

УДК 556.048

Геогр. ғылымд. канд. М.М. Молдахметов ¹
Геогр. ғылымд. канд. Л.К. Махмудова ¹
Г.М. Камбарбеков ²

ТОРҒАЙ ЖӘНЕ ЫРҒЫЗ ӨЗЕНДЕРІ АҒЫНДЫСЫНЫҢ КЕҢІСТІКТІК-УАҚЫТТЫҚ ТАРАЛУ ЗАҢДЫЛЫҒЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Түйін сөздер: ағынды тербелісі, жылдық ағынды, стохастикалық процестер, кеңістік-уақыттық үлестірім, сулылық

Ағынды тербелісінің сипаты жөніндегі ұғымның негізінде Торғай және Ырғыз өзендерінің жылдық ағынды тербелісінің кеңістіктік-уақыттық заңдылығы кездейсоқ стохастикалық үдеріс ретінде зерттелді. Бұл зерттеліп отырған аумақтың сулылығының қазіргі күніне сәйкес келетін көпжылдық ағынды тербелісінің аумақ бойынша жалпыланған сипаттамаларын алуға мүмкіндік берді.

Кіріспе. Соңғы жылдары Ырғыз-Торғай көлдер жүйесінің гидрологиялық режимі түрлі климаттық және антропогендік факторлардың әсерінен күрт нашарлап кетті. Көлдердің құрғап кету қаупі байқалып отыр, тіпті 2012 жылы көптеген кішігірім көлдер түгелдер дерлік құрғап кетті. Бұл осы өңірдің тұрақты дамуына, өлкенің экожүйесіне, елдің әлеуметтік жағдайына кері әсерін тигізіп отыр. Оның үстіне «Ырғыз-Торғай» резерваты республиканың ең ірі ерекше қорғалатын табиғи аумағы болып табылады. 2007 жылы ел Үкіметінің қаулысымен құрылған «Ырғыз-Торғай» мемлекеттік табиғи резерватына «Торғай» зоологиялық қаумалы да қарайды. Аталған мекемені ашудағы мақсат - киік санын көбейту мен табиғаттың табиғи қалпын сол қалпында сақтау болатын. Резерват дала және шөлейт ландшафтылары бүлінбей сақталған далалық экожүйеге жатады. Бұл жерлерде Торғайдың қайталанбас сулы батпақты алқаптары, жыл құстары мен су құстарының тіршілік ету орталары орналасқан. Бетпақдала киік популяциясының мекен ету ортасы мен көшіп-қону жолдары да осы алқапта орналасқан.

¹ КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

² Тараз инновациялық-гуманитарлық университеті

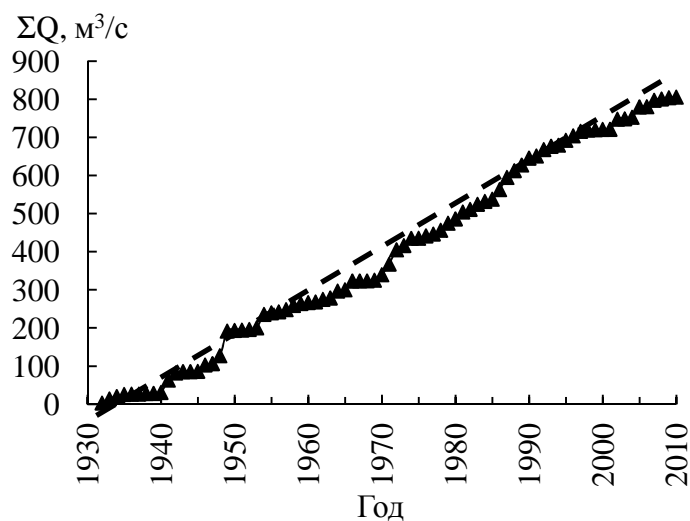
Резерваттың аумағында сүтқоректілердің 42 түрі, жыл құстары мен су құстарының 250 түрі, бауырымен жорғалаушылардың 14 түрі, қосмекенділердің 4 түрі, балықтың 10 түрі тіршілік етеді. Шағыл мысығы мен бобыр жарқанаты «Қызыл кітапқа» енген.

Ырғыз-Торғай алқабындағы 80 астам көлдің 60-қа жуығы – жыл құстарының жолындағы сулы-батпақты мекен. Осы көлдердің үстімен жылына 2...3 млн. су құстары мен суға жақын жерді мекендейтін құстар ұшып өтеді. Құстардың 30 түрі «Қызыл кітапқа» енген. Ырғыз-Торғай резерваты Рамсар конвенциясына (Иран) кіргізілген халықаралық маңызы бар бірегей аумақ. Сондықтан осындай аумақты сақтап қалу үшін, оның гидрологиялық режимін жан-жақты қарастырып, өзендер ағындысының кеңістіктік-уақыттық өзгергіштігінің заңдылықтарын айқындау кезек күттірмейтін мәселе. Көлдердің тартылуы, кеуіп кетуі Ырғыз, Торғай және Өлкейек өзендерінің ағынды режиміне тікелей тәуелді. Сол себепті алдымен өзендер ағындысының кеңістіктік үлестірімінің заңдылығын қарастырамыз.

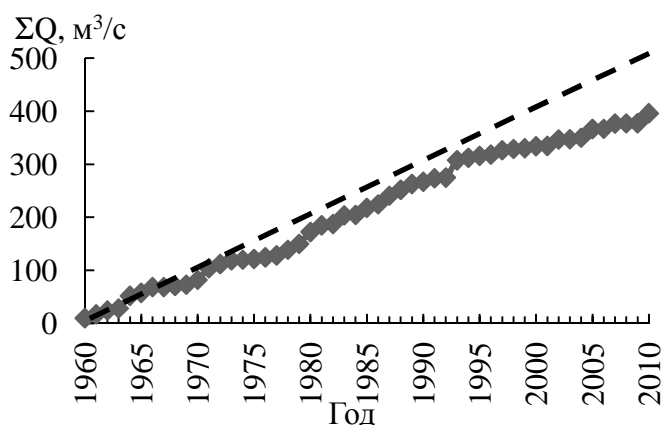
Ағынды тербелісінің аумақ бойынша үйлесімділігі. Шалқар-Теңіз ойпатының су ресурсы ағындының қалыптасу зонасының төменгі жағында Ырғыз, Торғай, Өлкейек өзендерінің ағындысы есебінен қалыптасады, сондай-ақ Улы-жыланшық өзенінің ағындысын да есепке алу керек. Осы ағынсулардың әрқайсы жиынтық ағындыға өз үлестерін қосады, өзендердің төменгі ағысы, атап айтқанда өзендер құйылысының төменгі учаскесі гидрологиялық тұрғыдан мүлдем зерттелмегендіктен, ағындының аумақ бойынша үйлесімділігін зерттеу айрықша маңызға ие. Бірақ, алға қойылған міндетті шешуде Өлкейек өзенінің тым жеткіліксіз зерттелгенділігі (жекелеген жылдар бойынша үзік-үзік деректер бар), ал Улы-Жыланшық өзенінің тек жоғарғы ағысының зерттелгенділігі үлкен қиындықтар туғызады. Сондықтан, қазіргі жағдайда салыстырмалы түрде объективті сараптауды Шалқар-Теңіз ойпатының жиынтық су ресурсының екі негізгі құраушысы - Торғай және Ырғыз өзендеріне қатысты жүргізуге болады. Кейбір басқа да бекеттердің осындай деректері талдау кезінде пайдаланылды.

Алдын-ала қолда бар ағынды қатарларының біртектілігі зерттелді. Төмендегі 1 және 2 суреттерде Торғай өзені – Тосын құмы бекеті және Ырғыз өзені – Шеңбертал бекетінің орташа жылдық су өтімдерінің жиынтық интеграл қисықтарының графиктері берілді. Графиктерді талдау өзендердің ағынды режимінің антропогендік факторлардың әсерінен бұзылғандығы жөнінде ұйғарым жасауға негіз жоқ екендігін көрсетті, демек осы тұстамаларда жылдық ағындының біртектілігі күрт бұзылған деп айтуға

болмайды. Сондықтан, қарастырылып отырған тұстамалар бойынша жылдық ағындының статистикалық сипаттамаларының сенімділігі, тек қана, бастапқы қатарлардың сапасымен, репрезентативтілігімен және олардың статистикалық қасиеттерімен айқындалады.



Сур. 1. Торғай өзені – Тосын құмы тұстамасы бойынша орташа жылдық су өтімдерінің жиынтық интеграл қисығы



Сур. 2. Бıргыз өзені – Шеңбертал тұстамасы бойынша орташа жылдық су өтімдерінің жиынтық интеграл қисығы.

Торғай және Бıргыз өзендері алаптарының түрлі аумақтарында ағынды тербелісінің үйлесімділік дәрежесін сипаттайтын ауданның кейбір өзендерінің жылдық ағынды шамаларының арасындағы байланысты сипаттайтын жұп корреляция коэффициенттердің шамалары жөніндегі деректер 1 кестеде келтірілді.

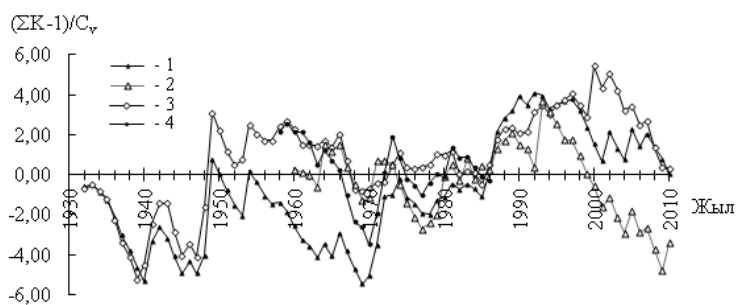
Жылдық ағынды шамаларының арасындағы жұп корреляция коэффициенттері

Өзен-бекет	Өзен-бекет				
	Торғай – Тосын құмы	Ырғыз – Шеңбертал	Ырғыз – Дөңгелексор а.	Қараторғай – Үрпек а.	Улыжыланшық – а. Қорғантас
Торғай – Тосын құмы	1,00	0,57	0,44	0,70	0,58
Ырғыз – Шеңбертал		1,00	0,84	0,40	0,60
Ырғыз – Дөңгелексор а.			1,00	0,23	0,34
Қараторғай – Үрпек а.				1,00	0,53
Улыжыланшық – а. Қорғантас					1,00

Кестедедегі деректерден қарастырылып отырған ауданның өлшемі аса үлкен еместігіне қарамастан жылдық ағынды шамаларының аумақ бойынша байланысы өте әлсіз. Атап айтқанда, негізгі екі құраушы – Торғай мен Ырғыз өзендерінің ағындысы өзара әлсіз байланысады. Тіпті Торғай өзені мен оның саласы Қараторғай өзенінің орташа жылдық су өтімдері байланысының тығыздығын сипаттайтын жұп корреляция коэффициенті 0,70 құрайды. Торғай өзені мен Қаракенгір өзендерінің әртүрлі алаптарға жататындықтарына қарамастан орташа жылдық және ең жоғары су өтімдері сияқты сипаттамалары Торғай және Ырғыз өзендерінің ағындыларына қарағанда анағұрлым жақсы байланысады. Біріншіден, олардың ағындылары әртүрлі жүйелерде қалыптасады: Ырғыз өзенінің ағындысы – Мұғалжарда жәнге Торғай үстүртінің батыс бөлігінде, ал Торғай өзенінің ағындысы – қазақтың ұсақ шоқысында. Екіншіден, су жинау алабында түрлі жағдайларда ағындының шығындалуына байланысты, ұлғайған өзен иірімдерін, су жинау алабындағы көптеген ойыстар мен көлдерді суға толтыру кезінде ағынды байланысы айтарлықтай әлсірейді.

Түрлі өзендердің ағынды тербелістерінің үйлесімділігін талдау үшін айырымдық интеграл қисықтары қолданылады. Әдістің соншалықты шарттылығына қарамастан олар өзендер сулылығы жүргісінің үйлесімділігін немесе үйлесімнің жоқ екендігін өте жақсы бейнелейді [1].

Торғай өзенінде келесі кезеңдер байқалды (сурет 3): 1) 1930 жылдары сулылығы аз жылдар, 1940 жылдары – сулылығы мол жылдар; 2) 1950...1960 жылдары – сулылығы аз жылдар, 3) 1970...1980 жылдары – сулылығы мол жылдар, 1992 жылдан 2010 жылға дейін сулылығы аз жылдар байқалды, бірақ кезең ішінде үлкен ағынды тербелісі байқалды.



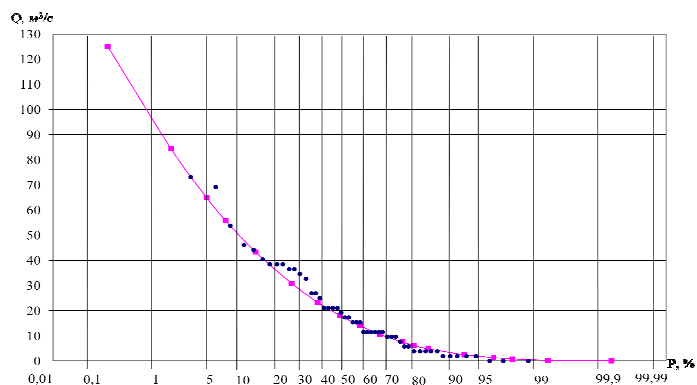
Сур. 3. Торғай алабы өзендерінің жылдық ағындысының айырымдық интеграл қисықтары. 1 – Торғай – Тосын құмы, 2 – Ырғыз – Дөңгелексор а., 3 – Қараторғай – Үрпек а., 4 – Улыжыланшық – а. Қорғантас.

Қараторғай өзенінде график бойынша, сулылығы аз кезең 1930-шы және 1960-шы жылдары байқалған, сондай-ақ сулылығы аз жылдар 2000 жылдардан бастап байқалып отыр. Улыжыланшық өзенінде де көпжылдық ағынды сулылығы осыған ұқсас, бірақ бұл өзенде 1980-ші жылдары өзен сулылығы біршама төмен болған.

Ырғыз өзенінде өткен ғасырдың 60-шы жылдарының ортасынан 70-ші жылдардың ортасына дейін сулылығы аз кезең, сонан кейін сулылығы мол кезең байқалды. Торғай және Ырғыз өзендерінде ағындысы жоғары және ағындысы төмен фазалар ұзақтығының уақыт бойынша сәйкессіздігі ағынды қатарлары ұзақтығының әркелкі болуымен айқндалуы мүмкін. Өйткені Ырғыз өзені бойынша сулылығы аз кезеңнің айтарлықтай басым бөлігі гидрометриялық бақылаулармен қамтылмаған, таңдаманың орташа шамасы жоғарылап кеткен және сулылығы аз кезеңнің шекарасы шындығында біршама ығысқан.

Ырғыз және Торғай өзендерінің сулылықтарының үйлесімділігін бағалау үшін екі ағынды қатары мүшелерінің қамтамасыздықтарының сәйкестігіне талдау жүргізілді. Ол үшін 4 - суретте Торғай өзенінің Тосын құмы тұстамасында және Ырғыз өзенінің Шеңбертал тұстамасында байқалған орташа жылдық су өтімдерінің қамтамасыздықтарының айырымдарының эмпирикалық қамтамасыздық қисығы тұрғызылды.

Суреттен көріп отырғанымыздай, барлық жағдайдың жуықтап үштен бір бөлігінде ағынды қамтамасыздықтарының айырымы 10 % және екіден үш бөлігінде 20 % аспайды. Қатар бақылау жүргізілген кезеңнің басым бөлігінде ағынды тербелісінің үйлесімі жақсы деп ұйғарым жасауға болады. Бірақ, жағдайдың 10 % айырмашылық 40 % жоғары, соның ішінде олар шамамен 70 % болды.



Сур. 4. Торғай (Тосын құмы) және Ырғыз (Шеңбертал) өзендерінің жылдық ағынды шамаларының асып түсу ықтималдықтары айырымының (P %) қамтамасыздық қисығы.

Кейбір жылдары ағынды үйлесімі өте жоғары, қамтамасыздық шамаларының арасында айырмашылық жоқ (1988 жыл қамтамасыздығы 27 % және сулылығы аз жылдар 1977 және 2001 жж. тиісінше қамтамасыздықтары 61 және 88 %). Сулылығы аз жылдарда ағынды үйлесімі жоғары: 1967 жыл (Торғай және Ырғыз бойынша су өтімдерінің қамтамасыздықтары тиісінше 96 және 98 %), 2006 жыл (92 және 94 %), 1975 жыл (94 және 79 %). Бірақ, 1974 жылы Торғай бойынша орташа жылдық су өтімінің қамтамасыздығы 15 %, яғни қалыпты шамадан біршама жоғары болды, ал Ырғыз бойынша – 84 %, 2010 жылы Торғай бойынша қамтамасыздық 83 %, ал Ырғыз бойынша 10 %. Осы 2010 жыл қамтамасыздық шамаларының арасындағы ең үлкен айырмашылықты берді. Бұл жылдан басқа, айтарлықтай үлкен айырмашылық орын алған жағдайларда бір өзенде ағынды жоғары болса, басқа өзенде қалыпты шамаға жуық болған: 1972 жыл (2,0 және 40 %), 1987 жыл (11 және 50 %), 1993 жыл (48 және 2 %). Сонымен, жоғарыда айтылғандарды қорыта келе, мынадай қорытынды жасауға болады: өзендер ағындысы тұтастай алғанда аумақ бойынша үйлесімді өзгереді. Қарастырылып отырған аудан өзендері ағындысының арасындағы байланысты сипаттайтын корреляция коэффициенттерінің төмен болуы жекелеген жылдарда орын алатын ағындының асинхрондылығына байланысты, әсіресе бір өзенде көктемгі су тасқыны аса жоғары болып, келесі өзенде төмен болуына тәуелді.

Өзен ағындысының өзеннің ұзына бойымен өзгерісі. Торғай өзенінде сулылығы мол жылдар мен сулылығы аз жылдарда өзеннің ұзына бойымен жылдық ағынды шамасының өзгеруінде айырмашылық айтарлықтай үлкен. Оны кесте 2 көруге болады.

Торғай – Тосын құмы бекеті ($F = 56500 \text{ км}^2$) мен Қараторғай – Ақөткел бекетінің ($F = 14700 \text{ км}^2$) орташа жылдық су өтімдерінің айырмашылығы өте үлкен емес – 11,8 және $10,3 \text{ м}^3/\text{с}$. Бұл біржағынан бастапқы қатарлар құрамының әртүрлі болуынан, атап айтқанда Торғай өзенінің орташа жылдық ағындысының өзеннің ұзына бойымен ұлғаюы, ағынды шығынының өте үлкен болуына байланысты елеусіз болады. Сулылығы аз жылдары Қараторғай өзенінің ағындысы төменгі бекет тұстамасына дейін жететін ағынды мөлшерінен айтарлықтай мол болады. Ал суы мол жылдары – кері қатынас орын алады, су өтімі өзеннің ұзына бойымен ұлғаяды, яғни Торғай өзенінің төменгі ағысында суы аз жылдары жергілікті ағындының қалыптаспауы немесе өте аз көлемде қалыптасатыны былай тұрсын, бұл жерге жоғарыдан келетін ағынды иірімдерді, жайылманың ойыстарын толтыруға шығындалады.

Кесте 2

Қамтамасыздығы әртүрлі су өтімдері, $\text{м}^3/\text{с}$

Өзен-бекет	C_v	C_s	$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	Қамтамасыздық, %							
				1	5	10	25	50	75	90	95
Торғай – Тосын құмы	1,08	2,16	11,8	59,6	38,0	24,3	16,4	7,55	2,84	0,87	0,35
Қараторғай – Ақөткел	0,44	0,88	10,3	20,8	17,8	16,2	13,4	10,3	7,20	4,40	(2,60)
Ырғыз – Дөңгелексор	1,00	1,00	3,56	14,4	10,7	9,00	5,90	2,63	0,50	0,10	(0)
Ырғыз – Шеңбертал	0,82	1,40	9,00	33,0	23,4	19,9	12,6	7,40	3,60	1,35	(0)
Ұлыжыланшық – Қорғантас	0,72	1,20	0,36	1,18	0,86	0,71	0,52	0,31	0,17	0,09	0,04

Бұл сұраққа арнайы көңіл бөлініп, Торғай өзені ағындысының су жинау алабы ауданының өсуіне қарай өзгеруі зерттелді, яғни ағындының өзеннің ұзына бойымен өзгеруі қарастырылды. Торғай, Қараторғай және Сарыторғай өзендерінің бекеттері бойынша деректер қарастырылды. Сулылығы төмен 1961 жыл мен суы мол 1973 жылдары су өтімінің өзгерісі айтарлықтай өзгеше. Алаптың сулылығы төмен болған жылы су өтімінің $0,60 \text{ м}^3/\text{с}$ $4,50 \text{ м}^3/\text{с}$ өсуі алаптың ауданы $25000 \dots 30000 \text{ км}^2$ жетекенге дейін жалғасады, ал Торғай өзенінің бойында ортаңғы ағысынан бастап күрт төмендейді де Тосын құмы бекетінің тұсында $2,00 \text{ м}^3/\text{с}$ азаяды. Тиісінше, жылдық ағынды модулінің су жинау алабының ауданы бойынша өзгеруі өте үлкен шамаға жетеді. $q = \frac{A}{Fn}$ түріндегі редукциялық формуланың көрсеткіші 1,0 жақындап, жуықтап 0,86 құрайды [2].

Суы мол жылы су өтімінің ұлғаюы, өзеннің ұзына бойымен түгелдей дерлік, Тосын құмы бекетін қоса алғанға дейін жалғасады. Бірақ, су өтімінің өсуі су жинау алабының ауданы кіші болғанда айтарлықтай

үлкен, ал өзеннің ортаңғы ағысы мен төменгі ағысында сі өтімінің өсуі баяу жүреді. Тиісінше, редуциялық формулаға кіретін F алап ауданының дәрежесі кіші болады.

Ырғыз өзенінде ағынды модулінің алаптың ауданы бойынша өзгеру құбылысы айқын емес. Сулылығы мол 1971 және 1980 жылдары төменгі бекетте байқалған су өтімі жоғарғы бекетте байқалған су өтімінен екі есе жоғары. Ал 1964 жылы – 4 есе үлкен. Ал 1983 жылы 1,5 есе төмен. Жекелеген жылдары ол 0,5÷6,0 аралығында өзгереді, басым жағдайда 3,0÷4,0 құрайды. тек сулылығы өте төмен 1967 жылы ғана Дөңгелексор бекеті тұстамасында ораша жылдық су өтімі Шеңбертал тұстамасының су өтімінен жоғары болды. Тиісінше 0,28 және 0,16 м³/с құрады. Демек, суы аз жылдары Ырғыз өзенінде де ағындының өзеннің ұзына бойымен шығынға ұшырауы мүмкін, бірақ, көп жағдайда ағындының ұлғаюы орын алады.

Жасалған зерттеу жұмыстарын қорытындылай келе Торғай өзенінің төменгі ағысының суландырылуы тек сулылығы мол жылдары ғана орын алады деп ұйғарым жасауға болады. Сондықтан, Торнай өзені алабынан Ақтөбе облысына су алуды, егер ол мүмкін болса, тек сулылығы мол жылдары ғана жүзеге асырған дұрыс.

Қорытынды. Сонымен, табиғи қорықтардың ерекше қорғалатын сулы-батпақты жерлері бұзбай табиғи қалыпта сақтап қалу үшін көлдердің қажетті су деңгейін ұстап отыру үшін қажетті су көлемін айқындайтын арнайы су-техникалық ізденіс жұмыстарын, ғылыми және жобалау жұмыстарын жүргізудің қажетілігі туындап отыр. Оның үстіне, бұл зерттеулер осы көлдерді шаруашылық мақсатта пайдаланудың тиімділігін және техникалық мүмкіндігін айқындауы тиіс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Денисов П.П. Методика оценки в ходе речного стока // Метеорология и гидрология. – 1975. – № 4. – С. 101-104.
2. Молдахметов М.М., Махмудова Л.К., Құрманғазы Е. Орталық Қазақстан өзендерінің жылдық ағынды үлестіріміне антропогендік фактордың тигізетін әсерін бағалау // Вестник КазНУ, серия географическая. – 2011. – №2 (33). – С. 47-52.

Поступила 7.06.2016

Канд. геогр. наук
Канд. геогр. наук

М.М. Молдахметов
Л.К. Махмудова
Г.М. Камбарбеков

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА РЕК ТОРГАЙ И ИРГИЗ

Ключевые слова: колебание стока, годовой сток, стохастические процессы, пространственно-временное распределение, водность реки

Исследованы пространственно-временные закономерности колебаний годового стока рек Торгай и Иргиз на основе представления о характере колебаний стока, как стохастическом случайном процессе. Это позволило получить обобщенные по территории характеристики многолетних колебаний годового стока, соответствующие современному состоянию водности исследуемого региона.

M.M. Moldakhmetov, L.K. Makhmudova, G.M. Kambarbekov

FEATURES OF THE SPACE-TIME DISTRIBUTION OF TURGAI AND IRGIZ RIVERS' RUNOFF

Keywords: runoff fluctuation, annual runoff, stochastic processes, spatial and temporal allocation, hydraulicity of the river

The spatial and temporal patterns of Torgai and Irgiz Rivers annual runoff fluctuation based on ideas about the nature of the flow fluctuations as a stochastic random process. It is possible to obtain characteristics of long-term runoff fluctuation, generalized by the territory and corresponding to the current state of the water content of the study area.