

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, АГРОЭКОЛОГИЯ, ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

ӘОЖ 556.048 (574.51)

Алдиярова А.Е., Зәуірбек Ә.К., Қайпбаев Е.Т.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

ҚАСКЕЛЕҢ ӨЗЕНІ ЖЫЛДЫҚ АҒЫНЫНЫҢ СТАТИСТИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ

Аңдатпа. Бұл мақалада Қаскелең өзенінің жылдық ағынының статистикалық параметрлерін іргелес жылдар арасындағы корреляциялық коэффициентті ескере отырып анықталған нәтижелер келтірілген.

Кілт сөздер: гидроэнергетика, гидрографиялық желісі, бақылау қатары, жылдық ағын, ассиметрия коэффициенті, эмпирикалық және теориялық қамтамасыздық қисықтары, модульдік коэффициент.

Кіріспе

Қаскелең өзені Іле Алатауының батыс бөлігіндегі 3500 м биіктіктегі қар мен мұздықтарынан бастау алады. Таулы аумақтан шыға келе Қаскелең қаласын кесіп өтіп Қапшағай суқоймасына құяды. Өзеннің гидрографиялық желісі жақсы дамыған. Өзен суы суғаруға, жайылымдарды суландыруға, тұрмыстық сумен қамтамасыз етуге, гидроэнергетикаға, т.б. мақсаттарға кеңінен пайдаланылуда. Қаскелең өзені төменгі ағысында бірнеше салалар қосылады, олардың ішіндегі айтарлықтай маңыздылары: сол жақ саласы – Шамалған өзені, оң жақ саласы – Ақсай және Үлкен Алматы өзендері [1].

Кесте 1- Қаскелең өзенінің сипаттамалары

Өзен	Ұзындығы, км	Су жинау алабы, км ²	Таулы бөлігінің ауданы, км ²	Өзеннің таулы бөліктегі ұзындығы, км
Қаскелең	177	3620	290	33

Зерттеу әдістемесі мен материалдар

Қарастырылып отырған Қаскелең өзенінің бақылау қатарлар саны 81 жыл (1928-2008), олай болса бақылау қатарлар саны жеткілікті кезде жылдық ағын нормасы орта арифметикалық мән ретінде қабылданған [2]:

$$Q_{op} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}; \quad (1)$$

мұнда: Q_i – орта жылдық өтім, м³/с; n – гидрометриялық бақылау қатарлар саны.

Жылдық ағынның орташа квадраттық қатесі СП 33-101-2003 талаптарына сәйкес есептелді [2]:

$$\varepsilon_Q = \frac{C_v}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{1+r}{1-r}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

мұнда, C_v – жылдық ағынның құбылмалығы, r – іргелес жылдар арасындағы корреляция коэффициенті.

Егер $\varepsilon_{Q_0} \leq 10\%$ шарты орындалса, Q_0 анықтау үшін бақылау қатарлар саны жеткілікті болады

Өзен ағынының басқа да маңызды сипаттамасы оның құбылмалылығы болып табылады. Өзен ағынының құбылмалығы жер беттік факторлар мен ағынның метеорологиялық жағдайының өзгеруімен түсіндіріледі.

Жылдық ағынның құбылмалық коэффициенті келесі түрдегі өрнекпен есептеледі [2]:

$$C_v = (a_1 + a_2 / n) + (a_3 + a_4 / n) \check{C}_v + (a_5 + a_6 / n) \check{C}_v^2; \quad (3)$$

мұнда: $a_1, \dots, a_6$ - СП 33-101-2003 талаптарына сәйкес қабылданатын коэффициенттер [2]; C_v – жылдық ағын құбылмалығының ауыспалы коэффициенті:

$$\check{C}_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n-1}}; \quad (4)$$

мұнда: K_i – модульдік коэффициент;

Жылдық ағын құбылмалығының орташа квадраттық қателігі келесі формуламен анықталады:

$$\varepsilon_{C_v} = \frac{1}{n + 4C_v^2} \sqrt{\frac{n(1 + C_v^2)}{2}} \cdot \left(1 + \frac{3C_v r^2}{1 + r} \right) \cdot 100\% \quad (5)$$

Егер $\varepsilon_{C_v} \leq 15\%$ болса, C_v коэффициентін есептеуге бақылау қатарлар саны жеткілікті болады.

Жылдық ағынның тағы бір маңызды сипаттамасы ассиметрия коэффициенті болып табылады. Бұл коэффициент ағын қатары шамаларының оның орташа мәніне симметриялық еместігін көрсетеді. Бұл қамтамасыздық қисығының тұрақты параметрі емес, сондықтан оны жеткілікті сенімді анықтау үшін ағынның бақылау қатарлар саны 100-150 жылды құрау керек. Бақылау қатарлар саны жеткілікті кезеңде ассиметрия коэффициенті келесі формуламен анықталады [2]:

$$C_s = (b_1 + b_2 / n) + (b_3 + b_4 / n) \check{C}_s + (b_5 + b_6 / n) \check{C}_s^2, \quad (6)$$

мұнда: $b_1, \dots, b_6$ - СП 33-101-2003 талаптарына сәйкес қабылданатын коэффициенттер [2];

$\check{C}_s$ – сәкесінше келесі формула бойынша анықталатын ауыспалы ассиметрия коэффициенті:

$$\check{C}_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (K_i - 1)^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot \check{C}_v^3}; \quad (7)$$

Ассиметрия коэффициентінің орташа квадраттық қатесі [2]:

$$\varepsilon_{C_s} = \frac{1}{C_s} \cdot \sqrt{\frac{6}{n} (1 + C_v^2)} \cdot 100\% , \quad (8)$$

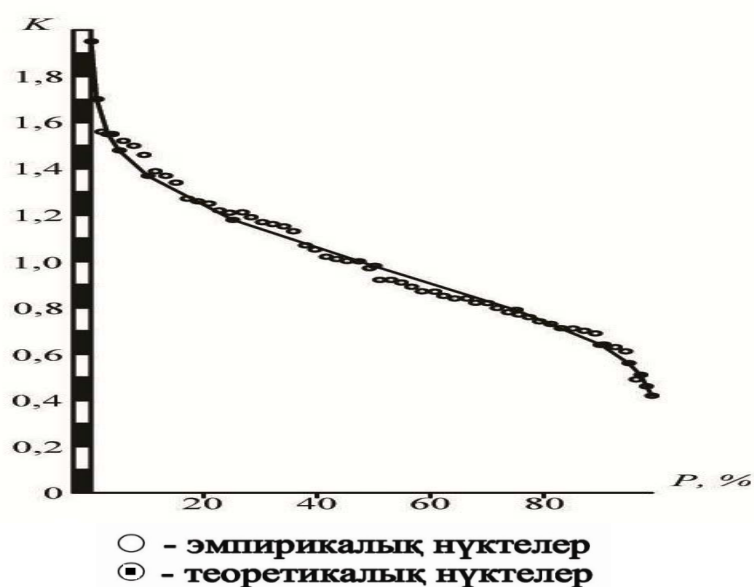
Бірақ Қаскелең өзені ағынының 81 жылдық бақылау қатарлар саны C_s мәнін осы формуламен есептеуге мүмкіндік бермейді. Сол себепті қарастырып отырған өзен үшін C_s мәні теориялық және эмпирикалық қамтамасыздық қисықтарын салыстыру арқылы белгіленді (сурет 1). Есептеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Жылдық ағын сипаттамалары және оның қателері

Өзен-пункт	Қоректену типі	n	F, км ²	Q _o , м ³ /с	M _o , м ³ /с км ²	C _v	ε _{Q_o} , %	ε _{C_v} , %
Қаскелең өз.- Қаскелең қаласы гидробекеті	Қар-жаңбырлы қоректену	81	290	4,14	0,49	0,18	2,0	7,98

2 кесте нәтижелерін талдай отырып, қоректену көздері қармен, жаңбыр-қармен қоректенетін өзендер ағынында, айтарлықтай ауытқулар болып тұрады. Ал биік таулардан бастау алатын және қоректену көздері қар, мұздықтар мен маусымдық жауын-шашын болып табылатын өзендердің жылдық ағыны басқа өзендерге қарағанда тұрақты болып келеді. Осыған сәйкес, қарастырып отырған өзенді келесі топқа жатқызуымызға болады:

- Жылдық ағынның көпжылдық ауытқуы атмосфералық жауын-шашынның жылдық мөлшеріне байланысты болып келетін өзендер. Бұл өзендердің ортажылдық ағыны айтарлықтай құбылмалыққа ие ($C_v = 0,20 - 0,80$).



1-сурет. Қаскелең өзені Қаскелең қаласы тұстамасындағы жылдық ағынның теориялық және эмпирикалық қамтамасыздық қисықтары.

1-суретте эмпирикалық және теориялық қамтамасыздық қисықтарының жинақтылығы байқалады. Жалпы заңдылықтан ауытқып тұрған нүктелер жоқ. Сонымен қатар, жылдық ағынның статистикалық параметрлері ($Q_0=4,14 \text{ м}^3/\text{с}$; $C_v=0,18$) «момент» әдісімен есептелініп, ал үшінші параметр [2] талаптарға сәйкес $C_s=2C_v$ деп қабылданды.

Іргелес жылдар арасындағы корреляциялық байланысты есепке алу немесе оның мүмкін еместігі жайлы мәселелер су шаруашылық есептеулер әдістемелері үшін практикалық тұрғыдан өте маңызды. Бұндай есептеулердің қажеттігін алғаш рет 1930 жылы Н.А. Ефимович зерттеді [3]. Кейінгі ғалымдардың еңбектерінде де бұл ұсыныс әрі қарай дамыды.

Бірақ корреляциялық байланысты есепке алу мәселесін шешуде Д.Я. Ратковичтің еңбектері ерекше теориялық және практикалық қызығушылық тудырады. Ол жылдық ағын ауытқуының 5 ықтималдық үлгісін қарастырды [4].

Кесте 3 – Ағын модульіне байланысты корреляция коэффициентінің мәндері

Ағын модульі, $\text{м}^3/\text{с км}^2$	> 20	20-30	10-4	4-1	< 1
Корреляция коэффициенті	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Іргелес жылдар арасындағы корреляциялық коэффициентті ұзын қатарларды қоспағанда, үлкен кездейсоқтықтардың болуынан есептеу ұсынылмайды. Дегенмен, бұл жағдайды ескере отырып, қарастырып отырған Қаскелең өзені үшін корреляция коэффициентін келесі формула бойынша есептелді [1]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q}_i) \cdot (Q_{i-1} - \bar{Q}_{i-1})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q}_i)^2 \cdot \sum_{i=1}^{n-1} (Q_{i-1} - \bar{Q}_{i-1})^2}} \quad (9)$$

$$K_\phi = \frac{|r|\sqrt{n-1}}{1-r^2} = 4,8 \quad (10)$$

Нәтижелерді талдау. $K_\phi < 1$ – байланыс жоқ; $3 > K_\phi > 1$ – байланыс бар; $K_\phi > 3$ – r мәні нақты болып саналады. Есептеулер нәтижелері 3 кестеде көрсетілген.

Кесте 4 – Іргелес жылдар арасындағы корреляция коэффициентінің мәндері

Өзен-пункт	F, км ²	Q ₀ , м ³ /с	M ₀ , м ³ /с км ²	Корреляция коэффициенті мәні, r		
				есептелгені	Д.Я. Раткович бойынша	қабылданғаны
өз. Қаскелең – Қаскелең қаласы	290	4,14	0,49	0,55	0,50	0,50

4-кестеде қарастырылып отырған жағдайдағы іргелес жылдар арасындағы корреляция коэффициентінің мәні Д.Я. Ратковичтің ұсынысына сай келіп тұр, бұл ұзын бақылау қатарлары үшін де корреляция коэффициентін анықтаудың қажеттігін көрсетеді.

1. Болдырев В.М. Исследование и расчет стока горных рек Казахстана. Автореферат дисс., 1996.
2. СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик» - ГосСтрой, Москва, 2004.
3. Ефимович П.А. Вопросы водохозяйственных расчетов в гидрологии.-М-Л.:ОНТИ НКТП, 1936.-320с.
4. Раткович Д.Я. Многолетние колебания речного стока.-Л.: Гидрометеиздат, 1976.-255с.

А.Е. Алдиярова, А.К. Заурбек, Е.Т. Кайпбаев

РАСЧЕТ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГОДОВОГО СТОКА РЕКИ КАСКЕЛЕН

В данной статье статистические параметры годового стока реки Каскелен, определены с учетом коррелятивной связи между стоком смежных лет.

Ключевые слова: гидроэнергетика, гидрографическая сеть, ряд наблюдений, годовой сток, коэффициент ассиметрии, эмпирическая и теоретическая кривые обеспеченности, модульный коэффициент.

А.Е. Aldiyarova, A.K. Zaurbek, E.T. Kaipbayev

CALCULATION OF STATISTICAL PARAMETERS OF THE ANNUAL FLOW OF THE RIVER KASKELLEN

In this article the statistical parameters of the annual flow of the river Kaskelen, determined taking into account the correlation between the runoff of adjacent years.

Key words: hydropower, hydrographic network, a years of control, annual runoff, asymmetry factor, empirical and theoretical curve of sufficiency, modular coefficient.

УДК:332.504.064

Абдукадирова Г. А., Мурсалимова Э.А.

Казахский национальный аграрный университет

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация. Проведение мероприятий по рациональному использованию и охране земельных ресурсов с учетом требований экологического и земельного кодекса Республики Казахстан позволят оптимизировать систему обеспечения сохранности плодородного слоя почвы, а соответственно, и экологическое состояние всего земельного фонда области.

Ключевые слова: рациональное использование и охрана земельных ресурсов, земельные правоотношения, управление земельными ресурсами, устранение нарушений земельного законодательства.