

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОМЕРЗАНИЯ РЕК ВЕРХНЕЙ КОЛЫМЫ

М.В. Ушаков¹, канд. геогр. наук

¹Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения РАН, Магадан, Россия

FORMULAS FOR THE CALCULATION OF THE DURATION OF THE FULL FREEZING OF THE UPPER KOLYMA

M. V. Ushakov¹, Cand. Sc.

¹North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute n. a. N. A. Shilo, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Magadan, Russia

Ставилась цель вывести районную формулу для расчета продолжительности промерзания неизученных рек Верхней Колымы. Предложен показатель – «виртуальный объем водосборной котловины», который лучше характеризует емкость бассейна грунтовых вод.

The aim was to deduce the district a formula for calculating the duration of the complete freezing of unexplored rivers of the Upper Kolyma. "Virtual volume catchment basin" - an indicator has been proposed. It is better to characterize the capacity of the groundwater basin, which better characterizes the capacity of the groundwater basin.

При проектировании хозяйственных объектов вблизи промерзающих рек Верхней Колымы встает задача расчета среднемноголетней продолжительности периода, когда сток отсутствует из-за полного промерзания водотока. Под Верхней Колымой понимается водосборная площадь р. Колымы до замыкающего створа у п. Орок на границе Магаданской области и Республики Саха (Якутия).

Характерной особенностью рассматриваемой территории является холодный климат [1] и наличие многолетней мерзлоты [2]. Внутригодовое распределение стока рек отличается значительной неравномерностью. В теплую часть года (май-октябрь) протекает основная масса воды (94-99 %), в зимние месяцы сток незначителен или вовсе отсутствует [3]. Гидрограф половодья характеризуются зачастую пилообразной формой. Волна половодья нередко сливается с последующими дождевыми паводками. Дождевые паводки проходят в период середина июня - сентябрь. Наименьшие расходы воды за период открытого русла могут наблюдаться в любой летний месяц, преимущественно во второй половине лета и перед появлением на реке осенних ледовых явлений. Зимняя межень наблюдается со второй половины октября до начала мая.

В работе ставится цель вывести районную формулу для расчета продолжительности промерзания неизученных рек.

При исследовании использовались данные о минимальном стоке на 32 гидрологических постах Колымского УГМС, на которых промерзание отмечается ежегодно.

В соответствии с [4] продолжительность промерзания рек рекомендуется рассчитывать по районным графикам связи этой характеристики с площадью водосбора или длиной реки.

Продолжительность промерзания рек Верхней Колымы (T) связана с площадью водосбора (A) и длиной реки (L) следующим образом

$$T = 205,0 - 5,125 (\lg(A + 1))^2 + 4,01 \lg(A + 1), (R^2 = 0,58) \quad (1)$$

$$T = 0,000269 L^2 - 0,429 L + 203,1, (R^2 = 0,60) \quad (2)$$

где R^2 – коэффициент детерминации.

Предлагается показатель – «виртуальный объем водосборной котловины»

$$W = 0,001(H - h)A, \quad (3)$$

где H – средняя высота водосбора над уровнем моря (м); h – отметка уровня воды реки в летнюю межень в замыкающем створе над уровнем моря (м).

Этот показатель лучше характеризует емкость бассейна грунтовых вод, так как содержит в себе третью пространственную координату (аппликату), что особенно актуально для горных рек, поэтому его связь с T теснее

$$T = 206,3 - 4,508 (\lg(W + 1))^2 - 1,974 \lg(W + 1), (R^2 = 0,61) \quad (4)$$

Попытки связать продолжительности промерзания рек со средней высотой водосбора, среднегодовым и минимальным 30-суточным расходом воды за летне-осенний период не позволили получить уравнений более высокого качества.

Таким образом, использование виртуального объема водосборной котловины позволяет повысить точность расчета среднелетней продолжительности промерзания неизученной реки.

Литература

1. Север Дальнего Востока / Под ред. Н. А. Шило. М.: Наука, 1970. 487 с.
2. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток. / Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Недра, 1989. 515 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 19. Северо-Восток. Л.: Гидрометеоздат, 1969. 282 с.
4. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. М.: Госстрой России, 2004. 74 с.