

Иваненко А.Г., Гриб О.Н.

Одесский государственный экологический университет

ВЫНОС ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ПОВЕРХНОСТНЫМ И ПОДЗЕМНЫМ СТОКОМ С ВОДОСБОРОВ МАЛЫХ РЕК

Формирование гидрохимического состава вод рек зависит от процессов протекающих как в самой реке, так и от процессов, происходящих на водосборной площади, например условий формирования поступающих в реку почвенно-поверхностных или грунтовых вод. Обогащение воды какими-либо компонентами на водосборе может происходить только в случае наличия на поверхности растворимых солей, а также содержания органических веществ (например, азота, фосфора) в почве.

Расход растворённых веществ вычисляется на основе результатов химических анализов проб воды рек, проведенных в лаборатории.

Согласно Наставлению гидрометеорологическим станциям и постам отбор проб на химический состав вод выполняется в количестве от 3 до 7 раз в году. Поэтому годовой вынос заданного вещества рассчитывается по ограниченному числу данных проб и его информативность значительно уступает расчётам основных элементов режима водного стока, например, расходов воды, которые вычисляются для суточных интервалов времени.

При наличии достаточного количества проб полезно сделать попытку установить связь концентрации заданного вещества C_0 или его расхода R_0 с общим расходом воды Q_0 . Если связь $C_0 = f(Q_0)$ или $R_0 = f(Q_0)$ будет достаточно тесной, то нетрудно определить значения ежедневных расходов растворенных веществ.

Однако, проведённые исследования для рек Крыма показали, что эти связи не дают однозначной зависимости. Поэтому для вычисления ежедневных расходов и суммарного годового стока отдельных ионов можно применять метод хронологической интерполяции модульных коэффициентов концентраций заданного вещества в водах речного стока отдельно для поверхностной и подземной его составляющих. Вклад в общий расход выносимых растворенных веществ (R_0) от разных видов стока растворенных веществ, выносимых поверхностным стоком (R_n) и грунтовым (R_g), увязываются следующим балансовым соотношением:

$$R_0 = R_n + R_g. \quad (1)$$

В дальнейшем эти генетически различные виды стока растворенных веществ и общий сток вычисляются отдельно с учетом уравнения баланса (1).

Предварительно по данным расчленения гидрографов ежедневных расходов воды выделяется поверхностная и грунтовая составляющие водного стока (Q_n и Q_g), а также модульные коэффициенты концентрации заданного вещества, выносимого поверхностным стоком $K_{C, n, i}$ и грунтовым $K_{C, g, i}$.

На хронологическом графике $K_{C, n, i}$ и $K_{C, g, i}$ по точкам проводится линия сглаживающего кубического сплайна, по которой интерполируются значения этих коэффициентов на каждые j -е сутки:

$$K(t) = m_{i-1} \frac{(t_i - t)^3}{6h_i} + m_{i-1} \frac{(t - t_{i-1})^3}{6h_i} + (K_{i-1} - \frac{m_{i-1}h_i^2}{6}) \frac{t_i - t}{h_i} + (K_i - \frac{m_{i-1}h_i^2}{h_i}) \frac{t - t_{i-1}}{h_i}. \quad (2)$$

Здесь t - число суток от начала года до расчетного дня, а индекс при t показывает число суток до i -го отбора пробы для определения концентрации; h_i - число дней между отбором i -й и $i-1$ -й проб; K_i и K_{i-1} концентрации заданного вещества по пробам на эти даты; $K(t)$ - интерполированное значение концентрации вещества на заданные сутки t ; m_i и m_{i-1} - коэффициенты сплайна в узлах интерполяционной кривой на сутки, указанные индексами.

Суточные значения концентрации химического вещества на каждые j -е сутки в поверхностном стоке могут быть получены так

$$C_{n, j} = K_{C, n, j} * C_{n, \text{cp}}, \quad (3)$$

где $K_{C, n, j}$ вычисляются по методу сплайн-интерполяции, а $C_{n, \text{cp}}$ - средняя концентрация вещества по данным анализа проб за год.

Ежедневный расход выноса веществ поверхностным стоком вычисляется:

$$R_{n, i} = C_{n, j} * Q_{n, j} = K_{C, n, j} * C_{n, \text{cp}} * (Q_{o, j} - Q_{g, j}). \quad (4)$$

Таким образом, ежедневный расход выноса химических веществ водным стоком вычисляется по зависимости:

$$R_{o, j} = R_{n, j} + R_{g, j}. \quad (5)$$

Последнее уравнение является по сути дела проверочным, поскольку расход химических веществ от поверхностного стока устанавливался по разности между общим расходом веществ и содержащимся в грунтовом стоке, т.е. при соблюдении уравнения (1) для баланса веществ.

По описанным алгоритмам сглаживающего сплайна составлена программа вычислений и графического анализа ординат значений переходных коэффициентов $K(t)$ вдоль хронологической оси для всего года. После выбора приемлемого параметра сглаживания по уравнению сплайна вычисляются для каждой j -ых суток годового периода интерполированные значения $K(t_j)$.

В результате расчетов программа вычисляет 8 годовых таблиц суточных значений заданного вещества – его концентрации в поверхностном, грунтовом и общем стоке, расходы веществ, выносимых этими видами стока, а также расходы поверхностного и грунтового стока воды.

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

Гишук Р.М.

*Чернівецький торговельно-економічний інститут
Київського національного торговельно-економічного університету*

МОНІТОРИНГ ЛІСОСТАНІВ ЯЛИЦІ БІЛОЇ У ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІЙ ОБЛАСТІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Ліси Бистрицько-Прутського, Верхньопрутського та Прутсько-Черемоського фізико-географічних районів Передкарпаття підпорядковані Івано-Франківському облуправлінню лісового господарства. Лісові екосистеми Передкарпаття відіграють надзвичайно велику роль у біосфері, мають багатофункціональне значення.

Такі цінні породи як ялиця біла, бук лісовий знаходяться тут на північно-східній околиці свого ареалу, що посилює особливу увагу до їх охорони та збереження. Ялиця біла – одна з найцінніших лісотвірних порід України й Українських Карпат. Безперечно її велике народногоспо-