

влияния на процесс тепловлагообмена зависит от меры этих воздействий и удаленности от условно зафиксированного центра (промлощадки). Комплексная оценка гидролого-климатических условий и пространственно-временной анализ статистической структуры полей элементов водного баланса дает возможность научно обосновывать границы природоохранной зоны и наиболее вероятную территорию, на которую в чрезвычайной ситуации будет влиять промышленный объект. Форма и границы этих территорий нами рассматриваются в динамике (в пространстве и во времени). Интенсивное влияние при продвижении от условного центра к периферии существенно на глубину до 800 м (северо..восток - юго...запад) и до 600 км (северо...запад - юго...восток). Неблагоприятный период - ноябрь. Как следствие устойчивого влагопереноса на исследуемой территории, в критические периоды, возможны глобальные антропогенные воздействия размещенных здесь предприятий через гидрографическую сеть вплоть до экваторий Балтийского и Черного морей.

### **Инженерные расчеты воднобалансовых характеристик**

**В.Е.Валуев, А.А.Волчек, О.П.Мещик, В.Ю.Цилиндь**

В данной работе рассмотрены методические вопросы интерпретации, осреднения и инженерных расчетов при отсутствии данных гидрометеорологических и гидрометрических наблюдений таких воднобалансовых характеристик, как атмосферные осадки и годовой сток. Распределение осадков и стока по реальным периодам на реальных территориях, как правило, пестрое, а их, так называемые, поля уже в силу этого - неоднородные и неизотропные. В качестве исходной функции распределения атмосферных осадков ( $X$ ) в речном бассейне принимается функция  $X(\varphi, \lambda, H)$ , заданная в табличном виде, в которой  $\varphi, \lambda$  - принимаемые прямоугольные координаты (географическая широта, долгота) расчетного пункта,  $H$  - абсолютная отметка поверхности земли в заданном пункте. В структуре регрессионной модели дифференцированно учитываются три группы осадкоформирующих факторов. Во-первых, - фоновых факторов, определяемых глобальными влагопереносами в атмосфере и, естественно, участвующих в формировании поля осадков над всей исследуемой территорией. Во-вторых, - региональных факторов, влияющих на ограниченной территории, охваченной инструментальными наблюдениями. В-третьих, - местных факторов, оказывающих свое влияние на режим атмосферных осадков в пределах ограниченной и не охваченной инструментальными наблюдениями

территории. При этом используется математическая модель аддитивно-мультипликативной структуры осадков (X):

$$X = X(\Phi) + K(\Phi)[X(P)_0 + X(M)_0] + \Delta X = X(\Phi) + X(P) + X(M) + \Delta X, \quad (1)$$

в которой представлены  $\Phi, P, M$  - соответственно, фоновые, региональные и местные факторы, а также - вклад в величину  $X$  "необъяснимых" пока в принятой математической модели местных факторов. Переход от общего вида модели (1) с идентифицированной блочной структурой к конкретизированной многофакторной модели осуществляется при максимальном учете самой природы исследуемого гидрометеорологического элемента:

$$X = X(\Phi, \lambda) + K(\Phi, \lambda)[X(H)_0 + X(B)_0] + \Delta X = X(\Phi, \lambda) + X(H) + X(B) + \Delta X. \quad (2)$$

Здесь в местном факторе - (B) учитывается изменение сумм атмосферных осадков на метеостанции за счет проявления в них дополнительных, к суммарным влияниям орографических барьеров, свойств данной территории. В зависимости от точности описания структуры нормы атмосферных осадков за различные интервалы времени ( $X_j$ ), могут использоваться регрессионные уравнения типа:

$$X_j = a_{1j}\Phi + a_{2j}\lambda + a_{3j}H + a_{0j}. \quad (3)$$

где  $a_{1j}, a_{2j}, a_{3j}, a_{0j}$  - коэффициенты частных уравнений регрессии при соответствующем интервале осреднения сумм атмосферных осадков ( $X_j$ ). Норма годового стока ( $Y_j$ ) нами также определяется не простой линейной интерполяцией, а как средневзвешенное значение с использованием подобных (3) аппроксимирующих функций трехмерной интерполяции:

$$Y_{jz} = b_{1j}\Phi - b_{2j}\lambda + b_{3j}H + b_{0j}, \quad (4)$$

где  $b_{1j}, b_{2j}, b_{3j}, b_{0j}$  - подобные " $a_j$ " в уравнении (3) коэффициенты частных уравнений регрессии. Аналогично исследованы коэффициенты вариации (Cv) атмосферных осадков (X) и годового стока (Y). Ход изолиний Cv, полученных по уравнениям регрессии, показывает, что их характер соотносится с физико-географическими особенностями подстилающей поверхности исследуемой территории. Кроме того, установлены соотношения коэффициентов асимметрии (Cs) и вариации (Cv):  $Cs = f(Cv)$ . Полученные основные статистические характеристики атмосферных осадков (X) и годового стока (Y) дают возможность, в случае отсутствия данных гидрометеонаблюдений, осуществлять их инженерные расчеты и ориентировочно оценивать суммарное испарение ( $Z_j$ ) в границах водосбора:

$$Z_j = X_j - Y_j. \quad (5)$$

Инженерные расчеты средних многолетних и обеспеченных величин балансовых элементов, их статистических характеристик осуществляются в автоматизированном режиме.