

ӘОЖ 556.16 (088.74)

## **ҚАЛҚҰТАН ӨЗЕНІНІҢ МАКСИМАЛДЫ АҒЫНДЫСЫН АНЫҚТАУ**

**Нұржігіт Ақерке, Үсен Аружан**

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 6В05210-«Гидрология»  
мамандығының 3 курс студенттері, Нұр-Сұлтан, Қазақстан  
[akerketati1310@mail.ru](mailto:akerketati1310@mail.ru)

Ғылыми жетекшілері- Әбдіжаппар Ұ.Т., Шыныбек А.Ұ.

### **Андатпа**

Мақалада Қалқұтан өзенінің максималды ағындысын РМК «Қазгидромет» мекемесінен алынған көп жылдық максимум су өтімдері мәліметтері бойынша 1937 жылдан бастап 2019 жылға дейінгі максималды ағындының қамтамасыздық өзгерісі есептеледі.

*Кілім сөздер:* хронологиялық қисық, моменттер әдісі, біртектілік қағидасы, су өтімі.

### **Кіріспе**

Қалқұтан – Ақмола облысында орналасқан өзен. Есіл өзенінің оң жақ саласы. Өзен суының масимум өтімі - көктемгі су тасқыны немесе жаңбырлы су тасқыны кезінде байқалатын жылдағы лездік немесе шұғыл ең үлкен өтім мәні. Деңгейлер мен өтімдердің айтарлықтай тәуліктік өзгеруі бар, шағын су ағындарында, әсіресе жаңбырлы су тасқыны кезеңінде, тасқын шыңы белгіленген бақылау мерзімдері арасында өтуі мүмкін [1].

Судың максималды өтімін есептеу өте маңызды және міндетті болып табылады және гидротехникалық құрылыстар жобаларының құрамындағы ең маңызды міндеттердің бірі болып саналады. Олар мелиорациялық жүйелерді, автомобиль және темір жолдарды, мұнай және газ құбырларын жобалау және пайдалану кезінде де міндетті болып табылады. Әр түрлі су өткізу және су жинау бекеттері мен саңылауларының өлшемдері, жол үйінділерінің белгілері, қоршау бөгеттері лезде судың максималды өтіміне төтеп бере алатындай берік салынуы керек.

Сонымен қатар құрылымдардың құны ғана емес, олардың жұмысының үздіксіздігі де судың максималды өтіміне және су өткізгіштердің мөлшерін дұрыс анықтауға байланысты. Максималды өтімдерді дұрыс анықтамау ғимараттардың бұзылуына, өзенге жақын жерлерді

су басуына, материалдық шығындарға және адам құрбандарына әкеледі. Ал максималды өтімді асыра бағалау құрылымның жалпы құнын арттырады, бұл оның экономикалық тиімділігін төмендетеді [2].

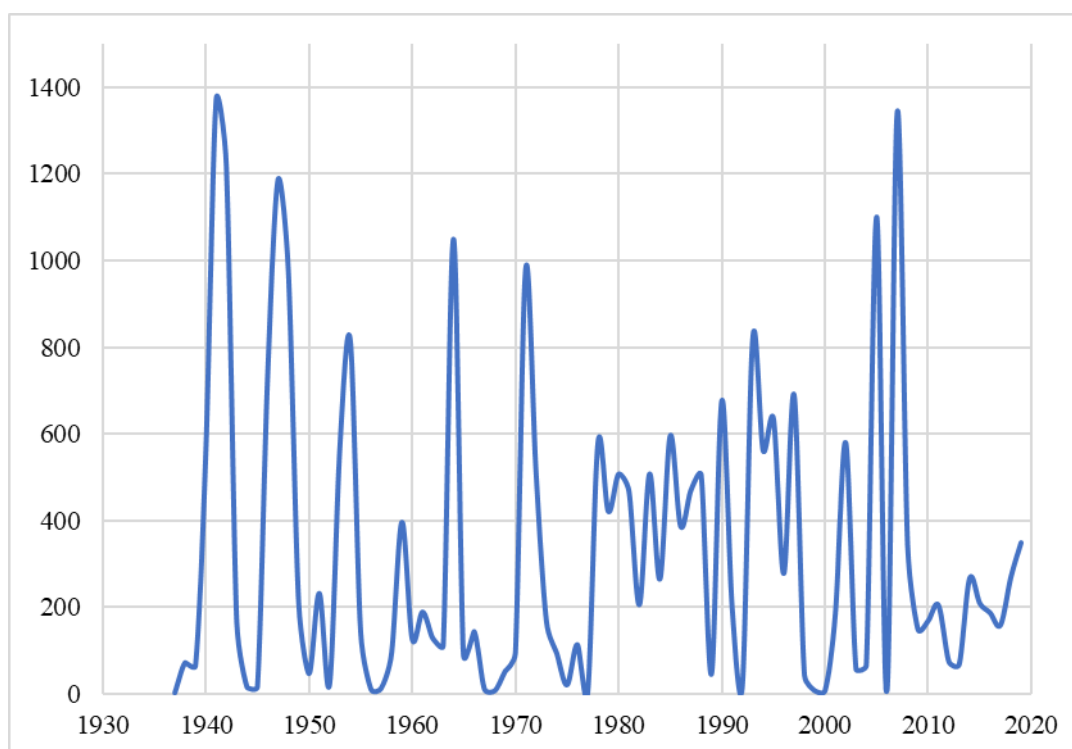
Мақаланы жазудағы негізгі мақсат Ақмола облысының көктем мезгілі уақытында өзен суларының деңгейі еріген қар сулары мен жауын-шашынға байланысты өзен арнасынан су тасып, су нысанына жақын аудандарды су басып, біраз шығынға алып келеді. Сондай өзендердің бірі Қалқұтан өзені. Жұмыста Қалқұтан өзені бойында орналасқан, Қалқұтан ауылы гидробекетінің 1937...2019 жылғы мәліметтері бойынша максимум ағынды өзгерісі анықталады [3,4].

Мақсатқа жету үшін төмендегідей міндеттер орындалады.

1. Қалқұтан өзені орналасқан аумаққа теориялық тұрғыда сипаттама беру.
2. Көпжылдық максимум мәліметтерін жинау.
3. Есептеу жүргізуге әдістер таңдау.
4. Есептеудер нәтижелеріне талдау жасау.

#### Материалдар мен әдістер

Мақалада мәліметтер жеткілікті кездегі моменттер әдісі, қатарлардың біртектілігін бағалауда қатарларды екі іріктемеге бөлуде хронологиялық қисық әдісі, сонымен қатар біртектілікке тексеру қағидалары Фишер, Стьюдент, Вилкоксон қолданылады. Өзен бассейні жазық бөлікте орналасқан, максималды су ағындарының біртектілігін бағалау үшін қатарлар хронологиялық график бойынша төменде сурет 1 бойынша екіге бөлінеді [3].



Сурет 1. Қалқұтан өзенінің көп жылдық максималды ағындысының хронологиялық қисығы

Сурет 1 бойынша көретініміз. 1930...2019 жылдар аралығы көпжылдық мәліметтер өзгерісін көрсетсе, 1937...1977 жылдар аралығы максимум өтімдердің көп болын, 1978...2019 жылдар арасы бастапқы бөлікке қарағанда максимум су өтімдерінің жиі ауыспалы мәндер көрсетеді. Бұл мәндерді толық зерделеу үшін, алдағы уақытта орташа көпжылдық су өтімдері мәндері бойынша табиғи ағынға адам әрекетінің болу мүмкіндігін қосымша анықтау қажет.

Қатарларды Фишер, Стьюдент, Вилькоксон қағидалары бойынша біртектілікке тексереміз кесте 1.

Кесте 1. Қағидалар бойынша қатарларды біртектілікке тексеру нәтижесі.

| Жылдар    | Қатарлар | Критерийлер                         |                                     |  |
|-----------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
|           |          | Фишер                               | Стьюдент                            | Вилькоксон                                       |
| 1937-1977 | N1 = 41  | F = 1,793<br>Fa = 2,488<br>біртекті | t = 0,476<br>ta = 3,202<br>біртекті | U = 673<br>U1 = 548,4<br>U2 = 1173,5<br>біртекті |
| 1978-2019 | N1 = 42  |                                     |                                     |  |

Қалқұтан өзенінің максималды су ағындарын қағидалар бойынша бағалай отыра, су ағындары біртекті деп бағаланды.

Максималды су ағындарының экстремалды мәндерінің біртектілігін бағалау кезінде 1941 жылы су өтімі 1370 м<sup>3</sup>/с ең жоғары болғаны байқалды. Қатар саны n=83 жыл.

Қалқұтан өзенінің жыл сайын көктем мезгілінде өз арнасынан тасып жақын орналасқан ауылдарды су басу қаупіне алып келеді. Орта есеппен аумақта 240 тұрғын үй, 3 ауыл орналасқан. Құтқарушылар жыл сайын ауыл іргесін қаппен қоршап тұрғындарды қорғауға тырысады сурет 2 [5].



Сурет 2. Қалқұтан өзенінің көктем мезгіліндегі көрінісі [5]

### Нәтижелер және талқылау

Есептеулер мәліметтер бар кездегі моменттер әдісі бойынша шығарылды. Максималді өтімдер бойынша мәліметтердің жеткіліктілігі анықталды, теориялық формулаларға сәйкес автокорреляцияны ескеріп максималды ағынның нормасы мен өзгергіштік коэффициентінің орташа квадраттық қателері анықталып, нормадан аспады [3].

Момент әдісі бойынша максималды өтімнің үлестірім қисығының статистикалық параметрлері анықталды.  $Q_0 = 332,3 \text{ м}^3/\text{с}$ ;  $C_V = 1,1$ ;  $C_s = 1,5 \cdot C_V$ .

Есептелген нәтижелерге байланысты қамтамасыздық графигі тұрғызылып сурет 3, максималды ағындының формула 1 бойынша теориялық қисықтарының мәндері анықталып, график бойынша 1 %, 5%, 25% қамтамасыздықтары алынады.

$$Q_p = Q_0 \cdot k_p, \quad (1)$$

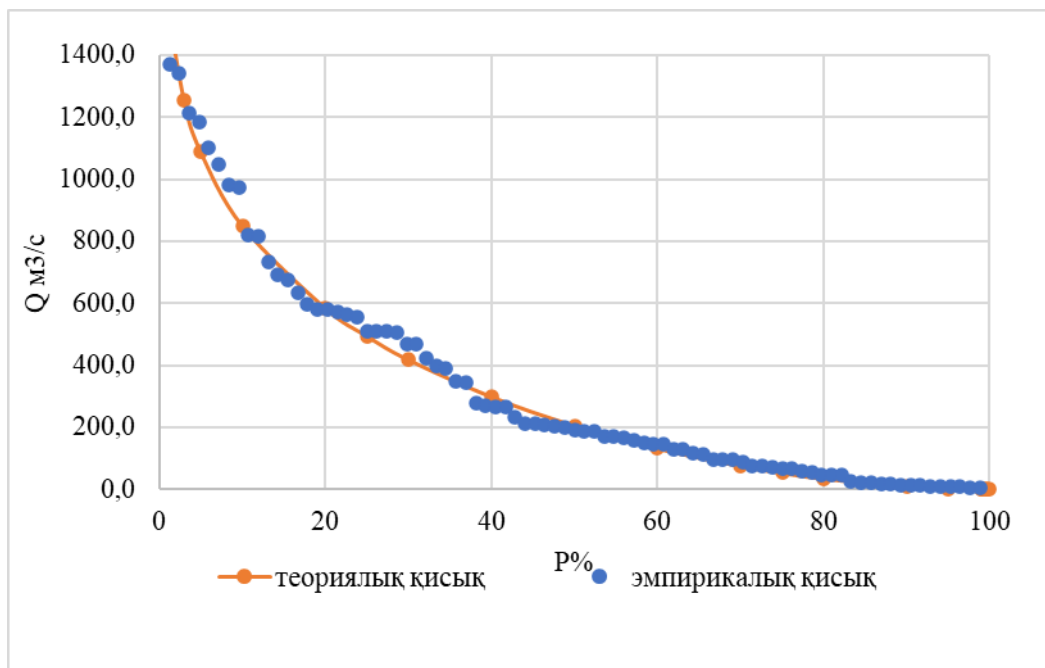
$Q_0$  – орташа көпжылдық максимум су өтімі, (норма) м<sup>3</sup>/с;

$k_p$  – өзен ағынының  $P\%$  есептік қамтамасыздықтағы модульді коэффициенті.

$$k_p = f(C_v, C_s, p\%), \quad (5)$$

мұнда:  $C_v$  – ағынның өзгергіштік коэффициенті;  
 $C_s$  – ағынның асимметрия коэффициенті;  
 $P\%$  – ағынның пайыз бойынша қамтамасыздығы.

Қамтамасыздықтар  $Q_{1\%} = 1574 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{5\%} = 1089,6 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $Q_{25\%} = 495 \text{ м}^3/\text{с}$  анықталды.



Сурет 3. Қалқұтан өзенінің максималды ағындысының қамтамасыздық графигі

**Қорытындылай** келе Қалқұтан өзенінің максималды ағындысын есептеу үшін біз момеенттер әдісін пайдаландық. Есептеу барысында статистикалық сипаттамаларды анықталды. Олар: келтірілген өзгергіштік  $\bar{C}_{vmax}$  және асимметрия коэффициентін  $\bar{C}_{smax}$ , үш параметрлі гамма үлестірім мен биномиалды үлестірім үшін есептік өзгергіштік коэффициенті және асимметрия коэффициенттері формулалар бойынша анықталды. Ол үшін  $r(1)$  қатардың бір-бірімен қатысты мүшелері арасындағы автокорреляция коэффициентін формуламен есептеп анықтадық. Өзгергіштік және асимметрия коэффициенттерінің қатынастарын анықтап, Қалқұтан өзенінің максималды ағындысының қамтамасыздық графигі тұрғызылды.

Жыл сайын болатын көктем уақытындағы су басудың алдын алу бойынша қазіргі уақытта бөгет салу бойынша ұсыныстар талқыланып, жобалар ұсынылуда [5].

Соңғы жылдары қар жамылғысының аз түсуі, бірақ сұйық жауын-шашынның көп түсуі мен климаттың өзгерісін ескере отырып, мол ағындыны есептеу кезінде екінші нұсқа ретінде көп жылдық көктемгі ағынды қабатында анықтау ұсынылады.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. <https://kk.wikipedia.org/wiki>

2. Ресурсы поверхностных вод целинных и залежных земель. Акмолинская область Казахской ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1958. - Вып.2. – 790 с.
3. Зауирбек А.К., Нарбаев Т.И., Калыбекова Е. М. Методическое пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. –Астана, 2014. –С.13-58 с.
4. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Книга 1. Часть 1. Реки и каналы. Вып.1. Бассейн рек Иртыш, Ишим, Тобол (верхнее течение), Алматы, 2002. – 384 с.
5. <https://astanatv.kz/kz/news/47614/>