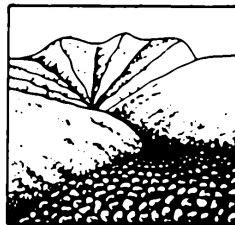


Труды Международной конференции

СЕЛЕВЫЕ ПОТОКИ: катастрофы, риск, прогноз, защита

Пятигорск, Россия, 22-29 сентября 2008 г.



Ответственный редактор
С.С. Черноморец

Институт «Севкавказпроводхоз»
Пятигорск 2008

Proceedings of the International Conference

DEBRIS FLOWS: Disasters, Risk, Forecast, Protection

Pyatigorsk, Russia, 22-29 September 2008



Edited by
S.S. Chernomorets

Sevkavgirovodkhoz Institute
Pyatigorsk 2008

УДК 551.311.8
ББК 26.823

Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды Международной конференции. Пятигорск, Россия, 22-29 сентября 2008 г. – Отв. ред. С.С. Черноморец. – Пятигорск: Институт «Севкавгипроводхоз», 2008, 396 с.

Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the International Conference. Pyatigorsk, Russia, 22-29 September 2008. – Ed. by S.S. Chernomorets. – Pyatigorsk: Sevkavgirovodkhoz Institute, 2008, 396 p.

Ответственный редактор: С.С. Черноморец
Edited by S.S. Chernomorets

Редакция английских аннотаций: К. Маттар и О. Тутубалина
English versions of abstracts edited by K. Mattar and O. Tutubalina

При создании логотипа конференции использован рисунок из книги С.М. Флейшмана «Селевые потоки» (Москва: Географгиз, 1951, с. 51).
Conference logo is based on a figure from S.M. Fleishman's book on Debris Flows (Moscow: Geografgiz, 1951, p. 51).

ISBN 978-5-91266-010-8

© Селевая ассоциация
© Институт «Севкавгипроводхоз»

© Debris Flow Association
© Sevkavgirovodkhoz Institute



Прогнозирование риска селевых водотоков Армении

Р.О. Тер-Минасян

*Армянский институт водных проблем и гидротехники им. академика
И.В. Егиазарова*

Forecasting of risk of debris flow watercourses in Armenia

R.O. Ter-Minasyan

*Academician I.V. Egiazarov Armenian Institute of Water Problems and Hydraulic
Engineering*

Разработана методика оценки селевого риска в относительных величинах. С этой целью рассчитаны максимальные руслоформирующие расходы 10%-ной обеспеченности (Q_{10}) для пяти гидрологических районов Армении. За одну единицу риска условно принята наименьшая величина Q_{10min} . По отношению (Q_{10}/Q_{10min}) были определены относительные величины коэффициента селеопасности (K_R) для речных бассейнов Армении. Умножив коэффициент K_R на вероятность появления селей (P) получаем величину селевого риска: $R=K_R \times P$ и их отношения средней по республике риска (R_i/\bar{R}). Переход от республиканского среднегодового риска к риску неизученной реки осуществляется путем умножения отношения R_i/\bar{R} на республиканский ущерб.

We propose a method for the evaluation of debris flow risk in relative values. We have estimated high river-bed formation discharges of 10% supply (Q_{10}) for 5 hydrological regions of Armenia. For a relative unit of risk we take the smallest magnitude Q_{10min} . The relative numbers of coefficient of debris-flow risk (K_R) for the river basins of Armenia were defined against Q_{10}/Q_{10min} . Having multiplied the coefficient K_R by debris-flow occurrence probability (P) we get the magnitudes of debris-flow risk $R=K_R \cdot P$ and their mean ratio of risk for the whole Republic (R_i/\bar{R}). The transfer from the republic-scale average annual risk to the risk of an unexplored river is carried out by multiplying the ratio R_i/\bar{R} by the republic-scale damage.

Сели являются одним из наиболее опасных природных катастрофических явлений Армении. Ущерб, нанесенный селевыми потоками населению и социально-экономическим предприятиям республики, в среднем в ценах 1984 года составляет 2,5–3,0 млн. рублей в год.

При проектировании противоселевых мероприятий и выявлении тенденций развития чрезвычайных ситуаций, возникает необходимость оценки селевого риска.

Для оценки селевого риска можно использовать общепринятую формулу риска. Риск или вероятный ущерб определяют по формуле:

$$R = P \times C \quad (1)$$

где P – вероятность появления селя в определенном интервале времени, а C – соответствующее значение ущерба.

Первый член уравнения (1) – вероятностная оценка селей, которую можно оценить более достоверно, чем ущерб.

Данные о годовых величинах причиненного ущерба национальная служба статистики Армении в своих бюллетенях для всех видов чрезвычайных ситуаций дает одной цифрой. Поэтому оценка ущерба в настоящее время является трудно определяемой величиной. Лишь тщательный анализ существующих актов чрезвычайных ситуаций мо-

жет дать наиболее полное представление о величинах ущербов (Агаларян и Тер-Минасян, 1999).

Отсутствие полноценных данных по ущербам привело нас к мысли разработать методику прогнозирования риска в относительных величинах. Прогнозирование риска определялось по следующей методике.

Сначала оценивали вероятность возникновения качественно разрушительного селя или критерии чрезвычайных ситуаций (КЧС), после которого социально-экономическая сфера несет ощутимые убытки (Кукал, 1985). Критерием чрезвычайных ситуаций для селей и паводков в условиях Армении можно принимать 10%-ный руслоформирующий расход (Тер-Минасян и Торосян, 1968).

С этой целью максимальные расходы селей рассчитали по методике, разработанной М.В. Цовяном (1972) в Институте водных проблем и гидротехники (АрмНИИВ-ПиГ). По указанной методике территория Армении разделена на пять гидрологических районов. Принимая для всех гидрологических районов одинаковые величины исходных параметров, мы рассчитали максимальные расходы селей 10%-ной обеспеченностей (Q_{10}). За одну единицу риска принята наименьшая величина Q_{10min} и по отношению к ней были рассчитаны относительные величины селеопасности (Q_{10}/Q_{10min}) для разных физико-географических районов Армении.

Вероятность проявления селеопасности (Q_{10}/Q_{10min}) в связи с геологическими и гидрометеорологическими условиями речных бассейнов не одинакова. По 50-летним данным речных бассейнов Армении установлена повторяемость одного селя в t лет, следовательно и вероятность селеопасности $P = \frac{1}{t} 100\%$. Умножив коэффициент селео-

пасности ($K_R = Q_{10}/Q_{10min}$) на P получили величину риска речных бассейнов и по ним подсчитали средний риск речных бассейнов и их отношение средней по республике риска, относительный риск (R_i/\bar{R}). Результаты расчетов показаны в табл. 1.

Переход от республиканского среднегодового риска к риску неизученной реки осуществляется путем умножения (R_i/\bar{R}) на республиканский ущерб.

Таблица 1. Расчет селевого риска речных бассейнов Армении

№ №	Речные бассейны	Селеопасность $K_R = Q_{10}/Q_{10min}$	Повторяемость одного селя в t лет	Повторяемость $P = \frac{1}{t} 100\%$	Риск $R = P \times K_R$	R_i/\bar{R}	В убывающем порядке	
							R_i/\bar{R}	Речные бассейны
1	Ахурян	1.0	5	20	20	0.64	2.75	Севан
2	Севджур	1.0	10	10	10	0.32	2.75	Арпа
3	Касах	1.0	15	6,7	7	0.22	1.34	Вохчи
4	оз.Севан	2.60	3	33	86	2.75	1.28	Памбак
5	Раздан	1.0	3	33	33	1.05	1.05	Раздан
6	Азат	2.2	15	6,7	15	0.48	1.02	Воротан
7	Веди	2.2	10	10	22	0.70	0.73	Дебед
8	Арпа	2.6	3	33	86	2.75	0.70	Веди
9	Мегри	2.1	10	10	21	0.67	0.67	Мегри
10	Вохчи	2.1	5	20	42	1.34	0.64	Ахурян
11	Воротан	1.6	5	20	32	1.02	0.51	Дзорагет
12	Памбак	1.6	4	25	40	1.28	0.51	Агстев
13	Дзорагет	1.6	10	10	16	0.51	0.48	Азат
14	Дебед	1.6	7	14,3	23	0.73	0.32	Севджур
15	Агстев	1.6	10	10	16	0.51	0.22	Касах

Однако степень селеопасности определяется не только мощностью параметров селя. Известно, что параллельно с возрастанием численности населения возрастает и количество жилых и общественных зданий, и люди в условиях определенного риска

вынуждены использовать и селеопасные территории. Например, сели на восточном побережье озера Севан более мощные, но риск здесь меньше, чем на западном, более урбанизированном побережье.

Следовательно, одной из задач дальнейших исследований по селевому риску, является также оценка роли урбанизации в процессе вредного воздействия ливневых вод.

Список литературы

Агаларян Э.М., Тер-Минасян Р.О. Оценка и прогноз селевой опасности. - Вестник МАНЭБ. Региональный выпуск (подготовлен Армянским филиалом МАНЭБ). Санкт-Петербург, №5(17), 1999, с. 20–23.

Кукал З. Природные катастрофы. Москва: Знание, 1985, 240 с.

Тер-Минасян Р.О., Торосян З.Н. Гранулометрия русловых отложений бассейна р. Веди. – Селевые потоки и горные русловые процессы. Сб. докладов X Всесоюзной конференции, Ереван, 1968 г. Ереван: Изд-во АН Армянской ССР, 1968, с. 153-158.

Цовян М.В. Временные методические указания по расчету основных параметров ливневых селевых паводков на территории Армянской ССР. Ереван: АрмНИИВПиГ (приказ №79 Госстроя АрмССР, от 23 ноября 1971 г.), 1972, 24 с.