

**ԱՐԳԻՃԻ ԳԵՏԻ ԳԱՐՆԱՆԱՅԻՆ ՎԱՐԱՐՈՒՄՆԵՐԻ ՀՈՍՔԻ
ԲՆՈՒԹԱԳՐԻՉՆԵՐԻ ԿԱՆԽԱՏԵՍՈՒՄ**

© 2015 թ. Ա.Է. Միսակյան

*ՀՀ ՏԿԱԲՆ Հայաստանի հիդրոդերևութաբանության և մոնիտորինգի պետական
ծառայություն, ՀՀ, 0002, Երևան, Լեռնի 54
E-mail: miamalya@yandex.ru
Հանձնված է խմբագրություն 19.06.2015թ.*

Մշակվել են գարնանային վարարումների ընթացքում Արգիճի գետի ջրի միջին տասնօրյակային ելքերի, վարարումների առավելագույն ելքի, ինչպես նաև դրա անցման ժամկետի կանխատեսման մեթոդիկաներ: Կանխատեսման բազմագործոն ռեգրեսիոն կապերի ստացման համար օգտագործվել են գետի ջրի ելքերի և ավազանին բնորոշ օդերևութաբանական կայանների օդի ջերմաստիճանի ու մթնոլորտային տեղումների դիտարկումների տվյալները: Ստացված կապերը բավարարում են կանխատեսման թողարկման համար անհրաժեշտ պահանջներին: Դրանք փորձարկվել են օպերատիվ աշխատանքներում և ստացվել են բարձր արդարացվածությամբ կանխատեսումներ:

Գարնանային վարարումների ընթացքում գետերի ջրի հոսքի ծավալի, առավելագույն ելքերի, միջին ամսական և տասնօրյակային ելքերի, ինչպես նաև գետերի ջրային ռեժիմի այլ բաղադրիչների վերաբերյալ տեղեկատվությունը և տարատեսակ հիդրոլոգիական կանխատեսումները ներկայումս մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում: Հոդվածի նպատակն է մշակել Սևանա լիճ թափվող գետերից ամենախոշոր գետի՝ Արգիճի գետի (Վերին Գետաշեն դիտակետ) համար գարնանային վարարումների ընթացքում միջին տասնօրյակային ելքերի, առավելագույն ելքի, դրա անցման ժամկետի կանխատեսման մեթոդիկաներ:

Սևանա լիճ են թափվում 30 գետ ու գետակ, այդ թվում՝ երկու խոշոր աղբյուր գետերի ձևով, որոնց միջին տարեկան ելքը կազմում է 26.8մ³/վ (Մնացականյան Բ.Պ., 2007):

Ավազանի ամենաերկար և ամենաջրառատ գետը Արգիճին է: Երկարությունը 51 կմ է, ջրհավաք ավազանի մակերեսը՝ 384կմ²: Միջին տարեկան բազմամյա ելքը 5.60մ³/վրկ է: Սկիզբ է առնում Գնդասար լեռան ստորոտից՝ 2660մ բարձրության վրա գտնվող երկու խոշոր աղբյուրներից, հոսում է դեպի հյուսիս և Վերին Գետաշեն գյուղից մոտ 6 կմ ներքև թափվում է Սևանա լիճ: Ջրհավաք ավազանի ջրագրական ցանցը լավ զարգացած է՝ 0.93կմ/կմ²: Ինչպես հանրապետության մյուս գետերի, այնպես էլ Արգիճի գետի հոսքը ձևավորվում է հիմնականում 2400-2600մ բարձրություններից վեր, որտեղ մթնոլորտային տեղումները գումարային գոլորշացումից զգալիորեն շատ են: Բնութագրվում է լավ արտահայտված գարնանային վարարումների փուլով (ապրիլ-հունիս), ինչպես նաև ամառ-աշնանային և ձմեռային սակավաջուր փուլերով: Վարարումները

սկսվում են մարտի վերջին, առավելագույնի հասնում ապրիլի վերջին: Գարնանային վարարումների հոսքի ծավալը 122մլն.մ³ է, որը կազմում է տարեկան հոսքի 65-70%-ը: Գարնանային վարարումների հոսքի ձևավորման գործում կարևոր նշանակություն ունեցող բաղադրիչը վարարումներին նախորդած ժամանակահատվածում կուտակված ձյան պաշարներն են: Մթնոլորտային տեղումները ձմռանը թափվում են ձյան տեսքով և ձմռան ընթացքում նրա կուտակման բնույթը և հալքը գարնանը, պայմանավորում են գարնանային վարարումների հոսքի մեծությունն ու ընթացքը: Կայուն ձյան ծածկ ավազանում հաստատվում է դեկտեմբերի սկզբին և պահպանվում է մինչև մարտի վերջ: Գարնան սկզբին ձյան շերտի միջին բարձրությունը ավազանի միջին բարձրության գոտում կազմում է 30-40սմ, իսկ 2400մ և ավել բարձրություններում՝ 60-100սմ: Արգիճի գետի ավազանը առանձնանում է ձևակուտակման առանձնահատուկ բնույթով, 2400-2600մ բարձրություններից ձյան շերտի բարձրության աճը փոխարինվում է նվազումով, քանի որ քամիների ազդեցությամբ մեծ թեքություն ունեցող լանջերից ձյունը տեղափոխվում է ցածր սարահարթը (Шагинян М.В., 1981): Վարարումների մեծությունն ու տևողությունը կախված են մի շարք գործոններից, որոնցից կարևոր են համարվում ջրհավաք ավազանի միջին հավասարակշռված բարձրությունը, նախաձմեռային ժամանակահատվածի և վարարումների ժամանակահատվածի հիդրոոդերևութաբանական պայմանները:

Վարարումների հոսքի կանխատեսման պրակտիկ մեթոդների մշակման ժամանակ օգտագործվում են մոտավոր կոռելյացիոն կապեր, այդ թվում բազմագործոն՝ հոսքի և այն պայմանավորող հիմնական գործոնների միջև: Այդ կերպ մշակված կանխատեսման մեթոդներն ընդունված է անվանել ֆիզիկամիջակագրական մեթոդներ (Георгиевский Ю.М., 2007):

Հոդվածում մշակվել են բազմագործոն կոռելյացիոն կապեր գարնանային վարարումների ընթացքում Արգիճի գետի Վերին Գետաշեն դիտակետի միջին տասնօրյակային ելքերի կանխատեսման համար: Կանխատեսման կապերի ստացման համար օգտագործվել է Մարտունի օդերևութաբանական կայանի տասնօրյակային մթնոլորտային տեղումների ու օդի ջերմաստիճանի դիտարկումների տվյալները, ընդ որում որպես պրեդիկտոր ընդունվել է նաև նախորդ տասնօրյակի ելքը:

Արդյունքում ապրիլ-հունիս ամիսների միջին տասնօրյակային ելքերի կանխատեսումների համար ստացվել են հետևյալ հավասարումները.

$$Q_{4I} = -3.92 + 2.46Q_{3III} + 0.04 \sum X_{XII-III} - 0.06X_{3III} + 1.25t_{3III} \quad (1)$$

$$Q_{4II} = 17.79 + 0.14Q_{4I} - 0.15X_{4I} + 1.14t_{4I} \quad (2)$$

$$Q_{4III} = 11.71 + 0.03Q_{4II} + 0.19X_{4II} + 1.66t_{4II} \quad (3)$$

$$Q_{5I} = 34.15 + 0.45Q_{4III} - 0.27X_{4III} - 2.47t_{4III} \quad (4)$$

$$Q_{5II} = 18.56 + 0.86Q_{5I} - 0.14X_{5I} - 1.70t_{5I} \quad (5)$$

$$Q_{5III} = 18.80 + 0.76Q_{5II} - 0.05X_{5II} - 1.60t_{5II} \quad (6)$$

$$Q_{6I} = 5.96 + 0.62Q_{5III} + 0.04X_{5III} - 0.49t_{5III} \quad (7)$$

$$Q_{6II} = 6.23 + 0.82Q_{6I} + 0.01X_{6I} - 0.67t_{6I} \quad (8)$$

$$Q_{6III} = 7.57 + 0.70Q_{6II} + 0.03X_{6II} - 0.65t_{6II} \quad (9)$$

որտեղ Q - ն ջրի միջին տասնօրյակային ելքն է, X -ը տեղումների քանակն է, t -ն՝ օդի ջերմաստիճանը: Ինդեքսների արաբական թվերը ամիսներն են, իսկ հռոմեական թվանշանները՝ տասնօրյակները, -

$\Sigma^{X_{xm-III}}$ Մարտունի օդերևութաբանական կայանի դեկտեմբերից-մարտ ժամանակահատվածի տեղումների գումարն է:

Որպես կանխատեսման թույլատրելի սխալ ընդունվում է կանխատեսվող տարրի արժեքների հավանական շեղումը միջինից՝

$$\delta_{\text{թույլ.}} = \pm 0.674\bar{\sigma} \quad (10)$$

որտեղ՝ $\bar{\sigma}$ -ն կանխատեսվող տարրի արժեքների միջին քառակուսային շեղումն է միջինից (ստանդարտ շեղում)

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} \quad (11)$$

որտեղ՝ y_i -ն տարրի արժեքներն են, $\bar{y}$ -ն միջին արժեքն է, n -ը շարքի անդամների թիվն է: Կանխատեսման մեթոդիկան կարող է օգտագործվել պրակտիկայում, եթե այն բավարար ճիշտ է: Որպես նրա ճշտության չափանիշ կարող է ծառայել ստուգիչ կանխատեսումների միջին քառակուսային սխալը $\bar{S}$ ՝

$$\bar{S} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y - y')^2}{n}} \quad (12)$$

որպես կանխատեսման մեթոդիկայի կիրառության և որակի ցուցանիշ ընդունվում է $\bar{S}/\bar{\sigma}$ հարաբերությունը, որքան փոքր է այդ հարաբերությունը, այնքան բարձր է հաշվարկման ճշտությունը: Համաձայն կանխատեսումների վերաբերյալ մեթոդական ցուցումների, կանխատեսման մեթոդիկան համարվում է ընդունելի օպերատիվ կանխատեսումներ կատարելու համար $\bar{S}/\bar{\sigma}$ հարաբերության հետևյալ արժեքների դեպքում.

1. Երբ $n \leq 15$, ապա $\bar{S}/\bar{\sigma} \leq 0,70$,
2. Երբ $15 < n \leq 25$, ապա $\bar{S}/\bar{\sigma} \leq 0,75$,
3. Երբ $n > 25$, ապա $\bar{S}/\bar{\sigma} \leq 0,80$,

Այստեղ n -ը շարքի երկարությունը կամ տարիների թիվն է:

Արգիճի գետի Վերին Գետաշեն հիդրոլոգիական դիտակետի տասնօրյակային միջին ելքերի կանխատեսման կապերի բնութագրիչները ներկայացված են աղյուսակում:

Աղյուսակ

Արգիճի գետի ապրիլ-հունիս ամիսների տասնօրյակային միջին ելքերի կանխատեսման կապերի բնութագրերը

№	Ամիս - տասնօրյակ	Հաշվարկային ելքի միջին քառակուսային սխալը $\bar{S}$ մ ³ /վրկ	Կոռելյացիայի գործակիցը, R	$\bar{S}/\sigma$
(1)	Q _{4I}	5.81	0.70	0.72
(2)	Q _{4II}	11.8	0.76	0.68
(3)	Q _{4III}	12.5	0.80	0.63
(4)	Q _{5I}	10.8	0.82	0.59
(5)	Q _{5II}	3.88	0.94	0.33
(6)	Q _{5III}	4.78	0.87	0.49
(7)	Q _{6I}	2.83	0.92	0.40
(8)	Q _{6II}	1.89	0.96	0.29
(9)	Q _{6III}	1.88	0.94	0.35

Աղյուսակում R-ը կոռելյացիայի գործակիցն է, որի արժեքը պետք է մեծ լինի 0.64-ից:

Գարնանային վարարումների տարրերից առավել դժվար հաշվարկելի և հետևաբար նաև կանխատեսելի տարրը առավելագույն ելքն է, որի ձևավորման վրա ազդում են մի շարք գործոններ. ձնածածկույթի հզորությունը, ձնհալքի ինտենսիվությունը, անձրևների ինտենսիվությունը, հունի խորդուբորդությունը և այլն: Առավելագույն ելքերի մեծությունների կանխատեսման կազմման ժամանակ պետք է հաշվի առնել, որ առավելագույն ելքի մեծությունը որոշող գլխավոր գործոնը համարվում է վարարումների հոսքի ծավալը՝ ինչքան մեծ է հոսքի ծավալը այնքան մեծ է առավելագույն ելքի մեծությունը:

Օգտագործելով Մարտունի, Մասրիկ, Գավառ և Հրազդան օդերևութաբանական կայանների դիտարկումների տվյալները Արգիճի գետի առավելագույն ելքի կանխատեսման համար ստացվել է հետևյալ բազմագործոն կապը.

$$Q_{\text{առավ}} = 39,4 + 20,2Q_I - 26,0Q_{II} + 0,65W_{IV-VI} + 0,20\sum X_{\text{Մարտունի-VIII-III}} - 0,16\sum X_{\text{Հրավ-X-III}} \quad (1)$$

$$- 0,18\sum X_{\text{Մարիկ-X-III}} + 3,47T_{\text{գավառ I}} + 5,68T_{\text{Մարտունի II}} - 4,53T_{\text{Մարիկ II}} + 4,52T_{\text{Մար III}} - 6,64T_{\text{գավառ III}} \quad (3)$$

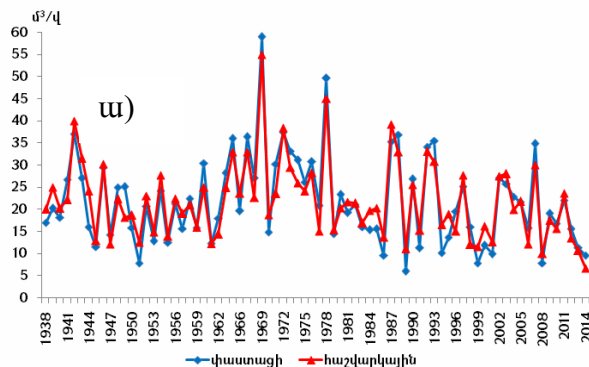
Հավասարման մեջ նշանակումները նմանատիպ են նախորդ հավասարումներում տրվածներին: 13-րդ հավասարման բնութագրիչներն ունեն հետևյալ արժեքները $R=0,75$, $\bar{S}=21,0\text{մ}^3/\text{վրկ}$ $\bar{S}/\bar{\sigma}=0,71$:

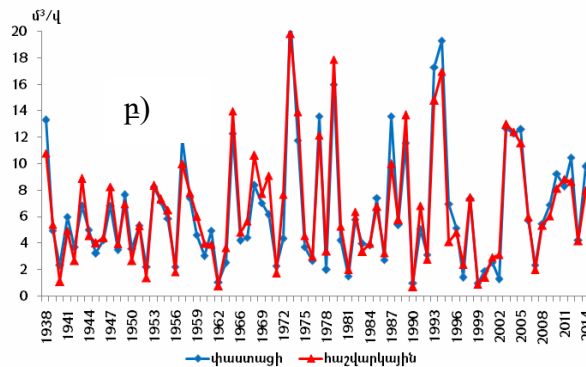
Առավելագույն ելքի անցման ժամկետի կանխատեսման մեթոդիկայի մշակման հիմքում ևս ընկած է բազմագործոն կոռելյացիոն կապի ստացումը: Քանի որ բազմագործոն կոռելյացիայի դեպքում որպես պրեդիկտոր չենք կարող օգտագործել ամսաթվեր, ուստի մարտի 1-ը ընդունվել է որպես հաշվարկի սկիզբ՝ 0 (քանի որ Արգիճի գետում գարնանային վարարումները ամենից վաղ սկսել են մարտի 9-ին) և վարարման սկզբի ու առավելագույն ելքի անցման օրերը հաշվարկվել են մարտի 1-ից սկսած՝ օրերով: Օգտագործելով Մարտունի օդերևութաբանական կայանի մթնոլորտային տեղումների և օդի ջերմաստիճանի բազմամյա դիտարկումների տվյալները, Արգիճի գետի գարնանային վարարումների առավելագույն ելքի անցման ժամկետի կանխատեսման համար ստացվել է հետևյալ հավասարումը.

$$T_{\text{առավ}} = 47,56 + 0,19T_{\text{սկիզբ}} - 0,09X_{10} + 0,04\sum X_{\text{Մարտ-XII-III}} - 1,13t_1 + 0,48t_2 - 0,20t_3 - 4,62t_4 + 1,77t_5 \quad (14)$$

որտեղ $T_{\text{առավ}}$ -ը առավելագույն ելքի անցման օրն է հաշված մարտի 1-ից (օրերով), $T_{\text{սկիզբ}}$ -ը Արգիճի գետի Վ.Գետաշեն դիտակետի գարնանային վարարումների սկիզբն է հաշված մարտի 1-ից, մնացած նշանակումները նույնն են, ինչը մյուս հավասարումներում: 14-րդ հավասարման բնութագրիչներն են՝ $R=0,88$, $\bar{S}=6\text{օր}$, $\bar{S}/\bar{\sigma}=0,48$:

Ստացված հավասարումների միջոցով կազմվել են ստուգողական կանխատեսումներ և նկար 1-ում տրված են երկու տասնօրյակների օրինակով փաստացի ու հաշվարկային արժեքների համադրությունները:





Նկ.1. Արգիճի գետի Վերին Գետաշեն հիդրոլոգիական դիտակետի մայիսի երկրորդ օրը և հունիսի երրորդ օրը տասնօրյակային միջին ելքերի փաստացի և հաշվարկային արժեքների համադրությունը

Ինչպես երևում է նկարում բերված օրինակներից, փաստացի ու հաշվարկային արժեքների համադրությունները երկու դեպքերի համար էլ բավական սերտ են:

Այսպիսով, համաձայն կանխատեսումների վերաբերյալ մեթոդական ցուցումների (Наставление по службе прогноза, 1962), ստացված բոլոր կապերն էլ կիրառելի են օպերատիվ կանխատեսումներ կազմելու ու թողարկելու համար:

Գրականություն

- Ամենամյա տվյալներ ՀՀ մակերևութային ջրային ռեսուրսների վերաբերյալ, Հիդրո-մետաոռայություն, 1937-2013թթ.
- Մնացականյան Բ.Պ.** Սևանի ավազան (Բնությունը, կլիման և ջրերը), Երևան: «Աստղիկ» հրատարակչություն, 2007, 190 էջ:
- Георгиевский Ю.М., Шаночкин С.В.** Гидрологические прогнозы. Учебник. – СПб., изд РГМУ, 2007, 36 с.
- Наставление по службе прогнозов, разд. 3, ч.І.** Прогнозы режима вод суши. –Л.: Гидрометеиздат, 1962, 193 с.
- Шагинян М.В.** Основные закономерности формирования элементов стока рек Армянской ССР и методика их прогнозирования. Л.: Гидрометеиздат, 1981, 176 с.

Գրախոսող՝ Ս.Առաքելյան

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СТОКА ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ НА РЕКЕ АРГИЧИ

Ա.Յ. Միսակյան

Резюме

Были разработаны методики прогнозов среднедекадных и максимальных расходов во время весеннего половодья, а также даты прохождения максимального расхода на реке Аргичи. Для получения многофакторных регрессионных связей прогноза были использованы данные

наблюдений о расходах воды на реке, атмосферных осадках и температуре воздуха с метеорологических станций. Полученные связи удовлетворяют требованиям для выпуска прогноза и они были заранее заложены в оперативных работах, в результате которого были получены высокооправдываемые прогнозы.

FORECAST OF THE CHARACTERISTICS OF SPRING FLOOD FLOW OF THE RIVER ARGICHI

A. E. Misakyan

Abstract

The forecast methods for average ten days discharges, maximum discharge value during spring flood, as well as the date of passing maximum discharge have been developed in this article. Water discharges, precipitation and air temperature observation data obtained from meteorological stations were used for creating multifactor regression links for the forecast. The acquired connections satisfy the necessary demands for the forecast broadcasting. They have been tested in the operative works and forecasts of high justification have been acquired.