

так и промысловыми приборами, широко используется искусственное оттаивание песков. Полигоны таких приисков, как им. Гастелло, им. Белова и других, растянулись на десятки километров в долинах рек. К настоящему времени прирусловой и долинный ландшафты здесь полностью трансформированы.

В данной работе анализу подвергались ряды среднеиюльских температур воды. Такой подход связан с тем, что температура воды текущего периода в значительной степени определяется (особенно на реках с площадью водосбора более 100 км²) температурным фоном предшествующего месяца. Так, например, коэффициент корреляции между среднемесячной температурой воды июля и августа составляет 0,57-0,61. В то же время зависимость июльской температуры от июньской значительно слабее ($R = 0,25-0,30$), что связано с тем, что водность рек в июне формируется в основном за счёт талых вод, а прирусловой талик ещё полностью не сформировался. Кроме того, внутримесячный ход среднесуточной температуры воздуха в июле наиболее устойчив. В июне характерно постепенное увеличение, а в августе – наоборот, снижение среднесуточных температур воздуха в течение месяца. Нестационарность хода внутримесячной температуры воздуха в значительной степени затухивает искажение естественного температурного режима водотоков под влиянием хозяйственной деятельности.

Предварительный анализ рядов среднеиюльской температуры воздуха (по данным наблюдений на Колымской воднобалансовой станции, высота метеостанции которой близка к средней высоте исследуемых водосборов) и температуры воды по рекам-аналогам позволил установить для них значения R^2 (среднеквадратического отклонения для линии тренда), используемого для оценки достоверности прогнозных оценок. Величина R^2 колеблется от 0,0009 (для ряда температуры воздуха) до 0,047 для ряда температур воды р. Аян-Юрях. Незначительная величина R^2 позволяет сделать предварительный вывод об отсутствии направленных изменений в рядах этих величин.

В то же время для урбанизированных водосборов R^2 на порядок выше, и изменяется от 0,278 для р. Сусуман до 0,544 для р. Теньки, что говорит о нестационарности рядов наблюдений.

Учитывая специфику разработок россыпных месторождений, можно ожидать, что расширение площади вскрышных работ будет оказывать влияние на термический режим только до достижения некоторого критического значения, после чего процесс вновь приобретёт практически стационарный характер. Действительно, наиболее существенное влияние на термический баланс оказывает переформирование русловой и прирусловой части долины. Поэтому для аналитической аппроксимации линии тренда более обоснованным является применение не прямой, а степенной зависимости, учитывающей уменьшение во времени интенсивности антропогенного влияния. Наиболее интенсивное термическое загрязнение отмечается в течении 17–20 лет после начала проявления антропогенного влияния, а затем этот процесс постепенно начинает затухать. Для рр. Сусуман и Ампардах в течении 20-ти лет после нарушения однородности рядов наблюдений среднемесячная температура возросла в среднем более чем на 2,5° С, а в последующие 15 лет – только на 0,5-0,7° С. Связано это, в первую очередь, с уменьшением интенсивности разработок в связи с постепенной выработкой запасов полезных ископаемых.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРИТОКА ВОДЫ СО СКЛОНОВ В РУСЛОВУЮ СЕТЬ В ПЕРИОД КАТАСТРОФИЧЕСКИ ВЫСОКИХ ПАВОДКОВ НА РЕКАХ НИЖНЕГО АМУРА

Гопченко Е.Д., Овчарук В.А., Тодорова Е.И.

Одесский государственный экологический университет, Одесса, Украина

DURATION WATER INFLOW FROM THE SLOPE IN CHANNEL NETWORK DURING HIGH CATASTROPHIC RIVER FLOODS THE LOWER AMUR

Gopchenko E.D., Ovcharuk V.A., Todorova E.I.

Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

The author substantiates the calculated flood characteristics, including slope inflow rivers of the Lower Amur. Lack of data on slope runoff, a variant of the numerical determination of the slope duration influx.

Актуальность проблем, связанных с оценкой характеристик дождевых паводков и весенних половодий на реках обусловлена тем, что дальнейшее совершенствование расчетных методов в области максимального стока находится в плоскости реализации природного процесса трансформации атмосферных осадков в русловую сток. Однако, существующие нормативные документы по расчету максимального стока паводков и половодий по-прежнему опираются на интегральные показатели формирования стока, а точнее – практически только на площадь водосборов. В частности, в СН 435-72, а затем в СНиП 2.01.14-83 и СП 33.101.2003 используются формулы редукционного типа:

- для весенних половодий:

$$q_m = \frac{k_0 Y_m}{(F + 1)^{n_1}}; \quad (1)$$

- для дождевых паводков (при $F = 200 \text{ км}^2$):

$$q_m = q_{200} \left(\frac{200}{F} \right)^{n_2}, \quad (2)$$

где k_0 – коэффициент дружности весеннего половодья, который рекомендуется устанавливать с привлечением метода аналогии; Y_m – слой стока за половодье; q_{200} – максимальный модуль, приведенный к условной площади водосбора $F=200 \text{ км}^2$

Такая нормативно-расчетная база, естественно, лишена возможности ее развития и совершенствования. Нами рекомендуется более универсальная теоретическая модель, в одинаковой мере пригодная как для паводков, так и половодий

$$q_m = q'_m \psi(t_p / T_0) \varepsilon_F, \quad (3)$$

где q'_m – максимальный модуль склонового стока

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_0} Y_m = k_0 Y_m \quad (4)$$

$(n+1)/n$ – коэффициент временной неравномерности склонового притока; T_0 – продолжительность склонового притока в период формирования паводков и половодий; Y_m – слой стока за паводок или половодье; ε_F – коэффициент русло-пойменного регулирования паводков (половодий); $\psi(t_p / T_0)$ – трансформационная функция, обусловленная временем руслового добега t_p :

- при $(t_p / T_0) < 1,0$:

$$\psi(t_p / T_0) = 1 - \frac{m+1}{(n+1)(m+n+1)} \left(\frac{t_p}{T_0} \right)^n; \quad (5)$$

- при $(t_p / T_0) \geq 1,0$:

$$\psi(t_p / T_0) = \frac{n}{n+1} \frac{T_0}{t_p} \left[\frac{m+1}{m} - \frac{n+1}{m(m+n+1)} \left(\frac{T_0}{t_p} \right)^m \right], \quad (6)$$

где m – степенной показатель в уравнении кривой изохрон и который для рек исследуемого региона рекомендуется принимать равным единице.

Расчетная схема (3) была адаптирована применительно к Бира-Бираканскому подрайону, который относится к Бира-Тунгусскому гидрологическому району.

Учитывая отсутствие наблюдений за характеристиками склонового (продолжительность притока T_0) и руслового (коэффициент русло-пойменного регулирования ε_F) стока, в структуре исходной формулы (3) была решена численная задача их определения с использованием метода простой одношаговой итерации. В результате для Бира-Бираканского подрайона обоснованы следующие расчетные характеристики дождевых паводков обеспеченностью $P=1,0\%$: коэффициент временной неравномерности притока $(n+1)/n=4,16$; продолжительность склонового притока $T_0=71,4$ час; коэффициент русло-пойменного регулирования ε_F равен

$$\varepsilon_F = e^{-0.47 \lg(F+1)}; \quad (7)$$

максимальные модули склонового притока $q'_{1\%}$ изменяются от $1,96 \text{ м}^3/\text{с км}^2$ (р. Малая Бира – с. Бирушка) до $6,54 \text{ м}^3/\text{с км}^2$ (р. Беренджа – гидрометеостанция Урми); слой стока $Y_{1\%}$ и продолжительность склонового притока T_0 – картированы. Точность расчетной формулы (3) на материалах Бира-Бираканского подрайона находится на уровне точности исходной информации по максимальному стоку рек региона.