

М.М. Молдахметов, Л.К. Махмудова

БАҚЫЛАУ ДЕРЕКТЕРІ ЖОҚ БОЛҒАН ЖАҒДАЙДА ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АУМАҒЫНДА ТОБЫЛ ӨЗЕНІ АЛАБЫНЫҢ ҚАЛЫПТЫ ЖЫЛДЫҚ АҒЫНДЫСЫН БАҒАЛАУ¹

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

Мақалада Тобыл алабы өзендерінің жылдық ағындысының кеңістік бойынша таралу заңдылықтары қарастырылды. Зерттелмеген өзендердің ағындысын бағалау әдістемесі нақтыланды.

Гидрологиялық практикада көбінесе зерттелмеген өзендер ағындысын есептеуге тура келеді. Бұл жағдайда аумақты аудандау әдісі қолданылады.

Солтүстік Қазақстанда бақылау қатары ұзақ бекеттер аз болғандықтан, бұл әдісті қолдану үлкен қиыншылықтар туғызады. Бұл жағдайда зерттелмеген өзендердің жылдық ағындысын есептеу үшін жылдық ағындының негізгі ағынды қалыптастырушы немесе географиялық факторларға тәуелділігін айқындау үлкен маңызға ие. Аталған факторлардың белдеулік заңдылығы бұзылатын таулы аудандарда өзендер сулылығының (q) су жинау алабының орташа биіктігіне тәуелділігіне негізделген ағынды есептеу әдісі кеңінен қолданылады. $q = f(H_{op})$ тәуелділігі жазықтық Қазақстан жағдайында да кеңінен пайдаланылады.

Аталған әдісті /1, 2/ -де Қарағанды облысының су жинау алабының ауданы 3000 км^2 артық зерттелмеген өзендерінің қалыпты ағындысын есептеу үшін қалыпты жылдық ағындының су жинау алабының орташа биіктігіне тәуелділігі жүйесін пайдалану арқылы қолдану ұсынылды.

Бұл зерттеулердің өткен ғасырдың 60-шы жылдары жүргізілгені белгілі. Ол кезде қарастырылып отырған Тобыл өзені алабының гидрологиялық тұрғыдан зерттелу деңгейі әлсіз болатын. Кеңес үкіметінің тарап кетер алдында, яғни 1990 жылдардың басында бұл ауданның зерттелу деңгейі әжептәуір жақсарды. Бірақ, еліміз егемендігін алған алғашқы жылдары экономикалық дағдарыстың салдарынан Казгидромет мекемесіне қарасты көптеген гидрологиялық бекеттер жабылып қалды. Тобыл өзені алабында бірнеше ғана бекеттер қалды. Дегенмен 1990 жылдарға дейін айтарлықтай гидрометеорологиялық ақпарат жинақталғандықтан, осы деректерді аудандық тәуелділіктерді нақтылау мақсатында қайтадан қарастырудың қажеттілігі туындады. Шындығында гидрологиялық сипаттамалардың аумақ бойынша таралуы аудандастыру кезінде берілетін түрлі сұлбаларда ұсынылатын үлестірімдерге қарағанда әдетте күрделірек болуы керек. Аумақтық зерттелу деңгейі жақсарған сайын аудандық тәуелділіктердің дифференциациялануының ұлғаюы да сөзсіз орын алады.

Осы зерттеулердің негізінде ағындыны ағынды изосызықтары картасы (географиялық интерполяция әдісін пайдаланып) параметр мәндерінің аудандық карталары немесе аудандық есептік тәуелділіктер түрінде аумақтық жинақтап-қорыту жүзеге асырылады.

Тобыл өзені алабында ағындының қалыптасуын талдау кіші ағынсулардың салыстырмалы сулылығы, әдетте, орташа өзендердің ағындысымен салыстырғанда жоғары екендігін көрсетті. Аталған құбылыс кіші өзендердің алабында қардағы су қорының біршама мол екендігінің және еріген қар суының сүзілуге және беттік тұтылуға кететін шығынының мардымсыз екендігінің салдары. Кіші су жинау алаптарында қардағы су қорының аздап мол

¹ Жұмыс ҚР Білім және Ғылым Министрлігінің Ғылым Комитетінің қаржылай көмегімен орындалды. Келісім-шарт нөмірі № 73. 2010 жыл 2 наурыз.

болуы қар жамылғысының желмен ұшып келуінің және оның арналар желісінде ұсталып жинақталуының нәтижесі. Оның салыстырмалы ұзындығы әдетте алаптың ауданы кішірейген сайын ұлғаяды.

Еріген қар суы шығынының азаюы беттік ағындының жүріп өту жолының қысқаруы және кіші су жинау алабының шегінде тұйық ауданның аз болуымен айқындалады.

Тобыл өзені алабының кіші өзендерінің қалыпты ағындысын есептеу бойынша нұсқау өлшемдері әртүрлі су жинау алаптарының ағынды шамаларының орташаланған қатынастарын айқындауға негізделген. Аталған қатынасты айқындау үшін бірдей физикалық географиялық жағдайда орналасқан және тек өздерінің өлшемдерімен ғана ерекшеленетін ағынсулардың материалдары пайдаланылды. Кіші ағынсулар бойынша қолда бар материалдар өте шектеулі болғандықтан аудандары әртүрлі алаптардың ағындысын салыстыру кезінде тек көпжылдық ағынды шамалары ғана емес, сонымен қатар жекелеген жылдардың ағындысы да пайдаланылды.

Оның үстіне ауданы 3000 км² және одан да артық су жинау алаптары үшін өту коэффициенті 1-ге тең деп алынды, ал ауданы кіші өзендер үшін кіші ағынсу ағындысының орташа өзеннің ағындысына қатынасы ретінде анықталды /3/.

Тобыл өзені ағындысының аумақ бойынша үлестірімінің негізгі ерекшеліктерін тікелей тірек бекеттерде жүргізілген бақылау деректері бойынша бағалау бекеттердің аздығына және олардың аумақ бойынша әркелкі орналасуына байланысты қиыншылық туғызады.

Су жинау алабының жер бедері ағындының қалыптасуына айтарлықтай әсерін тигізеді, оның үстіне жер бедері қардың жинақталу жағдайына ғана емес, сондай-ақ өзен алабы шегінде еріген қар суы шығынының өлшеміне де әсерін тигізеді.

Су жинау алабында гидрографиялық желінің даму дәрежесі мен алап беті еңістігінің дамуы тікелей жер бедері сипатына, соның ішінде су жинау алабының биіктігіне тәуелді.

Тобыл өзені алабында жылдық ағынды модулінің су жинау алабының орташа биіктігіне тәуелділігінің бар болуы беттік ағынды қарқындылығын айқындайтын соңғы фактордың ықпалымен түсіндіріледі.

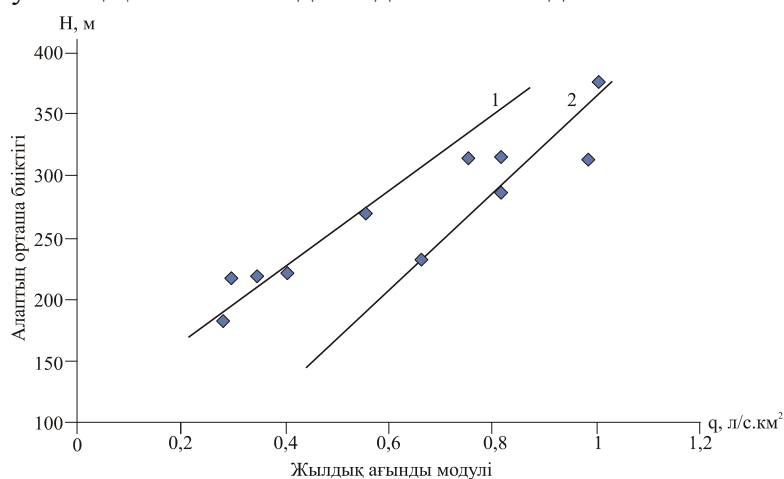
Алынған тәуелділіктер барынша жуық, тек қана жергілікті жердің биіктігі артқан сайын ағындының қалыптасу жағдайының жақсаратынының жалпы бағытын көрсетеді. Нүктелік сипатқа ие бұл тәуелділіктер арқылы топырақ грунттың ерекшелігіне байланысты алаптың оңтүстік бөлігіндегі ағынды қалыптасуының қолайсыз жағдайы да сипатталады.

Мақалада Тобыл алабы өзендерінің тұстамаларында жүргізілген бақылау деректері бойынша қалыпты жылдық ағынды модулінің (q) орташа биіктікке (H_{op}) тәуелділігі зерттелді.

Ол үшін Тобыл алабында жатқан өзен-бекеттердің қалыпты жылдық ағынды модулі, су жинау алабының орташа биіктіктері енгізіліп көмекші кесте құрастырылды. Аудандық тәуелділіктерді тұрғызуға қажетті бастапқы деректер төмендегі 1-кестеде келтірілді.

Тірек бекеттердің деректері бойынша дала және орманды дала зонасы үшін қалыпты ағындының су жинау алабының орташа биіктігіне тәуелділігін айқындадық (1-сурет).

Сонымен, кіші өзендердің ағынды бойынша деректерін талдай келе мынадай қорытындыға келдік: жуықтап бірдей биіктік белдеуінде жатқан осы кіші өзендердің ағын-



1 - Тобыл өзені алабының дала зонасы; 2 - Үй өзені алабы

1-сурет. Жылдық ағынды модулінің алаптың орташа биіктігіне тәуелділігі

ды шамаларының арасында айтарлықтай айырмашылық бар. Бұл алаптың орташа биіктігінің жергілікті жер бедерінің өзіне тән ерекшеліктерін сипаттай алмайтындығында, оның үстіне топырақ грунт сипатының ағындыға тигізетін әсерін мүлдем есепке алмайды.

1-кесте

Тобыл өзені алабында $q_0 = f(H_{cp})$ және $q_0 = f(F)$ тәуелділіктерін тұрғызуға арналған бастапқы деректер

Өзен-бекет	Алаптың орташа биіктігі, м	Алаптың ауданы, км ²	Қалыпты ағынды, л/с.км ²	3000 км ² келтірілген қалыпты ағынды	lgF	lgq
1 Тобыл – свх. Дзержинского	–	2820	0,8	0,75	3,45	-0,097
2 Тобыл – с. Гришенка	320	13400	0,552	0,55	4,13	-0,258
3 Тобыл – пос. Придорожный	–	15500	0,496	0,50	4,19	-0,304
4 Тобыл - с. Новоильиновка	–	16100	0,588	0,59	4,21	-0,230
5 Тобыл – пос. Каратомарский	–	30200	0,414	0,41	4,48	-0,383
6 Тобыл – с. Сергеевское (Сергеевка)	–	30600	0,418	0,42	4,49	-0,378
7 Тобыл – г. Костанай	268	44800	0,301	0,30	4,65	-0,521
8 Тобыл – с. Звериноголовское	–	121000	0,248	0,25	5,08	-0,606
9 Тобыл – г. Курган (в 160 м ниже моста)	233	137000	0,278	0,28	5,14	-0,556
10 Ақтастысай – 4 ферма свх. Милютинский	–	227	0,616	0,62	2,36	-0,209
11 Шортанды – г. Жетыкара	–	978	0,716	0,72	2,99	-0,145
12 Сынтасты – п. Бреды	364	815	0,982	0,98	2,91	-0,008
13 Сынтасты – с. Мариинское	–	1940	0,912	0,85	3,29	-0,039
14 Сынтасты - с. Забеловка	–	4740	0,646	0,65	3,68	-0,190
15 Аят – с. Варваринка	285	10300	0,656	0,66	4,01	-0,183
16 р. Камысты – Аят – с. Маслаковцы	–	2950	1,068	1,07	3,47	0,028
17 Караталы -Аят-г Караталы	366	695	1,151	1,10	2,84	0,061
18 Уй – с. Степное	427	3600	1	1	3,56	0
20 Уй – г. Троицк (Пугачевская сопка)	340	13600	0,808	0,81	4,13	-0,092
21 Тогузак – ст. Тогузак	269	7970	0,347	0,35	3,90	-0,458
22 Тойсай – с. Новопокровка	–	82	0,90	0,65	1,91	-0,046
23 Алабуга – с. Ясная Поляна	–	301	0,33	0,26	2,48	-0,481
24 Карасу - с. Корниловка.	–	330	0,48	0,32	2,52	-0,318
25 Карасу – свх. Кайранкульский	–	483	0,48	0,32	2,68	-0,318
26 Тонтюгур – 376 км Карагандинской ж/д	–	877	0,40	0,37	2,94	-0,398
27 Коелга - с. Малковский	366	156	1,20	1,02	2,19	0,079

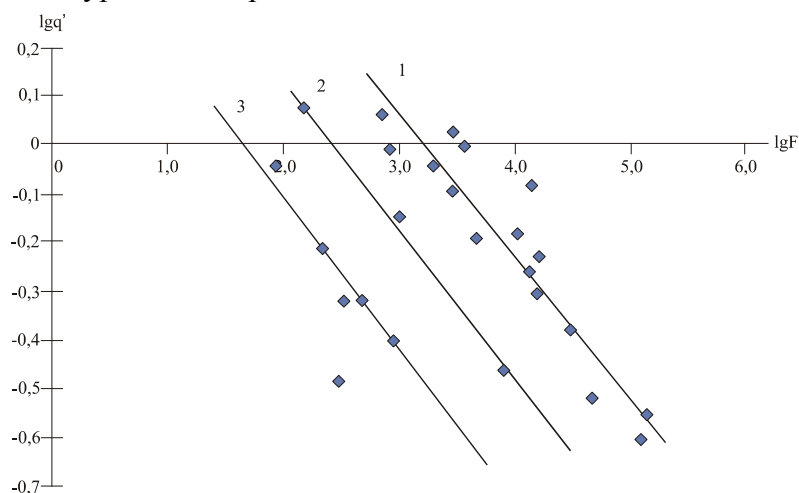
Тобыл өзені алабында ағындының су жинау алабының ауданына тәуелділігін айқындау үшін өлшемдері әртүрлі алаптардың ағынды шамаларының орташаланған қатынастары пайдаланылды. Кіші өзендердің ағындысына микрожер бедерінің тигізетін ықпалын жою үшін қалыпты ағынды деректері 3000 км² тең бірдей су жинау алабыны ауданының шамасына келтірілді. Бұл шектен үлкен су жинау алаптарында ағындының орташа шамасы бірдей әсер етуші факторлар жағдайында соншалықты өзгеріске ұшырамайды. Алаптарының өлшемдері әртүрлі өзендердің ағындысын 3000 км² аудан ағындысына келтіру үшін ағынды шамалары y_1/y мен су жинау алаптарының F/F_1 арасындағы эмпирикалық қатынас қолданылды $y_1/y = (F/F_1)^{0.20}$. Осы өрнек бойынша ауданы 3000 км² алапта қалыптасатын ағынды

$$y_{3000} = y_1 \left[\frac{1}{\left(\frac{3000}{F_1} \right)^{0.20}} \right] \text{ тең.}$$

1-кесте деректері бойынша тұрғызылған жылдық ағынды модулінің су жинау алабының ауданына тәуелділігі графигі 2-суретте келтірілді.

Графиктен көріп отырғанымыздай қарастырылып отырған Тобыл өзені алабында жылдық ағынды модулінің су жинау алабының ауданына тәуелділігі бірнеше графикпен сипатталады. Олардың әрқайсысы жекелеген гидрологиялық аудандарға тиесілі. Бұл жерде жекелеген су жинау алаптарын осы немесе басқа ауданға жатқызу ағындының қалыптасуының физикалық-географиялық ұқсастық белгілері бойынша жүргізілді.

Тобыл, Аят және Сынтасты өзендері бірінші гидрологиялық ауданды құрайды. Уй және Тоғызқак өзендерінің алаптары екінші гидрологиялық ауданды құрайды. Тобыл өзені алабының дала зонасының кіші өзендерінің алаптары үшінші гидрологиялық ауданға жатады.



2-сурет. Тобыл өзені алабында жылдық ағынды модулінің су жинау алабының ауданына тәуелділігі

1. Молдахметов М.М. Гидрологиялық есептеулер. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 212 б.
2. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель, Костанайская область Казахской ССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – Вып. 1. – 789 с.
3. Голубцов В.В., Лаврентьев П.Ф. Методика расчета нормы годового стока рек и временных водотоков Центрального Казахстана // Труды КазНИГМИ. – 1967. – Вып. 26. – С. 29–34.

М.М. Молдахметов, Л.К. Махмудова

Оценка нормы годового стока рек бассейна р. Тобыл в пределах территории республики Казахстан при отсутствии данных наблюдений

В статье рассмотрены пространственные закономерности распределения годового стока. Произведено уточнение методики расчета годового стока неизученных рек.

M.M. Moldakhmetov, L.K. Makhmudova

Estimation of norm of the annual runoff of the Tobyl rivers basin within the limits of the republic Kazakhstan territory at absence of the data supervision

In the article spatial laws of distribution of annual runoff in the Tobyl River Basin are considered. Specification of calculation procedure of the annual runoff is made.

Статья рекомендована к печати к.г.н., доц. Д.К. Джусупбековым (кафедра гидрологии суши)