

ПРОГНОЗ ДОЖДЕВЫХ ПАВОДКОВ И СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Сафаров Саид Гасан оглы

Национальный Департамент по Гидрометеорологии Министерства Экологии и Природных
Ресурсов, Республика Азербайджан

На территории Азербайджана опасные явления ливневого происхождения, в том числе паводки и селевые потоки в основном наблюдаются в горных и предгорных местностях, которые характеризуются сложной подстилающей поверхностью. Прогноз таких явлений непосредственно связан с прогнозом обильных осадков. Однако для территорий со сложной орографией традиционные методы не позволяют надежно прогнозировать этих явлений, с указанием их места и времени возникновения. Поэтому несомненный интерес представляют более простые и приемлемые методы исследования этих процессов, которые обеспечивали бы получение практически важных результатов, позволяющих разработать более надежные методы прогнозирования грозоградовых процессов и связанных с ними селевых явлений. Также для выявления факторов, влияющих на формирование селевых потоков необходимо использование дистанционных методов и технологий наблюдения, которые позволили бы на больших расстояниях, в любое время и в любую погоду следить за накоплением обильных осадков на территории водосборов рек, порождающих паводков и селевых потоков. Современные автоматизированные системы управления радиолокационными наблюдениями (АСУ-МРЛ) могут с успехом справляться с этой задачей.

Как известно, радиолокационное измерение интенсивности и количества осадков основывается на их зависимости от значения радиолокационной отражаемости.

Радиолокационные наблюдения за облаками и осадками проводились на Акстафинской радиометеорологической станции в радиусе 250км с помощью АСУ-МРЛ, созданной на базе МРЛ-5, с применением программно-технического комплекса. Эта система позволяет в реальном масштабе времени в любой точке пространства оперативно измерять интенсивность, количество и другие характеристики выпадающих осадков, также обеспечивает получение наиболее полных данных о наличии, местоположении, направлении и скорости смещения ливневых очагов.

Анализ данных многолетних радиолокационных наблюдений показал, что в случае с ливневыми паводками, ожидаемый его максимальный расход может оцениваться в зависимости от степени превышения среднего слоя осадков над его пороговым значением

$$Q = Q_0 \frac{J}{J_0} e^{-\beta t}, \quad (1)$$

где Q – прогнозируемый максимальный расход паводка, Q_0 – максимальный расход паводка при пороговом значении слоя осадков, J – средний слой осадков, выпавший на водосбор за текущий и предыдущие дни и рассчитываемый с помощью АСУ-МРЛ, J_0 – пороговый слой осадков, при котором может формироваться паводок, β – коэффициент, зависящий от характеристик водосбора (площадь, средний уклон и т.д.), t – продолжительность осадков. Следует отметить, что формула (1) является полуэмпирической и приближенной. Она может быть уточнена с увеличением объема статистических данных радиолокационных и гидрологических наблюдений за паводками.

Радиолокационными исследованиями установлено, что за период 2001-2009гг. на южном склоне Большого Кавказа фактически все структурные селевые потоки наблюдались тогда, когда мощные зоны ливневых осадков перемещались ориентировочно в направлении против течения реки, в сторону горного хребта. Интенсивные осадки в селевых очагах создают благоприятные условия для развития селеформирующих процессов. С другой стороны, в результате перемещения зоны осадков по бассейну реки снизу вверх, интенсивные осадки приводят к сильному увлажнению почвы и горных пород в нижней и средней части бассейна реки, ослабляя их прочность, что создает условие для дополнительного подпитывания селея за счет осыпающихся и разрушаемых склонов долин.

Учитывая вышеизложенных, и по результатам анализа материалов многолетних (2001-2011гг.) радиолокационных наблюдений за селевыми процессами, вероятность возникновения селевого потока можно сформулировать следующим образом:

$$P = K_1 K_2 |\cos \alpha|, \quad (2)$$

где α – угол между направлением перемещения ливневого очага и направлением течения реки, K_1 – коэффициент заполнения водосбора реки слоем ливневых осадков, превышающим 10мм, K_2 – коэффициент заполнения селевого очага слоем осадков, превышающим 20мм при $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ или же превышающим 40 мм при $0^\circ < \alpha < 90^\circ$.