

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 продержится 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.

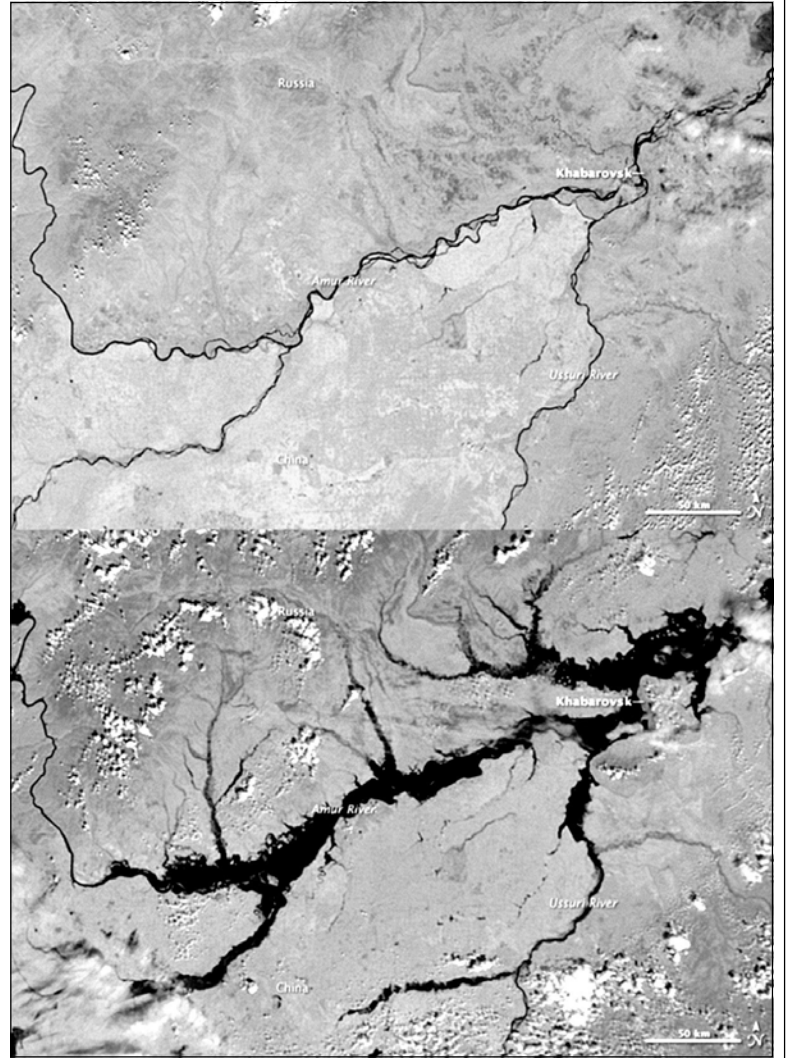
Человек, однако, так устроен, что не склонен серьёзно считаться с вероятностью того, чего не происходит на протяжении достаточно длительного времени, например, всей взрослой жизни. Наш коллега, профессор Н. Сюто из университета Тохоку, один из самых авторитетных исследователей цунами в Японии, в середине 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 народностей — 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 дождём. 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 усугубилось 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