

УЧЁТ ВЛИЯНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УСЛОВИЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА ВОДЫ В МЕТОДЕ ГИДРОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИХ  
РАСЧЁТОВ

Копысов С.Г.

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Россия

Основная роль в формировании стока воды принадлежит глобальному фактору - климату, но нельзя забывать и о местных факторах - рельефе и почвенно-растительном покрове. Именно местные факторы формирования стока наиболее подвержены влиянию хозяйственной деятельности. Адекватно оценить взаимодействие указанных факторов можно только путем совместного решения уравнений теплового и водного баланса, связанных единым элементом – испарением. Подробный расчёт отдельных элементов теплового и водного баланса весьма затруднен из-за отсутствия необходимой информации, а порой и не возможен. Поэтому следует использовать интегральные формы записи уравнений, соответствующие реально имеющейся информации.

Анализ литературных источников позволяет считать, что в качестве основы для прогноза изменений условий формирования стока воды под влиянием хозяйственной деятельности лучше всего подходит метод гидролого-климатических расчётов В.С. Мезенцева. Метод основан на идеях Э.М. Ольдекопа, А.А. Григорьева и М.И. Будыко. В нём при расчёте испарения учитываются теплоэнергетические ресурсы испарения ( $Z_M$ ), суммарное увлажнение деятельной поверхности ( $H$ ), состоящее из суммы исправленных атмосферных осадков ( $KX$ ) и изменения влажности метрового (деятельного) слоя за расчётный период ( $W_1 - W_2$ ). При этом формула для расчёта среднемноголетнего испарения записывается в виде уравнения гиперболической кривой  $n$ -ого порядка:

$$Z = Z_M \cdot \left[ 1 + \left( \frac{KX + W_1 - W_2}{Z_M} \right)^{-rn} \right]^{-1/n}, \quad (1)$$

где параметр  $n$  - отражает влияние физико-географических факторов (ландшафтных условий) на процессы испарения и стока, призван учитывать гидравлические условия формирования стока; параметр  $r$  - характеризует способность почвогрунта подводить влагу к испаряющей поверхности и расходовать её на испарение, зависит от механического состава и засоленности деятельного слоя.

Главная проблема заключается в разработке методик для расчёта используемых в методе параметров с учётом возможного хозяйственного воздействия.

В современных ГИС применяемых для геоморфометрического анализа цифровых моделей рельефа (*SAGA; ILWIS*) используется параметр «индекс потенциальной влажности» (*Wetness Index*). Несложные преобразования позволяют использовать его для расчёта параметра ландшафтных условий  $n$ . Хозяйственная деятельность может быть учтена через нарушение средней длины склона или удельной площади водосбора в результате строительства линейных объектов и соответствующее изменение уклона поверхности. Также необходимо отметить, что данный параметр  $n$  связан с активной пористостью (разность между полной и наименьшей влагоёмкостью) деятельного слоя почвогрунта, характеризующий его проницаемость.

Параметр водно-физических свойств почвы напрямую связан с удельной поверхностью почвы. Поэтому для учёта изменения параметра водно-физических свойств почвенного покрова под воздействием сельскохозяйственной и лесозаготовительной техники необходимо привлекать методы инженерно-экологического почвоведения. Методика учёта влияния уплотнения почв на их удельную поверхность представлена в работах сибирского почвовед И.Н. Росновского.

Отдельную проблему представляет учёт изменения теплоэнергетических ресурсов испарения, а также изменения в величине выпадающих дождевых осадков и метелевого переноса снега в результате хозяйственной деятельности. Для решения этих проблем необходим критический анализ и обобщение литературных данных, а также проведение специальных микроклиматических наблюдений.