

Чрезвычайные ситуации, связанные с селевыми потоками на Северном Кавказе

Г.А.Сергеева

(Ростов-на-Дону, Ростовский государственный строительный университет)

Л.Л.Волобуева

(г. Ростов-на-Дону Северо-Кавказский гидрометеорологический центр

Е.А.Кривошеева

(Филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный гидрометеорологический университет»

в г. Ростове-на-Дону)

На Северном Кавказе селевые потоки формируются в горной зоне повсеместно: на северном склоне Большого Кавказа, Аргуданской холмистой и юго-восточной части Ставропольской возвышенностях, Сычевых и Змейских горах, Терском и Сунженском хребтах, хребтах Внутреннего и Внешнего Дагестана, а также на южном склоне Большого Кавказа в пределах Краснодарского края.

В регионе сели обусловлены орографическими, тектоно-геоморфологическими, геолого-литологическими, почвенно-растительными, антропогенными и особенно гидрометеорологическими условиями, т.к. последние прямо влияют на селепроявления через следующие свои показатели: значения и режим температуры воздуха, количество, состав, интенсивность и режим атмосферных осадков, размеры и интенсивность таяния современного оледенения и снежного покрова, увлажнённость территории, наличие малых рек с большими уклонами русел и их паводочный режим.

За тёплый период (апрель-октябрь) средняя температура воздуха положительна до высоты 3500 м, а самая высокая отмечается в июле-августе. Критическая норма селеформирующих осадков увеличивается с востока на запад: от 25-50 мм на Восточном, 50-75 мм на Центральном, до 75-100 мм на Западном Кавказе, а также с юга на север – в 1,5 раза. Сели связаны с обильными – не менее 25-30 мм осадков за сутки интенсивностью более 0,1 мм/мин. [1]. Ливневые осадки приводят к образованию селей в локальных районах, а фронтальные – на значительных территориях. Если осадков выпадает значительно больше, указанных выше, тогда отмечается прохождение особо крупных селей на обширных территориях. Сумма осадков за предшествующие месяцы и толщина снежного покрова характеризуют увлажнённость территории. Климатическая снеговая линия, высота которой увеличивается с запада на восток, составляя 3230 м на Западном, 3800 м на Центральном, 3920 м на Восточном Кавказе, является верхним пределом области селепроявления.

Твёрдой составляющей селей в высокогорье являются рыхлые отложения скального пояса и свежих ледниковых морен, в среднегорье – материал древних морен, осыпей, обвалов, оползней, террасового аллювия, в низкогорье – аллювиальные, делювиально-оползневые, мелкообломочные обвално-осыпные отложения эрозионных форм рельефа [2].

На Северном Кавказе отмечено 1846 селевых русел: 519 на Западном, 635 на Центральном, 692 на Восточном.

За прошлое столетие и в первом десятилетии XXI века зафиксировано 1810 сходов селевых потоков, из них 28 % на Западном, 35 % на Центральном и 37 % на Восточном Кавказе (табл. 1)

Селевые потоки наблюдаются в высотном диапазоне от 400 до 4000 м. Основная часть селей (71 %) зарождается выше 2000 м в субнивальном и альпийском поясах. Повсеместно преобладают грязекаменные потоки (62 %), в два раза реже отмечаются наносоводные (34 %) и совсем редко – грязевые (4 %), большая часть последних формируется на Восточном Кавказе.

Грязекаменным селям принадлежит ведущая роль в высокогорье (78 %), а наносоводные доминируют в среднегорье (62 %) и низкогорье (89 %). Причём, грязекаменные сели, которым принадлежит второе место по распространению в среднегорье (29 %), уступают его грязевым селям в низкогорье (7 %).

В регионе господствуют сели дождевого генезиса (84 %) (табл. 2). Единичны проявления ледниковых селей в чистом виде (1 %). Чаще формируются смешанные ледниково-дождевые сели (10 %). Редко формируются снеговые (0,5 %) и смешанные снего-дождевые (2,5 %) сели. Ещё реже возникают лимногенные сели (2 %). Ледниковые и ледниково-дождевые сели следуют распространению современного оледенения, которое на Центральном Кавказе относится к массивному типу, а западнее и восточнее – к полумассивному и рассеянному.

Таблица 1

Типы селевых потоков (кол-во/%), прошедших в прошлом столетии и в первом десятилетии XXI века на территории Северного Кавказа

Тип селевого потока	Район			Высотная зона			Всего по Северному Кавказу
	Западный	Центральный	Восточный	Высокогорье <2000 м	Среднегорье 2000-1000м	Низкогорье <1000 м	
Грязекаменный	<u>314</u> 62,0	<u>418</u> 66,0	<u>390</u> 58,0	<u>1002</u> 78,0	<u>115</u> 29,0	<u>5</u> 4,0	<u>1122</u> 62,0
Наносоводный	<u>188</u> 37,0	<u>209</u> 33,0	<u>220</u> 33,0	<u>257</u> 20,0	<u>247</u> 62,0	<u>113</u> 89,0	<u>617</u> 34,0
Грязевый	<u>5</u> 1,0	<u>6</u> 1,0	<u>60</u> 9,0	<u>26</u> 2,0	<u>36</u> 9,0	<u>9</u> 7,0	<u>71</u> 4,0
Итого	<u>507</u> 28,0	<u>633</u> 35,0	<u>670</u> 37,0	<u>1285</u> 71,0	<u>398</u> 22,0	<u>127</u> 7,0	<u>1810</u> 100

Таблица 2

Генезис селевых потоков (кол-во/%), прошедших в прошлом столетии и в первом десятилетии XXI века на территории Северного Кавказа

Генезис селевого потока	Район			Высотная зона			Всего по Северному Кавказу
	Западный	Центральный	Восточный	Высокогорье >2000 м	Среднегорье 2000-1000м	Низкогорье <1000 м	
Дождевой	<u>426</u> 84,0	<u>500</u> 79,0	<u>596</u> 89,0	<u>1029</u> 80,0	<u>370</u> 93,0	<u>123</u> 97,0	<u>1522</u> 84,0
Ледниковый	-	<u>19</u> 3,0	-	<u>19</u> 1,5	-	-	<u>19</u> 1,0
Ледниково-дождевой	<u>48</u> 9,5	<u>76</u> 12,0	<u>57</u> 8,5	<u>181</u> 14,0	-	-	<u>181</u> 10,0
Лимногенный	<u>10</u> 2,0	<u>19</u> 3,0	<u>7</u> 1,0	<u>31</u> 2,0	<u>4</u> 1,0	<u>1</u> 1,0	<u>36</u> 2,0
Снего-дождевой	<u>20</u> 4,0	<u>13</u> 2,0	<u>10</u> 1,5	<u>18</u> 2,0	<u>22</u> 5,5	<u>3</u> 2,0	<u>43</u> 2,5
Снеговой	<u>3</u> 0,5	<u>6</u> 1,0	-	<u>6</u> 0,5	<u>3</u> 0,5	-	<u>9</u> 0,5
Итого	<u>507</u> 28,0	<u>633</u> 35,0	<u>670</u> 37,0	<u>1284</u> 71,0	<u>399</u> 22,0	<u>127</u> 7,0	<u>1810</u> 100

Ледниковые сели отмечены только на Центральном Кавказе (3 %), доля ледниково-дождевых селей от Центрального Кавказа (12 %) уменьшается к западу (9,5 %) и востоку (8,5 %). Количество снего-дождевых селей возрастает с востока (1,5 %) на запад (4 %), а количество лимногенных селей уменьшается от Центрального Кавказа (3 %) к западу (2 %) и востоку (1 %).

Дождевые сели формируются на всех высотных интервалах, причём, от высокогорья к низкогорью их доля увеличивается с 80 % до 97 %. Ледниковые (1,5 %) и ледниково-дождевые (14 %) сели формируются только в высокогорье, вследствие гляциальных процессов в зоне современного оледенения. Снеговые и снего-дождевые сели (6 %) чаще отмечаются на северных и южных склонах среднегорных хребтов, особенно на Западном Кавказе. Лимногенные сели в высокогорье (2 %) обусловлены разрушением естественных плотин моренно-запрудных и карово-моренных озёр, а в среднегорье (1 %) и низкогорью (1 %) – разрушением плотин из оползневых масс.

На территории Северного Кавказа с каждым годом возрастает возможность формирования антропогенных селей, обусловленных превышением допустимых нагрузок на ландшафты нерациональной хозяйственной деятельностью (табл.3).

Таблица 3

Количество сошедших селей, зафиксированных на Северном Кавказе
в период 2002-2011 г.

Годы	Количество селей		
	с ущербом	без ущерба	всего
2002	35	21	66
2003	-	-	-
2004	15	12	27
2005	50	39	89
2006	28	27	55
2007	85	47	132
2008	49	54	103
2009	157	26	183
2010	87	51	138
2011	96	11	107
ИТОГО	612	288	900

Объёмы селевых выносов изменяются от десятков до миллионов кубометров. Наиболее значительные объёмы характерны для селей, образующихся в районе Главного, Бокового и Южного Бокового хребтов, где в отдельных случаях они превышают 1 млн. м³. В целом по территории Северного Кавказа на сели с объёмами более 100 тыс. м³ приходится около 5 % всех селевых потоков, с объёмами 10-100 тыс. м³ – 20 %, с объёмами 1-10 тыс. м³ – 25 %, с объёмами менее 1 тыс. м³ – около 50 %.

Сели небольших объёмов (до 10 тыс. м³) формируются практически ежегодно, средних (10-100 тыс. м³) – соответственно 1 раз в 1-5 лет, 1 раз 5-10 лет. Катастрофические сели с очень значительными объёмами (более 1 млн м³) формируются в среднем 1 раз в 15-20 лет. В отдельные годы из одного очага отмечались случаи прохождения нескольких селевых потоков или же сели сходили несколько дней подряд. На Северном Кавказе селеопасный

период в высокогорье длится с апреля по октябрь, в низкогорье – с марта по ноябрь, возможен сход селей даже в декабре-феврале, где единичные селепроявления в зимнее время связаны с оттепелями, снеготаянием и ливнями. Наиболее активны селепроявления (90 % сходов селей) – май-сентябрь, а период наибольшей опасности (70 % сходов селей, а также практически всех катастрофических) – июль-август, что связано соответственно с максимумом атмосферных осадков тёплого периода и интенсивным таянием снега и льда в высокогорье.

Селевые процессы наносят всем отраслям экономики горных районов Северного Кавказа значительный ущерб. В настоящее время селевые потоки периодически угрожают 671 народнохозяйственному объекту, в т.ч.: 26 промышленным объектам, 25 оздоровительным учреждениям, 151 участку автомобильных и 4 участкам железной дороги, 465 населённым пунктам, из последних 104 находится на Западном, 96 на Центральном и 265 на Восточном Кавказе. При этом, их количество увеличивается с высотой и составляет 18 % в низкогорье, 36 % в среднегорье, 46 % в высокогорье (табл. 4). Профилактические мероприятия, прежде всего, направлены на регулирование стока для предотвращения формирования селевых потоков [3].

Таблица 4

Населённые пункты (кол-во/%), подверженные селевой опасности на территории Северного Кавказа на 2010 год

Район Северного Кавказа	Населённые пункты			
	Всего по району	по высотным зонам		
		высокогорье	среднегорье	низкогорье
Западный Кавказ	104	11	60	33
Центральный Кавказ	96	60	28	8
Восточный Кавказ	265	142	79	44
Всего по Северному Кавказу	<u>465</u> 100	<u>213</u> 46,0	<u>167</u> 36,0	<u>85</u> 18,0

Для обеспечения безопасности населённых пунктов и объектов экономики осуществляется комплекс различных инженерных противоселевых мероприятий. В значительной мере нейтрализована селевая угроза в районе г. Новороссийска путём возведения барражей и посадок кустарников. Но противоселевые мероприятия осуществляются в ограниченных масштабах.

Таким образом, во всех районах возможны антропогенные сели, связанные с отвалами горных выработок (техногенные), подрезкой склонов при строительстве, вырубкой лесов и неумеренным выпасом скота (природно-антропогенные).

Литература

1. Сейнова И.Б., Татьян Л.В. Критические значения метеорологических параметров селеопасных ситуаций высокогорного района Центрального Кавказа. – М., Метеорология и гидрология, 1977, с. 74-81.
2. Сергеева Г.А., Волобуева Л.Л., Кривошеева Е.А.. Селевые явления Карачаево-Черкесской республики // «Техносферная безопасность»: Материалы международной научно-практической конференции. Вып.13. Ростов-на-Дону, 2011, с.252-255.
3. Сергеева Г.А., Подгорбунских Д.Ф. Исследование гляциальных селей в бассейне реки Мзымта // «Строительство 2012»: Материалы Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону: Рост.гос.строит.ун-т, 2012, с.286-288