

К ВОПРОСУ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ЛЕСА НА МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ

Манукало В.А.

Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт, Украина

Вопрос оценки влияния леса на максимальный весенний сток является одним из старейших и наиболее дискутируемых в гидрологии, что объясняется особым местом леса среди факторов подстилающей поверхности, влияющих на характеристики максимального стока. Этой проблеме посвящено большое количество исследований, однако, она остается до сих пор «открытой». К ней постоянно возвращаются исследователи, используя при этом различные подходы. Нами для этих целей использованы данные комплексных натурных наблюдений на водно-балансовых станциях и результаты моделирования процесса формирования высокого весеннего стока.

Оценка влияния леса на максимальные расходы воды для малых рек с площадью бассейна от 100 до 5000км² выполнена сопоставлением за одни и те же годы наибольших среднесуточных модулей водоотдачи водосборов с различной лесистостью. Модули водоотдачи рассчитаны в результате моделирования формирования высокого весеннего стока по методу И.А. Железняк. Водосборы выбраны так, чтобы гидрометеорологические условия формирования талого стока, вследствие незначительного расстояния между ними, факторы подстилающей поверхности (кроме леса), влияющие на весенний сток, были приблизительно одинаковыми. Оценка влияния леса на максимальный весенний сток очень малых водосборов с площадями до 100км² выполнена по данным наблюдений на Придеснянской, Молдавской и Велико-Анадольской водно-балансовых станциях (ВБС), а также Богуславской полевой экспериментальной гидрометеорологической базе (ПЭГБ) УкрНИГМИ. Сопоставлялись величины максимальных средних суточных модулей 1%-ой обеспеченности $Q_{m,1\%}$ для открытых и залесенных водосборов.

Для рек с площадями бассейнов от 100 до 5000км² для высоких половодий (обеспеченность максимальных расходов воды менее 20%) получены максимальные среднесуточные модули водоотдачи для 15 пар водосборов, расположенных в пределах Полесской низменности, Приднепровской, Волыно-Подольской и Среднерусской возвышенностей. Коэффициент влияния лесистости K_l определен по величине уменьшения максимальных модулей с увеличением лесистости на один процент и последующим определением коэффициента K_l

для каждой пары водосборов. Зависимость $K_l = f(F_l)$ имеет нелинейный вид и может быть описана уравнением

$$K_l = 1/(1+0,025F_l). \quad (1)$$

Для исследования влияния леса на максимальные расходы воды очень малых водосборов рассмотрены водосборы: Придеснянской ВБС с лесистостью от 0 до 64% (лиственный лес), Богуславской ПЭГБ– 0- 100% (лиственный лес), Велико-Анадольской ВБС - 0 - 91% (лиственный лес), Молдавской ВБС – 0 - 13% (лиственный лес). Для исключения влияния на величину $q_{m,1\%}$ различий в гидрографических характеристиках, интегральным показателем которых является площадь водосбора, по формуле $q_{1\%} = q_{m,1\%}(F/F_{const})$ для водосборов с лесистостью менее 30% выполнена «приводка» максимального модуля стока к площади водосбора $F_{const} = 1 \text{ км}^2$. Для водосборов с лесистостью более 30% не выявлено четкой зависимости $q_{1\%} = f(F)$. В этом случае доминирует влияние непосредственно лесного покрова. «Приведенные» модули вместе с модулями стока для водосборов с лесистостью более 30% нанесены на график связи $K_l = f(F_l)$. Выявлено две зависимости: 1) для Придеснянской ВБС и Богуславской ПЭГБ (лесостепь); 2) Велико-Анадольской и Молдавской ВБС (степь), что подтверждает положение о различной степени влияния леса в различных физико-географических районах. Для безлесных водосборов Придеснянской ВБС и Богуславской ПЭГБ выполнено осреднение максимальных модулей стока. Полученное среднее значение принято за единицу. Модули стока для других водосборов пересчитано с абсолютных величин в доли от единицы. Зависимость $K_l = f(F_l)$ аппроксимирована уравнением

$$K_l = 1/(1+0,020F_l) \quad (2)$$

Отсутствие данных о значениях K_l для всего диапазона изменения лесистости не позволила получить аналитическое выражение для водосборов Велико-Анадольской и Молдавской ВБС.

По своей структуре формула (2) идентична формуле (1) и формуле В.И. Мокляка, которая выведена для более крупных водосборов. Это свидетельствует, что характер влияния леса на максимальные расчетные расходы воды весеннего половодья малых рек Украины, где время добегания воды меньше продолжительности водоотдачи водосбора, достаточно однотипный. Полученные формулы можно рекомендовать для оценки влияния леса (с преобладанием лиственных пород) на максимальные расходы воды в практике гидрологических расчетов.