

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАВОДНЕНИЙ

Андронников В.В., к.г.н., доцент, Савченко П.Д., преподаватель
ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора
Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Среди стихийных бедствий в России по повторяемости, площади распространения и материальному ущербу наводнения стоят на первом месте.

Под наводнением понимают значительное затопление местности в результате выпадения сильных осадков, подъёма уровня воды в реке, вызываемое различными причинами. Существует классификация наводнений по признаку причин. Это – половодья, обусловленные весенним таянием снега и льда, запорные наводнения, селевые, нагонные, завальные и т. д. Но мы рассмотрим паводковые и ливневые – как наиболее опасные. Подъем уровня при таких наводнениях может быть от нескольких метров до 10-20 метров [1]. К тому же, они менее предсказуемы, чем, например: запорные или завальные наводнения, половодья. К регионам подверженным данному виду наводнения относятся: реки Кавказского региона, Нижнего Дона, Дальнего Востока, Средней Азии [2].

Предлагается следующая методика расчета зоны чрезвычайной ситуации при наводнениях:

1) максимальный расход воды при обильных осадках ($Q_{\max}$), $\text{м}^3/\text{с}$:

$$Q_{\max} = (IF / 3,6) + Q_0, \quad (1)$$

где I – интенсивность осадков, $\text{мм}/\text{ч}$; F – площадь выпадения осадков, км^2 ; Q_0 – расход воды в реке в обычных условиях, $\text{м}^3/\text{с}$.

2) максимальная скорость потока, высота подъёма реки при наводнении:

$$V_{\max} = Q_{\max} / S, \quad (2)$$

$$h = \left[(2Q_{\max} h_0^{2/3}) / b_0 V_0 \right]^{3/8} - h_0, \quad (3)$$

где S – поперечное сечение реки, м^2 ; h_0 , b_0 , V_0 – глубина, ширина и скорость потока до паводка (м , $\text{м}/\text{с}$).

3) ширина затопляемой территории при наводнении (L):

$$L = \frac{h}{\sin \alpha}, \quad (4)$$

где α – угол наклона береговой черты, град.

4) глубина затопления (h_3):

$$h_3 = h - h_m, \quad (5)$$

где h_m – высота места объекта, м.

5) фактическая скорость затопления (V_3) равна:

$$V_3 = V_{\max} \cdot f, \quad (6)$$

где f – параметр, учитывающий смещение объекта от русла реки (0,3 – 1,3). Поражающее действие волны затопления определяется её скоростью (V_3) и высотой (h_3). Например, кирпичные жилые дома получают слабые разрушения при $V_3=1,5$ м/с и $h_3=2,5$ м, средние (2,5 м/с, 4 м), сильные (3 м/с, 6 м).

Приведенная выше методика оценки интенсивности паводковых наводнений, обусловленных осадками, в настоящее время рекомендована МЧС для практического использования. Основными входными информационными параметрами для этой методики являются интенсивность осадков (I), площадь осадков (S) и продолжительность (T). Эта информация может быть получена от гидрологических постов наблюдения. Однако редкость этих постов, а также то, что интенсивность осадков оценивается дифференциально, то есть в месте расположения поста, приводит к тому, что погрешность информации получаемой от наземных гидрологических постов будет значительной. В связи с этим предлагается метод, при котором информация поступает от сети радиолокационных станций (РЛС). Эти сведения позволяют определять интенсивность, площадь и продолжительность осадков непрерывно во времени и пространстве (в любое время суток). Это обеспечит наиболее полную информацию о количестве осадков, от которых зависит интенсивность наводнения и его последствия. Можно использовать радиолокационные станции различных типов и ведомств.

На основе данных наблюдений ГГО имени Воейкова была разработана методика определения интенсивности осадков. Эта методика использует для оценки интенсивности осадков данные измерения высоты верхней границы облаков. Так, интенсивность осадков в зависимости от высоты конвективных облаков можно определить по графику (рисунок 1), а площадь выпадения осадков – по графику на рисунке 2 [3].

К числу превентивных мер борьбы с наводнениями следует отнести создание противопаводочной службы прогноза, которая на основе гидро-

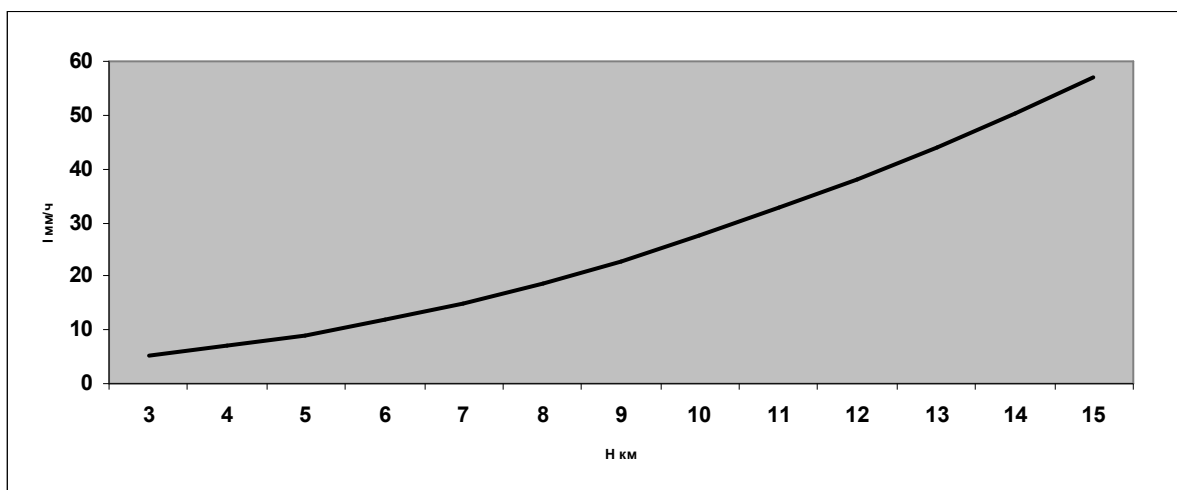


Рисунок1 – График зависимости интенсивности осадков от высоты конвективных облаков

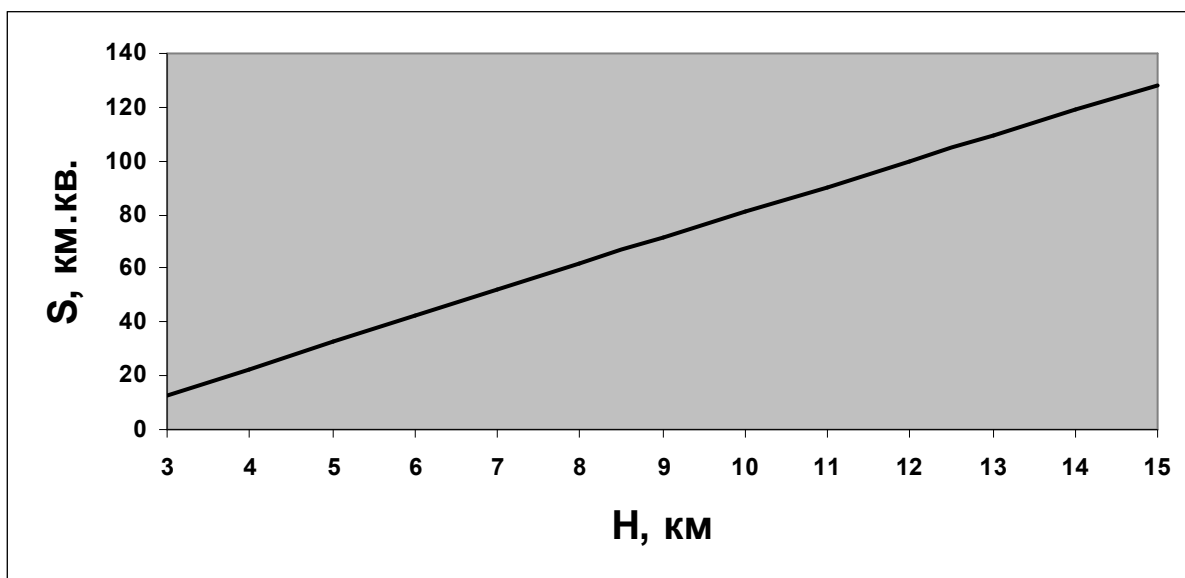


Рисунок2 – График зависимости площади выпадения осадков от высоты конвективных облаков

метеорологических данных будет заниматься составлением прогнозов возникновения наводнений или их дальнейшего развития.

Список литературы

1. Мазур И.И., Иванов О.П. Опасные природные процессы. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. 702 с.
2. Сычев В.И., Борисов А.В., Саулин К.А. Стихийные явления в гидросфере. – Новогорск, 2000. 316 с.
3. Шахрамьян М.А., Акимов В.А., Козлов П.А. Оценка природной и техногенной безопасности России. – М.: 1998. 268 с.