

Верниченко, А.В.Подашкин // Проблемы охраны вод : сб. науч.трудов УкрНЦОВ., 1993. – С.3-12. 3. Гопчак І.В. Екологічна оцінка стану поверхневих вод Волинської області та нормування їх якості : дис. канд. геогр. Наук / І.В. Гопчак. – К.: 2007. – 378 с. 4. Забокрицька М.Р. Гідроекологічний стан басейну Західного Бугу на території України / Забокрицька М.Р., Хільчевський В.К., Манченко А.П.. – К. : Ніка Центр, 2006. – 184 с. 5. Мольчак Я.О. Річки та їх басейни в умовах техногенезу / Мольчак Я.О., Герасимчук З.В., Мисковець І.Я.. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2004. – 336 с. 6. Мольчак Я.О. Річки Волині / Я.О. Мольчак, Р.В.Мігас. – Луцьк: Надстир'я, 1999. – 176 с.

Теоретико-методологічні аспекти конструктивно-географічної оцінки гідрохімічного режиму річок

Мольчак Я.О., Фесюк В.О., Мисковець І.Я.

У статті запропоновані основні теоретичні положення проведення досліджень гідрохімічного режиму. Проаналізовані конструктивно-географічні основи формування гідрохімічного режиму поверхневих вод. Оцінені перспективи розвитку даного напрямку.

Теоретико-методологические аспекты конструктивно-географической оценки гидрохимического режима рек

Мольчак Я.О., Фесюк В.О., Мисковець І.Я.

В статье предложены основные теоретические положения проведения исследований гидрохимического режима. Проанализированы конструктивно-географические основы формирования гидрохимического режима поверхностных вод. Оценены перспективы развития данного направления.

Theoretical and methodological aspects of structural-geographical estimation of the gidrochemical mode of rivers

Molchak J.A., Fesyuk V.A., Myskovets I.J.

In the article basic theoretical positions of conducting of researches of the gidrochemical mode are offered. The structural-geographical bases of forming of the gidrochemical mode of superficial waters are analysed. The prospects of development of the given direction are appraised.

УДК 910.3:556 (477.75)

**РАСЧЁТ МОДУЛЯ СТОКА РЕК СЕВЕРНОГО
МАКРОСКЛОНА КРЫМСКИХ ГОР С МАЛЫМИ РАСХОДАМИ
КАРСТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИ ОТСУТСТВИИ
ГИДРОМЕТРИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ**

Тимченко З.В.

Национальная академия природоохранного и курортного строительства, м. Симферополь

Ключевые слова: модуль стока, расход карстового источника, река Салгир

Ключові слова: модуль стоку, витрата води карстового джерела, річка Салгир

На северном макросклоне Крымских гор берут начало река Салгир и её основные притоки. Река Салгир – самая известная и самая длинная

(204 км) река Крыма с площадью водосборного бассейна 3750 км². За исток принято место слияния у села Перевальное Ангары и Кизил-Кобы, которая вытекает из Красной пещеры водопадом Су-Учхан. Впадает Салгир в залив Сиваш Азовского моря. Водосборный бассейн его охватывает северные склоны Главной гряды Крымских гор, зону предгорий и равнинную часть Крыма. Средняя высота бассейна 440 м абс, хотя основная его часть расположена ниже 300 м абс. Бассейн Салгира асимметричен. Все основные притоки реки правобережные. Притоков первого порядка четырнадцать, второго порядка длиной более пяти км – 26. Общая длина этих притоков 719 км. Количество притоков менее 5 км - 234 [1]. Примерно до середины течения притоки Салгира носят характер горных потоков, нижнее течение – равнинное. Воды Салгира наполняют Симферопольское водохранилище (объем 36 млн. м³), построенное в 1955 г. для водоснабжения Симферополя. В нижнем течении русло реки пересекает Северо-Крымский канал, и оно используется в качестве дренажно-сбросного коллектора (ГК-22). Левобережные притоки Салгира - Ангара и Аян. На реке Аян в 1927-29 гг. построено Аянское водохранилище (3,9 млн. м³) для водоснабжения Симферополя. Основные правобережные притоки Салгира длиной более 10 км - Ангара, Малый Салгир, Зуя, Бурульча, Бююк-Карасу. Истоком реки Бююк-Карасу является самый мощный в Крыму карстовый источник Карасу-Баши, расположенный у подножия северных склонов Караби-яйлы. Поэтому по водности Бююк-Карасу превосходит Салгир почти в два раза. Притоками Бююк-Карасу являются реки Тонас, Сары-Су, Кучук-Карасу. На реке Бююк-Карасу для целей орошения построены водохранилища: Тайганское (1938 г.) объемом 13,8 млн. м³ и Белогорское (1970 г.) объемом 23,3 млн. м³. На реке Зуя для целей орошения в 1924 г. построено Балановское водохранилище объемом 5,07 млн. м³.

Для решения задач водоснабжения регионов Крыма местными водными источниками необходимы данные по водности рек. Однако только на семи реках бассейна Салгира имеются гидропосты. Поэтому возникает задача определения водности рек при отсутствии гидрометрических наблюдений.

В работах [2, 3] для обобщения данных по годовому стоку (модуль стока, л/с км²) используется средняя высота водосборного бассейна (H_{cp}), м.абс. Находится для различных типов горных районов зависимость

$$M = f(H_{cp}). \quad (1)$$

В работе [4] на примере рек западной части ЮБК проведено сравнение возможности обобщения годового стока следующим образом:

- 1) с использованием связи (1);

2) с помощью полученной в этой работе на основании теории размерности критериальной связи

$$h/L = f(h_1/L; i; F/L^2), \quad (2)$$

где h – слой стока, мм; h_1 – слой стока от расхода источника реки Q_1 ; L , i – длина и средний уклон участка реки; F – площадь водосборного бассейна участка реки, км²;

3) с использованием связи, полученной на основании физической модели формирования стока [5]:

$$M = f(Q_1, H, i, F), \quad (3)$$

где H – падение участка реки.

Наилучшие результаты по индексу корреляции и среднеквадратичному отклонению получены при обобщении данных с использованием соотношения (3).

Для крымских рек является существенным введение в качестве характерного параметра расхода источника реки Q_1 , т.к. практически все реки Крыма начинаются карстовыми источниками. В [6,7] с использованием соотношения (3) проведено обобщение годовых стоков для рек с карстовыми источниками менее и более 0,4 м³/с. Среди рек бассейна Салгира к рекам с расходом карстового источника менее 0,4 м³/с относится река Кизил-Коба, а к рекам с расходом источника более 0,4 м³/с – река Биюк-Карасу.

В случае рек с карстовыми источниками малых расходов соотношение (3) принимает вид

$$M = f(H, i, F) \quad (4)$$

В связи с тем, что $i = H/L$, соотношение (4) можно представить в виде:

$$M = f(H, L, F). \quad (5)$$

Для обобщения данных по годовому стоку рек бассейна Салгира с малым расходом карстовых источников использованы данные шести рек (7 участков) [1,8] (табл. 1).

Таблица 1. Сопоставление расчётных (M_p) и измеренных (M) значений модулей стока воды

Гидропост	H , км	L , км	F , км ²	M , л/с км ²	M_p , л/с км ²	δ , %
Ангара – с. Перевальное	0,189	5,8	38,3	7,3	6,88	-5,8
М. Салгир – г. Симферополь	0,459	21	96	2,8	2,55	-8,9
Зуя – с. Баланово	0,406	12,0	48	2,77	3,3	19,1
Бештерек – с. Мазанка	0,408	15,5	30	2,1	2,07	-1,4
Тонас – г. Белогорск	0,897	27	184	2,0	2,4	20
Кучук-Карасу – с. Красная Слобода	0,312	13	54	2,77	3,35	20,0
Кучук-Карасу – с. Богатое	0,398	18	89	2,9	2,94	1,4

С использованием указанных в табл. 1 данных с помощью многофакторного нелинейного корреляционно-регрессионного анализа получена следующая обобщающая зависимость с индексом корреляции 0,958 (корреляционная связь сильная [9]):

$$M = 5.78H^{-0.155} L^{-0.987} F^{0.453}, \quad (6)$$

где размерность H и L в км; F - км².

Результаты расчёта модуля стока воды M_p по формуле (6) приведены в табл. 1. Там же даны в процентах значения отклонений расчётного значения модуля от измеренного:

$$\delta = 100(M_p - M) / M.$$

Из табл. 1 следует, что отклонения δ находятся в пределах от «минус» 8,9% до 20%. Средняя квадратичная погрешность расчёта модуля составляет 0,38 л/с км². При известном модуле стока в каком-либо створе реки M_0 в другом створе значения модуля определяется по следующей формуле, основанной на формуле (6):

$$M = M_0 (H_0 / H)^{0.155} (L_0 / L)^{0.987} (F / F_0)^{0.453}. \quad (7)$$

С использованием формул (6) и (7) рассчитаны значения модуля стока воды M для устьев семи рек бассейна Салгира при отсутствии гидропостов (табл. 2):

Таблица 2. Расчётные значения модулей стока воды для устьев рек

№ пп	Расчётный створ	H , км	L , км	F , км ²	M , л/с км ²
1	Ангара - устье	0,352	13	61,9	3,5
2	Малый Салгир - устье	0,464	22	96,1	2,68
3	Зуя – устье	0,666	49	421	1,71
4	Бештерек – устье	0,590	41	82,3	1,2
5	Бурульча - устье	0,996	76	244	0,97
6	Сары-Су - устье	0,604	27,7	127	2,11
7	Кучук-Карасу - устье	0,620	62	255	1,29

Выводы.

1. С использованием многофакторного нелинейного корреляционно-регрессионного анализа получена с индексом корреляции 0,958 формула, позволяющая рассчитать модуль стока рек бассейна реки Салгир с малыми расходами карстовых источников при отсутствии гидрометрических наблюдений.

2. Рассчитаны значения модулей стока для устья семи рек бассейна реки Салгира при отсутствии гидропостов.

Список литературы

1. Поверхностные водные объекты Крыма. Управление и использование водных ресурсов: Справочник // Лисовский А.А., Новик В.А., Тимченко З.В. и др. – Симферополь : ДОЛЯ, 2007. – 218 с. 2. Клибашев К.П. Гидрологические расчёты / К.П.Клибашев, И.Ф.Горшков. – Л.: ГМИ, 1970. – 460 с. 3. Ресурсы поверхностных вод. – Т. 6. Украина и Молдавия. – Вып. 4. Крым. –Л.: ГМИ, 1966. – 344 с. 4. Тимченко З.В. Выбор параметров для обобщения данных по годовому стоку рек / З.В. Тимченко // Теоретические и прикладные проблемы современной географии : материалы Междунар. науч. конф. акад. Г.И. Швёбса. – Одесса, 2009. – С. 221–223. 5. Тимченко З.В. Определение модуля стока рек северо-западных склонов Главной гряды Крымских гор при отсутствии гидрометрических наблюдений / З.В. Тимченко // Фізична географія та геоморфологія. – 2005. – Вып. 48. – С. 253–257. 6. Тимченко З.В. Расчёт модуля стока рек Крыма с известными карстовыми источниками при отсутствии гидрометрических наблюдений / З.В. Тимченко // Строительство и техногенная безопасность. – 2005. – Вып. 6. – С. 224–226. 7. Тимченко З.В. Определение модуля стока рек Крыма с мощными источниками при отсутствии гидрометрических наблюдений // Учёные записки Крымского ИПУ. – 2006. – Вып. 6. – С. 73–75. 8. Государственный водный кадастр. Основные гидрологические характеристики. – Т. 6. Украина и Молдавия. – Вып. 4. Крым. – Л.: ГМИ, 1980. – 120 с. 9. Вознюк С.Т., Основы научных исследований / Вознюк С.Т., Гончаров С.М., Ковалёв С.В. – К. : Вища школа, 1985. – 192 с.

Розрахунок модуля стоку рік північного макосхилу Кримських гір з малими витратами карстових джерел при відсутності гідрометричних спостережень

Тимченко З.В.

В результаті узагальнення даних спостережень та кореляційно-регресійного аналізу отримано рівняння для розрахунку модулів стоку річок басейну річки Салгир з малими витратами карстових джерел.

Расчёт модуля стока рек северного макросклона Крымских гор с малыми расходами карстовых источников при отсутствии гидрометрических наблюдений

Тимченко З.В.

В результате обобщения данных наблюдений и корреляционно-регрессионного анализа получено уравнение для расчёта модулей стока рек бассейна реки Салгир с малыми расходами карстовых источников.

Calculation of the module of flow of rivers of north macro hillside of the Crimean mountains with the small consumption of the karst spring without the hydrometric observers.

Timchenko Z.V.

As a result of generalization of these supervisions and correlation-regressive analysis correlation for the calculation of the module of flow of rivers of the Salgyr river basin is got.