Можно ли было предсказать нынешний катастрофический паводок на Амуре?

— В проблеме предсказания паводков важно различать долгосрочный и краткосрочный прогнозы. Под долгосрочным обычно понимается прогноз уровня до начала очередного климатического сезона (весеннего схода снега, летнего таяния ледников, муссонных дождей). Эта задача фактически сводится к долгосрочному прогнозу погоды и вариаций климата («средней погоды» по региону). Несмотря на огромные усилия и средства, затрачиваемые развитыми странами, она ещё очень далека от удовлетворительного решения. Вторая задача методологически более проста и требует лишь грамотных технических и системных решений, ну и, конечно, немалых материальных затрат. Ключевым элементом здесь является наша способность точно измерить количество влаги, уже запасённой в снежном покрове или в ледниках, либо выпавшей в виде атмосферных осадков, а затем рассчитать скорость перемещения этих объёмов воды по речной системе. Необходимые математические модели для этого давно разработаны и используются во



многих службах погоды.

В России, как всегда, проблемным местом являются именно сети наблюдений, причём здесь регресс идет уже три десятилетия подряд. На уже упоминавшейся пресс-конференции в РИА «Новости» руководитель Росгидромета А. Фролов сказал, что сейчас сеть метеорологических постов в бассейне Амура составляет только 60 % от уровня 1986 года. Несмотря на это, прогнозы метеорологов по развитию паводка оказались довольно точными. Именно это позволило властям защитить важнейшие сооружения, а главное — избежать человеческих жертв. Напомним, что в соседнем Китае от того же наводнения погибло более 200 человек.

Особенно плохо дело обстоит с измерением расходов воды в речной системе. Ездить поперек реки на лодке, опуская с неё в воду вертушку для измерения скорости течения — это уже прошлый век, для массовых замеров такая методика не годится. Давно уже выпускаются компактные приборы для дистанционных измерений течения и передаче данных по телеметрическим каналам, включая спутниковые. Подобранный прибор, с солнечными батареями и небольшой спутниковой антенной GOES, установленный на одном из ручьев в окрестностях Анкориджа, видел ещё в 1988 году во время визита в Центр предупреждения о цунами на Аляске.

— Есть ли что-то общее между нынешним паводком на Амуре и прошлойгодней катастрофой в Крымске, когда от внезапного наводнения погибло 170 человек?

— Общее то, что в обеих ситуациях разрушительным фактором была вода, непредсказуемо и внезапно покинувшая пределы своего обычного русла. Но в Крымске всё произошло настолько стремительно, что паводок совершенно справедливо сравнивали с цунами. А причиной также явилась аномальная синоптическая ситуация — быстрое перемещение с Азовского моря интенсивного локального циклона, который вынес в предгорья Кавказа мощную (достигавшую высоты 10—12 км) толщу конвективной облачности, разразившейся в районе Геленджика-Анапы проливным дождем. Интенсивность осадков в районе Крымска достигала 35—45 мм/час, что сопоставимо со

средней месячной нормой осадков, например, в Новосибирской области. На метеостанции Геленджик 6—7 июля 2012 года был зафиксирован суточный уровень осадков в 311 мм, что втрое перекрыло предыдущее максимальное значение в 105 мм, измеренное в 1971 году и считавшееся столетним максимумом. Интенсивные осадки в горных районах особенно опасны, поскольку при слабом почвенном слое вся выпавшая вода почти немедленно оказывается в руслах, где начинается катастрофический подъём уровня при резком увеличении скорости водотока. При этом катящийся вниз водяной вал оказывается насыщенным грязью, камнями, несёт с собой стволы подмытых деревьев. В Крымске ситуация усугубилась наличием в черте города автомобильного моста через реку Адагум, который превратился в искусственную плотину, поскольку пролеты между опорами оказались быстро забиты карчем и бытовым мусором.

Важно, однако, понимать, что для природы тут никакой аномалии нет, она живёт по своим законам и не обязана подчиняться нашим предположениям и гипотезам о том, какими должны быть природные закономерности. Задача учёных в такой ситуации — стараться донести до людей, принимающих решения, что максимальный столетний паводок может втрое превышать десятилетний, а тысячелетний может втрое превысить столетний. Это вопрос уже не научный, а политико-экономический — следует ли позволять людям строить дома и жить в зоне, которая с некоторой вероятностью, пусть даже и не очень большой, например, 5 %, может оказаться под водой в течение следующих 50 лет. После того, как один из этих процентов реализуется, властям уже со 100 % вероятностью придется заниматься спасением людей и строительством нового жилья. Как показывает приведенный выше пример с восприятием цунамиопасности жителями Японии, полагаться на здравый смысл самих жителей в таких вопросах, видимо, не стоит.

На снимке: — вид из космоса бассейна реки Амур в августе 2008 и в августе 2013 года (спутник NASA Terra). Источник — wikipedia.org