**В СТРАНЕ ГОР, ОБВАЛОВ,
ОПОЛЗНЕЙ И СЕЛЕЙ**

Канд. геогр. наук Р.К. Яфязова

В какой бы стране ни жили люди, где бы она ни находилась – всех их объединяет стремление познать природу катастрофических процессов с тем, чтобы предотвратить или уменьшить ущерб, наносимый природными явлениями.

В период 28...30 сентября 2005 г. в столице Королевства Непал – Катманду состоялась Пятая Азиатская Региональная Конференция «Инженерная геология для развития основной инфраструктуры и снижения природных рисков». На конференции заслушано 96 докладов. Участники конференции представляли разные страны (Австралию, США, Канаду, Францию, Германию, Австрию, Нидерланды, Швецию, Норвегию, Италию, Англию, Румынию, Россию, Казахстан, Китай, Иран, Южную Корею, Непал, Индию, Шри-Ланку, Бангладеш, Малайзию, Таиланд, Японию, Египет). Доклады были посвящены проблемам адаптации к оползням, обвалам, селевым потокам, а также различным аспектам, связанным с сейсмотектоникой: использованию спутниковых наблюдений и ГИС-технологий при районировании оползневой и селевой опасности в Гималаях, ледово-каменной лавине 2002 года в долине р. Геналдон (Северный Кавказ), картированию оползней в Сагарматхском национальном парке с использованием спутниковой информации и ГИС, описанию оползней и селей в различных районах Непала, влиянию землетрясений на инженерные сооружения и природную среду Непала и др. К сожалению, для докладов отводилось не более 15 минут, поэтому более полно с их содержанием можно будет ознакомиться после публикации материалов конференции.

Рабочим языком конференции был английский, приправленный букетом акцентов. И хотя это затрудняло понимание докладов, непринуж-

денная обстановка, царившая на конференции, доброжелательный характер обсуждения докладов во время «кофе брейков» позволяли воспринять основные идеи докладчиков.

Наибольший интерес для меня представляли доклады об особенностях образования оползней и селей. Мной был сделан доклад «*Оценка селевой активности в условиях изменения климата*». Доклад заинтересовал представителей Непала и Австрии. Выяснилось, что проблемой изменения селевой активности в ходе глобального потепления климата занимается весьма ограниченное число научных работников. Объяснить это можно только одним – скудостью информации о влиянии изменения климата на селевую активность. В подавляющем большинстве стран и не подозревают об опасности, связанной с активизацией селей, обусловленной глобальным потеплением.

Знакомство с селями и оползнями Непала продолжилось во время полевой экскурсии. По горным дорогам за четыре дня мы проехали около 500 км. Пункты остановок нашего автобуса были связаны со следами проявления тех или иных катастрофических процессов. Так, на реке *Махеш* мы обследовали следы прохождения селя 1993 г. Крупные сели в Непале формируются ежегодно во время муссонов. Упомянутый сел образовался в результате выпадения ливня 19...21 июля. Слой осадков составил 540 мм. Ливневыми осадками была охвачена территория площадью около 5000 км².

Сели сформировались почти на всех притоках реки *Махеш*. Дальность наиболее мощного из них составила 20 км. О масштабах селевого процесса можно судить по объему наносов, вынесенных из бассейна одного из притоков реки *Агро*. По оценке непальских специалистов, объем селевой массы составлял около 20 млн. м³. В результате этого селя погибло 1500 человек. О размерах крупных фракций, входивших в состав селевой массы, можно судить по рисунку 1. Максимальный размер глыб превышал 10 м в поперечнике. Глубина селевого потока, двигавшегося по руслу реки *Агро*, составляла 6 м. На рисунке 2 изображен восстановленный мост, его предшественник был разрушен селом 1993 г.

Однако сели в Непале приносят не только вред. Селевые отложения сортируют по размеру и широко используют в качестве строительного материала.



Рисунок 1 – Река Махеш, в бассейне которой сформировались катастрофические сели.

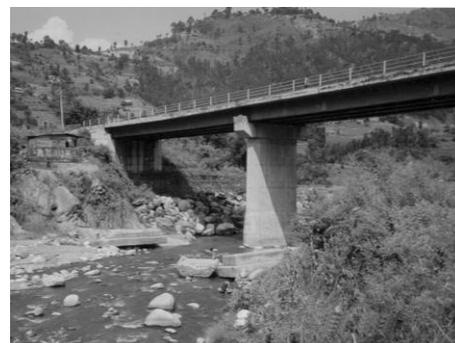


Рисунок 2 – Река Агро. Мост, восстановленный после прохождения селя 1993 г.

Не менее катастрофическими процессами, с которыми постоянно сталкиваются жители Непала, являются оползни и обвалы, препятствующие автомобильным перевозкам – основному способу транспортировки грузов и перемещения людей на территории Непала. На всем пути нашей 4-х дневной поездки последствия оползней встречались почти ежеминутно.

Поскольку горизонтальные поверхности в Непале встречаются редко, распространено строительство жилых объектов на крутых склонах гор. Это приводит к тому, что сами строения и люди, в них живущие, становятся жертвами оползней (рисунок 3) и обвалов подобно тому, как погибли 29 человек весной 2004 г. в районе г. Талгара.



Рисунок 3 – Оползень, вызвавший разрушение жилых строений.

Основным способом защиты автомобильных дорог от оползней и небольших селей является террасирование склонов и сооружение барражей в руслах временных водотоков. На рисунке 4...6 приведены примеры разрушения дорог и способы их защиты от оползней, небольших селей и эрозии.



Рисунок 4 – Участок дороги, поврежденный оползнем.



Рисунок 5 – Тот же участок дороги после проведения восстановительных работ.



Рисунок 6 – Стабилизация русла временного водотока барражами с целью защиты автомобильной дороги.

Оползание склонов усугубляется низкой устойчивостью грунтов, в том числе коренных пород, к эрозионному воздействию водных потоков. Большой интерес вызывали русла рек, глубоко врезанные в коренные породы. На рисунке 7 показано, как русло реки Сети углубилось на 70 м. Такое углубление, при практически отвесных стенках, создает условия для возникновения сколов, плоскости которых почти параллельны каньону. При этом разрушаются не только мосты (рисунок 8), переброшенные через теснины, но и дороги, расположенные на значительных расстояниях от реки.



Рисунок 7 – Эрозионный врез, в котором течет река Сети..



Рисунок 8 – Скол, расчленивший дорожное полотно.

К сожалению, мне не удалось посетить высокогорные районы Непала с тем, чтобы попытаться оценить, как изменится селевая активность высокогорья Гималаев в ходе глобального потепления климата.

Неблагоприятная орография, малое плодородие почв, большая численность населения на относительно небольшой территории приводят к неполной занятости населения, широкому использованию низкооплачиваемого, ручного труда. Так, ручное дробление камней, с целью получения щебня, оплачивается 2 долларами в день, при этом стоимость продуктов питания в городах превышает таковую в Казахстане.

Государственный язык в Непале – непали, однако на улицах Катманду мальчишки, которые вряд ли ходят в школу, неплохо пользуются бытовым английским, предлагая мелкие услуги, также как и рикши-велосипедисты, снующие по центральным улицам города. Обучение в старших классах школ платное, людей, умеющих писать и читать, около 40 %. Безработица в стране высокая, она существует даже среди людей с высшим образованием.

В Непале среди метеорологов и геологов много специалистов, получивших высшее образование в СССР. Существует даже общество, объединяющее людей, обучавшихся в Советском Союзе. Было приятно услышать, что в г. Ханое 3...10 ноября 2005 г. состоится Вторая Азиатская Конференция бывших студентов, обучавшихся в СССР.

По просьбе сотрудницы Казахского научно-исследовательского института экологии и климата, я встретила в Катманду с семьей непальской коллеги, обучавшейся в 80-е годы в Ленинградском гидрометеорологическом институте. Поскольку все взрослые в ее семье понимали английский и русский языки, вечер прошел в оживленной беседе, подогреваемой острой непальской пищей.

Автор выражает искреннюю благодарность Фонду Сорос-Казахстан, и администрации РГП «Казгидромет» за поддержку участия в конференции.

Гидрометцентр РГП «Казгидромет»