

ОЦЕНКА РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ ДАННЫХ МЕТЕОСТАНЦИЙ В БЕЛОРУССИИ ДЛЯ ОПЕРАТИВНЫХ ВОДНО-БАЛАНСОВЫХ РАСЧЕТОВ

При проектировании и эксплуатации мелиоративных объектов необходимо располагать гидрометеорологической информацией конкретной территории (осадки, температура, дефицит влажности воздуха и т.д.). На этом основана, в частности, методика оперативного планирования режимов дождевания сельскохозяйственных культур [1], которая находит широкое применение в республике.

Наиболее обоснованные водно-балансовые расчеты обеспечиваются в случае, когда необходимые метеорологические элементы измеряются в непосредственной близости к объекту. Однако на практике это далеко не всегда возможно, поскольку требуются систематические круглосуточные наблюдения за метеоэлементами. Поэтому обычно предлагается использовать оперативные данные ближайших метеостанций и метеопостов при условии их репрезентативности. При прочих равных условиях она находится в обратной зависимости от расстояния между пунктами измерения метеоэлементов и мелиоративным объектом. Нами оценена связь декадных значений осадков (P , мм), температуры (t , °С) и дефицита влажности воздуха (d , мб), измеряемых на различных расстояниях от данного пункта.

Исходные декадные данные P , t , d взяты за период май—август 1978—1982 гг. по двадцати пяти метеостанциям БССР. Для каждой из них были образованы ряды указанных элементов длиной по 60 декад.

Связь величин гидрометеорологических элементов в различных точках территории может характеризоваться пространственной корреляционной функцией $r(L)$, выражающей зависимость корреляционной связи r исследуемого элемента от расстояния L между пунктами его определения [2, 3].

При построении функции $r(L)$ вначале рассчитывались матрицы коэффициентов корреляции r по рядам декадных P , t и d для всевозможных пар метеостанций $N = 300$. Для этих же пар были ранее [4] определены расстояния между станциями. Для каждого элемента строились графики связи $r = f(L)$ и на ЭВМ рассчитывались соответствующие уравнения регрессии. При этом для температуры и дефицита влажности воздуха указанная связь оказалась линейной (формулы 1 и 2), а для осадков — аппроксимировалась функцией (3):

$$r_t = 1 - 1,6 \cdot 10^{-4} L; \quad (1)$$

$$r_d = 1 - 5,6 \cdot 10^{-4} L; \quad (2)$$

$$r = 1 - 0,047L^{0,46}. \quad (3)$$

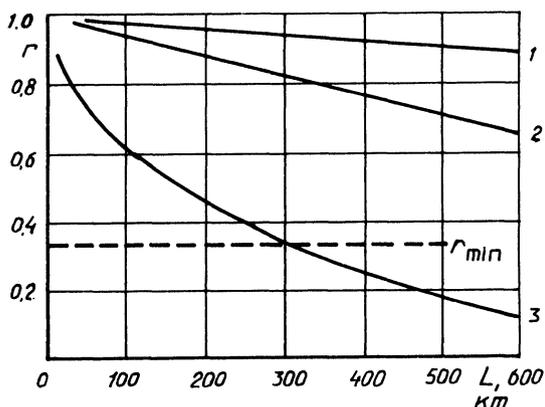


Рис. 1. Корреляционные функции декадных значений метеорологических элементов на территории БССР:

- 1 — температура воздуха;
2 — дефицит влажности воздуха; 3 — осадки.

Коэффициенты корреляции формул (1), (2) и корреляционное отношение формулы (3) соответственно равны 0,91, 0,84 и 0,81. Значения T - и F -критериев выше допустимых на 5 %-м уровне значимости. Пределы изменения $L = 44 \dots 569$ км.

Анализ графиков 1...3 (рис. 1) показывает, что в целом связь декадных метеоэлементов уменьшается с увеличением расстояния между пунктами их измерения. Однако абсолютные величины r и интенсивность их уменьшения с ростом L существенно различны для t , d и P .

Для температуры воздуха наблюдаются весьма высокие значения r вплоть до максимальных расстояний. Так, при $L = 500$ км $r = 0,92$, а при $L < 125$ км $r_t > 0,98$. Коэффициенты корреляции для дефицита влажности воздуха несколько ниже температурных, но в целом также отражают достаточно тесную связь $r_d = f(L)$. В частности, при $L < 179$ км $r > 0,90$.

Значительно меньшие величины r характерны для декадных осадков, и наибольшее их снижение отмечается при меньших значениях L . Для L , равных 50, 100 и 500 км, r_p соответственно равны 0,72, 0,61 и 0,18. При $L > 300$ км корреляционная связь для P становится ниже минимального существенного значения $r_{min} = 0,33$.

Таким образом, значения температуры и дефицита влажности воздуха за декаду и близкие к ней интервалы времени с достаточной надежностью могут приниматься по данным их измерений в пунктах, удаленных на расстоянии до 100...150 км. Практически это перекрывает расстояние между любым объектом на территории БССР и ближайшей метеостанцией. Связь декадных сумм осадков не является достаточно высокой даже при расстоянии 30...50 км, что объясняется локальным характером летних дождей. Для периодов короче декады следует ожидать еще меньших значений r_p . Поэтому использование данных ближайших метеостанций по осадкам может привести к большим погрешностям при оперативных водно-балансовых расчетах. Во избежание этого осадки рекомендуется измерять непосредственно в пределах мелиоративного объекта, что в условиях МУООС или любого хозяйства республики не представляет практических затруднений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по оперативному планированию режимов дождевания сельскохозяйственных культур на минеральных почвах Белорусской ССР. — 1986. — 44 с. 2. Сиротенко О.Д. Получение и использование данных о статистической структуре полей осадков в агрометеорологических расчетах // Тр. ИЭМ. — М., 1969. — Вып. 8. — С. 92–97. 3. Сачок Г.И. Пространственно-временная структура гидрометеорологического режима Белоруссии и прилегающих регионов. — Мн., 1980. — 222 с. 4. Голыченко М.Г., Вихров В.И. Пространственная корреляция оросительных норм многолетних трав на территории Белоруссии // НТИ по мелиорации и водному хозяйству / Минводхоз БССР, 1984. — № 9. — С. 18–20.

УДК 626/556.810(476)

А.А. ВОЛЧЕК

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ИСПАРЕНИЯ

С ростом масштабов водохозяйственного строительства наметился переход от создания локальных систем к системам, охватывающим большие территории со всем разнообразием природных и хозяйственных условий. В свою очередь возникла необходимость более полного и точного учета пространственно-временных колебаний ресурсов и потребления воды [1, 2]. Нами сделана попытка представить испарение на территории Белоруссии в виде непрерывных стохастических полей и исследовать их статистическую структуру.

Характерной особенностью испарения является неупорядоченность, турбулентность, большая зависимость от географических условий, что затрудняет его описание, как непрерывного процесса во времени и по территории. Не представляется возможным такое описание поля испарения, которое позволило бы задать интересующие величины в каждой точке пространства $(x; y; h)$ и в каждый момент времени t . Нами использован аппарат корреляционных функций с установлением связей типа:

$$R(M_0 M) = R(x_0; y_0; h_0; t_0; x; y; h; t), \quad (1)$$

где M_0 и M — соответственно исходная и текущая точки; R — параметр корреляционной функции.

Для стационарных полей, введя переменную $\tau = t - t_0$ (сдвиг во времени), представим корреляционную функцию в полярных координатах $\rho = ((x - x_0)^2 + (y - y_0)^2)^{1/2}$ и $\alpha = \arctg((y - y_0)(x - x_0)^{-1})$. При этом для равнинных территорий разностью отметок местности $(h - h_0)$ можно пренебречь. Тогда

$$R(M_0; M) = R(x_0; y_0; \rho; \alpha; \tau), \quad (2)$$

где ρ — расстояние между метеопунктами; α — угол между северным направлением и линией, соединяющей метеостанции.

Пространственные корреляционные функции (ПКФ) однородных и изотропных полей не зависят от координат полюса $(x_0; y_0)$, а также от направле-