

Гидрохимические исследования показали, что вода урбанизированных водоемов в большинстве случаев (кроме Паркового пруда в Кобрине) является чистой, водоемы в хорошем экологическом состоянии.

Список цитированных источников

1. Власов, Б.П. Природно-хозяйственная классификация озер Беларуси / Б.П. Власов // Выбранные научные работы БДУ. – Минск, 2001. – С. 315-332.

2. Малоземова, О.В. Морфометрическая характеристика озер в различных ландшафтах востока Ленинградской области / О.В. Малоземова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Сер. Естественные науки. – СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – № 114. – С. 112-121.

3. Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Правила определения химического (гидрохимического) статуса озерных экосистем: ТПК 17.13-09-2013 (02120). – Минск : Минприроды РБ, 2014 – 14 с.

4. Шитиков, В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

УДК 556.048 (476)

Лямшев Д. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Зубрицкая Т. Е.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРА ДРУЖНОСТИ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ

Целью данной работы является выявление наиболее значимых характеристик влияющих на параметр K_0 , которые могут быть в дальнейшем обоснованы в ходе дополнительных гидрологических изысканий.

Объектом исследования являются гидрографические и гидрологические характеристики по водосборам рек Беларуси.

Согласно [1], расчетный максимальный расход воды весеннего половодья $Q_{p\%}$ (m^3/c), заданной ежегодной вероятностью превышения $P\%$, определяется по формуле

$$Q_p = \frac{K_0 \cdot h_p \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}{(A+1)^{0,2}} \cdot A, \quad (1)$$

где K_0 – параметр, характеризующий дружность весеннего половодья; h_p – расчетный слой суммарного весеннего стока, мм, ежегодной вероятностью превышения $P\%$; μ – коэффициент, учитывающий неравенство статистических параметров слоя стока и максимальных расходов воды; δ – коэффициент, учитывающий влияние водохранилищ, прудов и проточных озер; δ_1, δ_2 – коэффициенты, учитывающие снижение максимальных расходов воды, соответственно, в залесенных и заболоченных водосборах; A – площадь водосбора, km^2 .

Расчет максимальных расходов воды по формуле (1) проводится методом аналогии, путем подбора реки-аналога, на которой ведутся наблюдения за водным режимом. Затем вычисляется параметр K_0 как среднее арифметическое из значений, определенных по данным нескольких рек-аналогов обратным путем из формулы (1). При этом параметр дружности весеннего половодья является достаточно приближенным и не имеет физического смысла.

Исходным материалом для исследования параметра дружности половодья послужила гидрологическая база программного комплекса "Гидролог". Для этих целей было отобрано 59 речных водосборов рек Беларуси, для которых имелись данные по K_0 , площади водосбора (A), слоями стока ($h_{p=1\%}$, $h_{p=3\%}$, $h_{p=5\%}$, $h_{p=10\%}$, $h_{p=25\%}$, h_0) соответственно 1%, 3%, 5%, 10%, 25% и нормы стока, коэффициента вариации (C_v), а также длина водотока, уклон водосбора (J_B), озерность, болота, заболоченные земли, заболоченный лес, сухой лес, густота речной сети.

Методами математической статистики [2] было исследовано влияние различных гидрографических и гидрологических факторов на параметр K_0 . Наиболее существенными факторами является слой стока подъема половодья, слой стока весеннего половодья 1%-й обеспеченности, заболоченные земли, заболоченный лес (рисунок 1). При увеличении слоя стока 1%-й обеспеченности параметр дружности весеннего половодья увеличивается. Эта тенденция имеет место как для отдельно взятых водосборов рек Беларуси, так и для всей исследуемой территории.

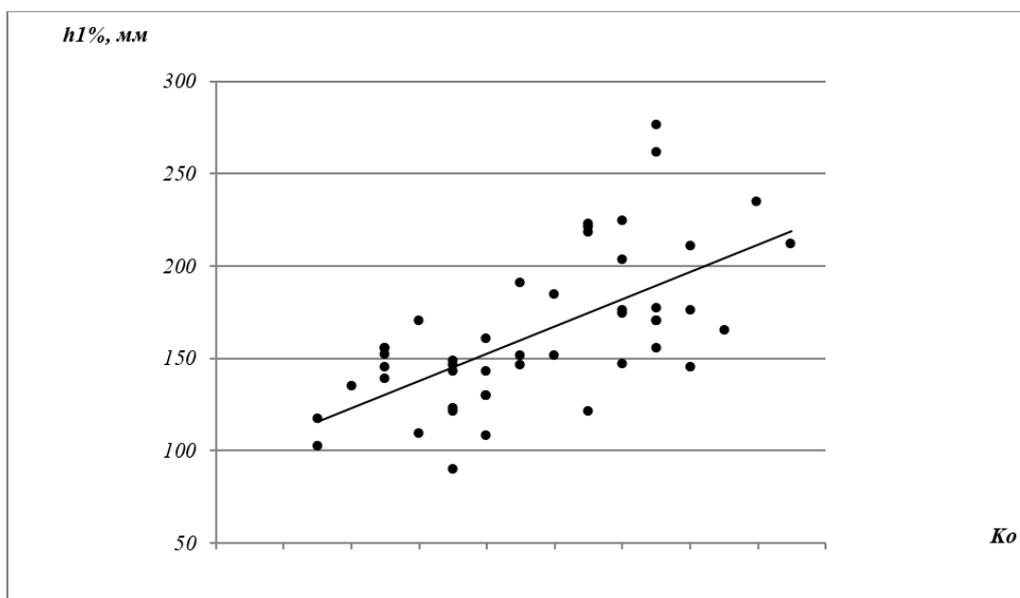


Рисунок 1 – График зависимости параметра дружности весеннего половодья от слоя стока 1%-й обеспеченности

Однако использовать эти факторы для определения K_0 не всегда возможно из-за отсутствия карт слоя стока 1%-й обеспеченности, поэтому в мелиоративной практике прибегают к другой расчетной зависимости определения максимальных мгновенных расходов воды заданной ежегодной вероятности превышения ($P\%$) [1]:

$$Q_p = \frac{K'_0 \cdot h_p \cdot \mu \cdot \delta}{1000 \cdot (A+1)^{0,20}} \cdot A, \quad (2)$$

где параметр K'_0 , характеризующий дружность весеннего половодья, в формуле (2) связан с параметром K_0 из формулы (1) следующей зависимостью:

$$K_0 = \frac{K'_0}{1000 \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}. \quad (3)$$

Исходные данные для определения K'_0 были предоставлены ОАО "Полесьегипроводхоз"[3]. После анализа данных были отобраны факторы, существенно влияющие на параметр K'_0 (слой стока весеннего половодья 1%-й обеспеченности ($h_{1\%}$), уклон водосбора (J_B), густота речной сети (ρ), высота водосбора (H_{cp}) и общая залесенность ($A_{лес}$)), а затем построены графические зависимости, представленные на рисунке 2.

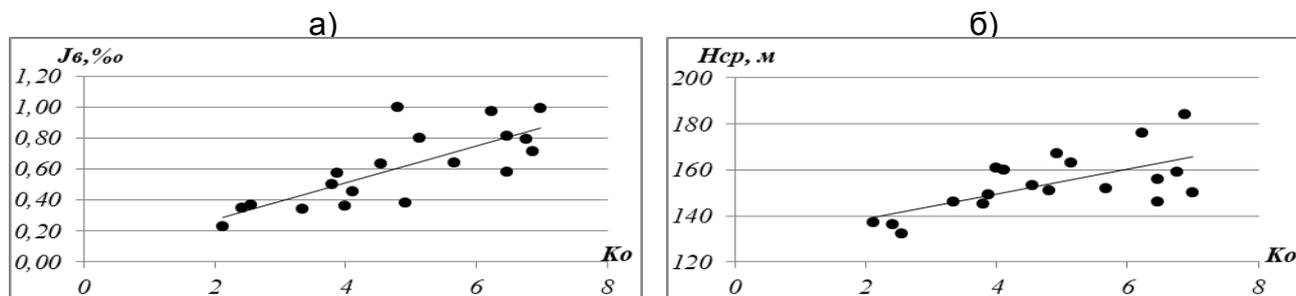


Рисунок 2 – График зависимости параметра дружности весеннего половодья от уклона водосбора (а) и высоты водосбора (б)

По факторам, значимо влияющим на параметр дружности весеннего половодья, построена модель для определения K'_0 , преобразованная в удобный для пользования вид:

$$K'_0 = \frac{h_{1\%}^{0,817} \cdot J_B^{0,211} \cdot H_{cp}^{0,521}}{117,10 \cdot \rho^{0,138} \cdot A_{лес} + 1} \cdot 0,109 \quad (4)$$

Кроме этого, были получены частные зависимости K'_0 от следующих факторов: слоя стока весеннего половодья 1%-й обеспеченности; суммарной залесенности водосбора; уклона водосбора.

Параметры K_0 и K'_0 для расчета расходов воды весеннего половодья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значение параметров K_0 и K'_0

№п/п	Река - створ	K'_0	K_0
1	Орлянка-Хомово	7,28	0,018
2	Ржавка - Черная Вирня	6,47	0,017
3	Ола - Михалево	6,76	0,015
4	Ведрич - Бабичи	2,13	0,010
5	Покоть - Красный Дубок	4,55	0,014
6	Беседь - Бельниковичи	7,21	0,018
7	Беседь - Светиловичи	7,31	0,019
8	Жадунька - Костюковичи	6,23	0,016
9	Терюха - Грабовка	5,67	0,019
10	Ясельда - Сенин	3,07	0,015
11	Винец - Рыгали	4,00	0,011
12	Неслуха - Рудск	3,88	0,012
13	Случь - Ленин	4,25	0,017
14	Морочь - Мацкевичи	7,64	0,018
15	Птичь - Лутичи	2,93	0,011
16	Оресса - Верхутино	4,12	0,019
17	Оресса - Любань	3,34	0,013
18	Оресса - Андреевка	3,00	0,012
19	Иппа - Кротов	2,42	0,010

По данным таблицы 1 получена связь параметра K_0 с параметром K'_0 , которая имеет вид

$$K_0 = 0,0074 \cdot K'_0{}^{0,456}, \quad (5)$$

($r=0,81 \pm 0,06$).

В заключение необходимо отметить, что полученное уравнение (4) может быть использовано для определения параметра K'_0 , если подобрать реку-аналог затруднительно. В ходе исследований была выявлена степень влияния гидрографических и гидрологических параметров на коэффициент дружности весеннего половодья. Полученные результаты могут применяться в учебном процессе при подготовке инженеров по специальности “Мелиорация и водное хозяйство”.

Список цитированных источников

1. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения: ТКП 45-3.04-168-2009 (02250). – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010.
2. Статистические методы в природопользовании / В.Е. Валуев [и др.]. – Брест : Брест. политехн. ин-т, 1999.- 252 с.
3. Исследование характеристик максимального стока весеннего половодья / В.Е. Валуев [и др.] // Водные ресурсы и экология Беларуси : материалы VIII конференции. – Минск: ЦНИИКИВР, 2001. – С. 52–56.
4. Gopchenko E. D. M. P. The influence of the afforestation and swampiness on the design characteristics of the spring flood peak flow in the river Pripyat basin / E.D. Gopchenko, M.E. Romanchuk, M.P. Pogorelova // European science review. – 2015. – № 1-2. – P. 10-13.
5. Коэффициент дружности половодья рек Республики Беларусь / В.Н. Юхновец [и др.] // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 11-й Международной научно-технической конференции. - Минск : БНТУ, 2013. Т. 2. – С. 124-125.

УДК [691.535:693.554]:666.193.2

Мельник Е. И.

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Новосельцева Д. В.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ВОДЕ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Существуют различные схемы горячего водоснабжения зданий [1]. Горячая вода — такая же неотъемлемая часть нашего комфорта, как электричество, газ, отопление. И, конечно же, к ней предъявляются особые требования.

По нормативам Республики Беларусь температура горячей воды в местах водоразбора должна быть не ниже 50°C и не выше 75°C. Это связано с несколькими причинами. При разработке норм температурной подачи горячей воды основными моментами считаются размножение бактерий и вероятность получения ожогов. То есть температурный разбег должен быть таким, чтобы вредоносные бактерии погибали, но вместе с тем, чтобы потребляемая вода не приводила к ожоговым травмам. Последнее очень актуально для детских или лечебных учреждений, в них температура горячей воды, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37°C.

Пресная и теплая вода — это прекрасное место для размножения и обитания такой опасной бактерии, как «легионелла», которая является угрозой для жизни и здоровья человека. Источником заражения людей является вода или