

УДК 504.4.062(574)

**ІЛЕ ӨЗЕНІ АҒЫНДЫСЫНЫҢ АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ
ӘСЕРІНЕН ӨЗГЕРУІ**

Ж.Қ. Турениязова

Қапшағай бөгенінің салынуы мен іске қосылуы нәтижесінде Іле өзенінің төменгі бөлігінде су өтімінің жыл бойы бөліну барысы түбегейлі өзгеріске ұшыраған. Атап айтқанда, ағындының көктемгі-жазғы су тасу кезеңінде төмендеу, күзгі-қысқы сабалық кезеңде көтерілу бағыты қалыптасқан. Соңғы кезде ағындының динамикасына «қытайлық» фактор да күш түсіруде. Әсіресе өзен экожүйесінің вегетациялық кезеңіндегі су ағындысының күрт қысқаруы атыраудағы биоөнімділіктің төмендеуіне әкеліп соқты.

Іле өзенінің гидрологиялық тәртібіндегі антропогендік әрекеттің әсерінен туындаған терең өзгерістер Ақдала массивінде суармалы егіншіліктің қарқынды жүргізілуіне қарамастан, тек 1971 жылдан бастап белең алды. 1970 жылы Іле өзенінің ағындысын бөгенмен көпжылдық реттеу арқылы Қапшағай ГЭС іске қосылды. Бөгеннің негізгі міндеті өзеннің төменгі бөлігінде суармалы егіншілікті 430000 га дейін ұлғайту және бірегей энергия жүйесінің шекті бөлігін жабу болатын. Бөгеннің жобалық көлемі 28 км³, яғни өзеннің 2 орташа жылдық ағыны, тек жартылай ғана толтырылды. Қазіргі уақытта Іле алабының Қазақстандық бөлігіндегі суармалы жерлердің көлемі 320 мың га құрайды, ал бөгеннің айнасынан судың булануы мен сүзілуге жұмсалуды жылына 800 млн. м³. СЭС-ның жұмысына байланысты қалыптасқан жылысу толқындарынан өзеннің тазарту қызметі нашарлап, атырау ұйықтанған және биоөнімділігі төмендеуде, сулы-батпақты жерлер қысқарып, шөлдену процесі қарқындап барады. Іле өзенінің жоғарғы ағысының гидрологиялық тәртібі ағын қалыптастырушы аумақтың қоректену көзіне байланысты болса, бөгеннен төменіректе өзеннің төменгі ағысы төменгі бьефқа жіберілетін ағынға тікелей тәуелді.

Өзендерді бөген арқылы көпжылдық немесе маусымдық реттеу нәтижесінде су ағындысының жыл бойы бөлінуінде байқалатын өзгерістер қоректену көзінің әртүрлі сипатына қарамастан Дон, Ангара, Жайық және Еділ өзендерінде бірдей [5]. Іле өзенінің су тәртібін жан-жақты зерттеу 1974 жылдан бастап Қапшағай бөгенінің әсерінен Балқаш көлі деңгейінің төмендеуі және көл мен атырау экожүйесіне антропогендік жүктеменің күшеюіне байланысты жүргізіле бастады [1, 3, 7]. Алайда бұл зерттеулердің қатары 1990 жылға дейінгі мәліметтер негізінде келтірілген.

Қазіргі таңдағы гидрологиялық тәртіптің өзгеру бағытын айқындау мақсатында ағынның әртүрлі қамтамасыздықтарында (P = 25 %, P = 50 %, P = 75 %, P = 95 %) өзен ағындысының жыл бойы бөлінуі табиғи және өзгерген гидрологиялық тәртіп кезеңдері бойынша салыстырмалы түрде қарастырылды. Табиғи гидрологиялық тәртіп кезеңіне гидрологиялық көрсеткіштерге бақылау жүргізілген уақыттан 1970 жылға дейінгі уақыт аралығы, ал 1971...2004 жылдар аралығы, яғни Қапшағай бөгенінің салынуынан кейінгі өзгерген гидрологиялық тәртіп кезеңіне енгізілген. Төменгі бөлекте өзгерістерді өзеннің төменгі бөлігі – Қапшағай шатқалы мен Үшжарма ауылы тұстамалары айқын көрсететіндіктен, зерттеу нәтижелері өзеннің осы тұстары бойынша келтірілді (Кесте 1).

Кесте

Іле өзені ағындысының антропогендік әрекеттің әсерінен өзгеру көрсеткіштері

Тұстама	P, %	Су өтімі, м ³ /с											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Қапшағай шатқалы	25	-202	-117	65	235	200	764	665	323	3	51	140	15
	50	-174	-90	-45	40	142	459	429	-33	-174	-187	-323	-306
	75	-67	-23	-329	-151	-69	231	281	397	81	133	122	39
	95	-115	-17	11	127	312	22	33	-12	-133	-32	-151	-56
Үшжарма ауылы	25	-238	-177	47	-10	340	716	427	196	-119	-95	-88	-121
	50	-150	-125	25	79	168	392	485	202	100	-49	-211	-239
	75	-107	-91	-131	-157	133	346	444	530	114	-27	-15	-91
	95	-137	47	-5	112	359	105	81	72	-173	-84	-196	-145

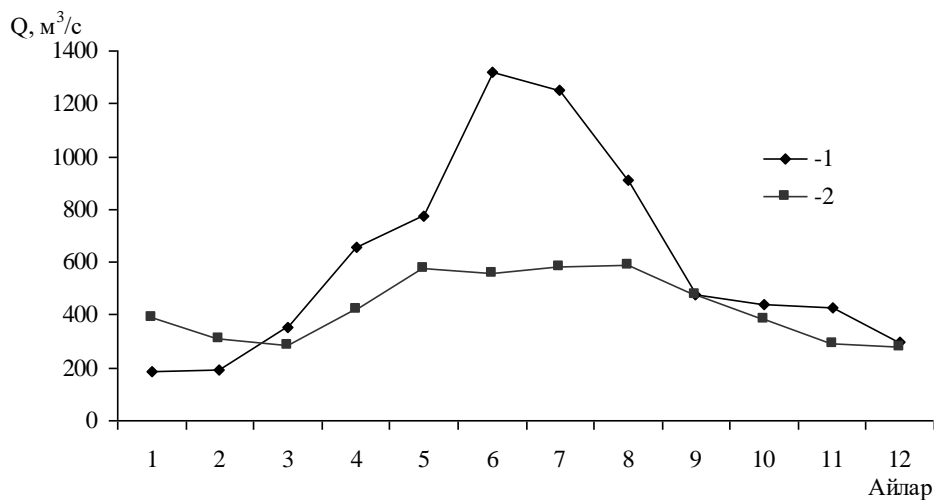
Ескертпе – Оң көрсеткішті сандар- ағындының төмендеуі, теріс көрсеткішті сандар – көтерілуі.

Өзеннің бөгеннен төменгі тұсындағы Қапшағай шатқалы су бақылау бекетінде су өтіміне жүйелі бақылау 1911 жылдан бастап жүргізілген. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, ағынның жыл бойы бөлінуінде табиғи жағдаймен салыстырғанда бөгеннің әсері айқын байқалады. Табиғи гидрологиялық тәртіп кезеңінде Іле өзенінің алабындағы ағынның қалыптасуында негізгі факторлардың барлығы, яғни гидрографиялық тордың орналасуына байланысты жауын-шашын, қар, мұздық және жерасты сулары қатысады. Соның ішінде ағынның негізгі бөлігі аумақтың биіктік бөлігіндегі мұздықтардың еруі есебінен байқалатын су тасу кезеңіне келетін. Ал судың сабасына түсу кезеңі өз тәртібінде өзеннің жерасты суымен қоректенуіне байланысты күзгі-қысқы маусымға сәйкес келетін. Қапшағай бөгенінің салынуы мен іске қосылуынан кейінгі кезеңде ағынның жыл бойы бөліну барысы түбегейлі өзгеріске ұшыраған. Атап айтқанда, бұрынғы айқын байқалатын су өтімінің ең жоғары және төменгі мәндері қазір сулылықтың әртүрлі қамтамасыздықтарына қарамастан өзара теңесіп, жыл ішінде біркелкі таралған. Бұл өзгерістер өзеннің төменгі бөлігіне ғана тән болғандықтан, бөгеннің әсерінен қалыптасқан жағдай екендігі анықталды. Әдетте ағынды бөгенмен көпжылдық реттеу барысында су өтімінің жыл ішінде бөлінуі мол сулы мерзімде жинақтау және аз сулылықта пайдалану арқылы біркелкі теңестіріледі. Ағынның мұндай теңестірілуі өзеннің гидрологиялық ерекшелігінен тыс электр энергиясын барынша өндіру мақсатынан туындаған.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, мол сулы жылдың ($P = 25\%$) Қапшағай бөгенінің әсерінен қалыптасқан кезеңіндегі ағынның жыл бойы бөлінуінде табиғи жағдайдағы ең жоғары көрсеткіштерге күрт қысқаруы, керісінше ең төменгі мәндерінің орнына көтерілу бағыты тіркелген. Егер табиғи гидрологиялық тәртіптегі көктемгі-жазғы су тасу кезеңіндегі су өтімінің көрсеткіштері наурызда – $352 \text{ м}^3/\text{с}$, сәуір – $657 \text{ м}^3/\text{с}$, мамыр – $775 \text{ м}^3/\text{с}$, маусым – $1320 \text{ м}^3/\text{с}$, шілде – $1250 \text{ м}^3/\text{с}$, тамыз – $911 \text{ м}^3/\text{с}$ болса, ал өзгерген гидрологиялық тәртіпте наурызда – $287 \text{ м}^3/\text{с}$, сәуір – $422 \text{ м}^3/\text{с}$, мамыр – $575 \text{ м}^3/\text{с}$, маусым – $556 \text{ м}^3/\text{с}$, шілде – $585 \text{ м}^3/\text{с}$, тамыз – $588 \text{ м}^3/\text{с}$ дейін қысқырған. Әсіресе су ағындысының 2 есе қысқаруы маусым және шілде айларында тіркелетін су тасу кезеңінде байқалады. Күзгі-қысқы сабалық кезеңде тіркелген су өтімінің

көрсеткіштері табиғи жағдайдағы қаңтар айында 187 және ақпанда – 191 м³/с орнына қазіргі уақытта 389 және 308 м³/с дейін көтерілуі орын алған.

Орташа сулы жылда, яғни ағынның P = 50 % қамтамасыздығындағы су өтімінің жыл бойы бөліну барысында да мол сулы жылдағыдай бөгеннің әсері байқалады. Атап айтқанда, табиғи гидрологиялық тәртіпте су өтімінің көрсеткіштері көрсеткіштері қаңтарда – 182 м³/с, ақпан – 235 м³/с, наурыз – 244 м³/с, қыркүйек – 572 м³/с, қазан – 353 м³/с, қараша – 244 м³/с, желтоқсан – 171 м³/с болса, ал қазіргі уақытта қаңтарда – 356 м³/с, ақпан – 325 м³/с, наурыз – 289 м³/с, қыркүйек – 746 м³/с, қазан – 540 м³/с, қараша – 567 м³/с, желтоқсан – 477 м³/с дейін көтерілген. Керісінше, өзгерген гидрологиялық тәртіптегі ағынның азаю бағыты сәуірден шілдеге дейінгі аралықты қамтиды. Нақты атағанда, бұрынғы сәуірдегі – 383 м³/с, мамыр – 579 м³/с, маусым – 948 м³/с, шілде – 903 м³/с тіркелген ағын көрсеткіші, қазіргі кезеңде сәуірде – 343 м³/с, мамыр – 437 м³/с, маусым – 489 м³/с, шілде – 474 м³/с-қа азайған. Ерекше ескерте кететін жайт, ағынның қарқынды көтерілуі бұрын маусым айынан басталса, ал қазір бөгеннің әсерінен кешігіп, тамыз айында ғана табиғи көрсеткішпен (900 м³/с) теңескен қалпында тіркелген.



Сурет. Ле өз. Қапшағай тұстамасындағы су өтімінің табиғи (ТГТ) және өзгерген (ӨГТ) гидрологиялық тәртіптегі жыл бойылық бөлінуі. 1 – P = 25 % ТГТ, 2 – P = 25 % ӨГТ.

Орташа аз сулы жылда, яғни ағынның $P = 75\%$ қамтамасыздығындағы табиғи гидрологиялық тәртіпте су өтімінің жыл бойы бөліну барысында ең жоғарғы және төмен мәндері анық көрінгенімен, Қапшағай бөгенінің іске қосылуынан кейін олар өзара теңескен жағдайда. Мәселен, өзгерген гидрологиялық тәртіпте ағынның көтерілу бағыты қаңтар-мамыр айларында тіркелген. Әсіресе наурыз және сәуір айларында су көрсеткішінің табиғи жағдайдан 2,5 есеге дейін күрт өсуі тіркелген. Ал су өтімінің төмендеу бағыты маусым айынан жылдың аяғына дейін орын алған. Ағынның үлкен көрсеткіштерге қысқаруы маусым-тамыз айларында айқын байқалады. Егер Қапшағай бөгенінің іске қосылуына дейін өзен ағынының мөлшері маусымда – $685 \text{ м}^3/\text{с}$, шілде – $744 \text{ м}^3/\text{с}$, тамыз – $834 \text{ м}^3/\text{с}$ болса, онда өзгерген гидрологиялық тәртіпте маусымда – $434 \text{ м}^3/\text{с}$, шілде – $463 \text{ м}^3/\text{с}$, тамыз – $437 \text{ м}^3/\text{с}$ дейін азайған.

Ағынның $P = 95\%$ қамтамасыздықта, яғни аз сулы жылдың табиғи гидрологиялық тәртібінде судың күрт көтерілуі сәуір айында болса, кейінгі кезеңде 2 есеге қысқарған. Алайда су өтімінің көтерілуі маусым айына шегеріліп, табиғи көрсеткіштермен тамыз айына дейін теңестірілген. Өзгерген гидрологиялық тәртіптегі ағынның көтерілу бағыты қыркүйек-ақпан айларында тіркелген. Әсіресе қыркүйекте – $133 \text{ м}^3/\text{с}$, қарашада – $151 \text{ м}^3/\text{с}$ және қаңтарда – $115 \text{ м}^3/\text{с}$ күрт көтерілген.

2004 жылдағы Іле өзенінің жылдық ағындысы мол сулылыққа сәйкес келетіндіктен, су өтімінің жыл бойы бөлінуін ағынның 25% қамтамасыздығымен салыстырмалы қарастырылды. Су өтімінің жыл бойы бөлінуінде ағынның қысқаруы сәуірден тамызға дейін ұласқан, салыстырмалы түрде қыркүйек-наурыз айларының табиғи жағдайдан артуы өте үлкен емес.

Өзеннің төменгі бөлігіндегі Үшжарма тұстамасында су өтіміне бақылау Қазгидрометте 1939 жылдан бастап жүргізіліп, 1997 жылы тоқтатылған. Мұндағы су ағындысының жыл бойы бөлінуі сулылықтың барлық кезеңдеріне қарамастан, Қапшағай тұстамасы сияқты бөгеннің ықпалымен өзгеріске ұшыраған. Атап айтқанда, өзеннің көктемгі-жазғы су тасу кезеңіндегі су өтімінің қарқынды көтерілу бағытының орнына күрт қысқаруы, керісінше күзгі-қысқы сабалық кезеңдегі су ағындысының төмендеуінің орнына көтерілу бағыты қалыптасқан.

Іле өзенінде бөген арқылы реттелуі нәтижесінде су ағындысы тәртібінің өзгеруімен бірге судағы органикалық заттарға қаныққан жүзбе тасындылар мен еріген минералды қосылыстардың ағыны да азайып, өзен экожүйесінің өнімділігі азая түскен. Әсіресе су тасу көлемі мен ұзақтылығының қысқаруы атырауда су басу ауданының төмендеуін туғызды. Ол өз кезегінде балық өндіргіштердің жойылуына, балықтардың уылдырықтау жағдайының, дернәсілдері мен шабақтар экологиясының нашарлауына, жартылай өрістегіш балықтардың табиғи өсуінің бұзылуына әкеліп соқты. Жартылай өрістегіш балықтардың өнімділігі өзеннің төменгі бөлігінде су басу көлеміне байланысты. [6] зерттеу нәтижелері бойынша, табиғи жағдайда балықтардың барынша жоғары өнімділігі орташа сулылықта байқалады, атап айтқанда, су тасу көлемінің 120...160 км³ сәйкес келеді. Ал аз және мол сулылық, керісінше балықтардың жаңғыруын нашарлата түседі. Ал Іле өзеніндегі соңғы 2003 және 2004 мол сулы жылдағы су ағындысының жыл ішінде бөліну барысы табиғи аз сулы жылдың динамикасымен теңескендіктен, жартылай өрістегіш балықтардың өнімділігінің төмендеуін айқын көрсетеді.

Өзеннің су және температуралық тәртіптері үйлесімділігінің бұзылуы уылдырық шашудың тиімділігін біршама төмендетеді. Атырауды суға толтырудың кешігуі әртүрлі түрлер дернәсілдерінің қоректік бәсекелестігін күшейтіп, шабақтардың өміршеңдігінің төмендеуіне әкеліп соғады. Судың жайылуының ерте басталуынан дернәсілдер дамудың бастапқы сатысында атырауға шығып кетеді, балық өндіргіштердегі трофикалық жағдай нашарлай түседі.

Су тасу ағындысының қысқаруынан шабақтардың оңалу кезеңінің ұзақтығы мол сулы жылда 50-70 тәулікке, аз сулылықта – 10-20 тәулікке дейін қысқарып, дамуының бастапқы сатысында-ақ қалдық тоғандарда жаппай қырылуына әкеліп соғады.

Қыста энергетикалық талаптарға байланысты төменгі бьефқа жіберілетін судың көлемінің көбеюінен өзендегі өндіргіш балықтардың қыстау жағдайы бұзылған. Егер табиғи жағдайда қыстақ ойыстарындағы ағыстың жылдамдығы $\leq 0,3$ м/с (орташа 0,1 м/с) болса, қазіргі уақытта ағындының реттелуі нәтижесінде 0,75 м/с дейін ұлғайған. Бұл өз кезегінде балықтардың «ұйқы» кезеңін тоқтатып, олардың белсенділігі артып және қыстау ойыстарынан шығуына әсер етті. Майынан айрылуына байланысты балықтардың

жыныстық өнімдерінің қалыпты дамуы бұзылған, өнімділік қабілеті төмендей түскен. Жоғарыда келтірілген факторлардың барлығы тек жартылай өрістегіш балықтардың кәсіби қоры мен аулау көрсеткіштерінің төмендеуіне әкеліп ғана қоймай, сонымен қатар кәсіби түрлердің табиғи сапасының нашарлап, олардың өсу, салмақ, мөлшер, өсімталдық көрсеткіштерінің төмендеуі жалпы тоғандағы балық өнімділігінің төмендеуін анықтап берді.

Іле өзеніндегі ағындының антропогендік өзгеруі атырау ландшафтының барлық құрамбөліктерінің терең өзгерістеріне әкеліп соқты. Табиғи жағдайдағы көктемгі су тасулар атырау өсімдіктерін қажетті ылғалмен ғана қамтамасыз етіп қана қоймай, минералды және органикалық элементтермен қоректендіріп, топырақты тұздан шаю қызметін атқаратын. Қазіргі уақытта өзеннің төменгі бөлігіндегі көптеген массивтер суландырылмайды, көлдердің көпшілігі кеуіп кетті, жерасты суының деңгейі төмендеп, гидроморфты топырақтар кебу және сортаңдануда, шалғынды, сүректі-бұталы бірлестіктер тозу үстінде.

Өзен ағындысының реттелуі барысында шалғынды бірлестіктердің динамикасын зерттеу нәтижелеріне сүйенсек, атыраудың өсімдіктері гидрологиялық фактордың өзгерісін тез қабылдайды [2]. Іле өзенінің реттелуінен кейінгі 2...3 жылдықта суландырылмаған, не қысқа уақытқа суландырылған шабындықтардың өнімділігі азайып, шалғынды құрылымның түр құрамында фреатотивтер басым болған. Беткі су басу толық тоқтатылған және гидроморфты топырақтың кебуі жағдайында бағалы мал азықтық өсімдіктердің орнын арамшөптер, жемөшөпке аз жарамды, улы өсімдіктер басым түрде басқан. Ал 1...2 жыл ішінде су басу болмаған жағдайда кәдімгі қамыс пен айрауықтың өнімділігі 0,5...1 т/га дейін төмендеген.

Флористикалық құрамында үштік реликтер және ежелгі эндемиктер кездесетін, атырау мен арна маңындағы белдерде эрозиядан және су қорғау қызметін атқаратын орман қорлары – тоғайлар (тал-жиде, тораңғы бірлестіктері) Іле өзенінде соңғы 20 жылдың ішінде 10 мың га шамасына дейін қысқарды [7]. Су басу мерзімі мен ұзақтылығының тұқымдардың өсіп шығу биологиясымен үйлесімсіздігі ағаштар мен бұталар түрінің табиғи

қалпына келуін күрт азайтып, тоғайлы бірлестіктердің буын алмасу циклілігіне әсер етті.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, су ағындысының қысқаруы өзен экожүйесінің вегетациялық кезеңінде қолайсыз жағдай болып табылады. Ал Іле өзенінің ағындысына күш түсіруші факторлардың қатарына Қапшағай бөгенімен бірге соңғы кезде «қытайлық» фактордың қосылуы экожүйенің экологиялық дағдарысына әкелуі мүмкін. Қазіргі таңда өзеннің жоғарғы ағысында, яғни алаптың Қытайлық бөлігінде халықтың саны 4 есеге (4 млн. адам) өсіп, суармалы жерлер 600 млн. га дейін ұлғайтылған [8]. Өзеннің Қаш, Күнгес, Текес салаларында 15 шақты бөген салынып және 40 кіші-гірім СЭС салыну жоспарлануда. Ағынның қалыптасу аймағындағы судың көлемі 18,1 км³/жыл болса, оның 12,3 км³/жыл Қытайлық бөлігіне келеді. Осы көрсеткіштің 8,0 км³ төмендеуі Балқаш көлі Арал теңізі экологиялық апат аймағының тағдырын қайталауы мүмкін.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Абдрахимов Р.Г., Разложко Н.В. Изменение стока реки Или под влиянием хозяйственной деятельности // Вестник КазГУ. Серия географическая. Вып.3. – Алматы: Издательство КазГУ, 1996. – С. 81-85.
2. Бедарев С.А., Плисак Р.П. Прогнозирование динамики и продуктивности кормовых угодий. // Экология, управление и продуктивность пастбищ (сборник учебных материалов международных курсов). Том II. – Москва, 1981. – С. 24 – 37.
3. Пивень Е.Н. Оценка изменений стока реки Или под влиянием хозяйственной деятельности // Известия НАН РК. Серия географическая. – 1993. – № 2. – С. 76 – 81.
4. Плисак Р.П., Огарь Н.П. Об охране тугайной растительности низовьев р. Или // Природные ресурсы Или-Балхашского региона. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1990. – С. 179 – 181.
5. Раткович Д.Я., Выручалкина Т.Ю., Соломонова И.В. Изменение режима колебаний речного стока при его регулировании // Водные ресурсы, 2003, том 30, № 2. – С. 133 – 141.
6. Раткович Д.Я., Выручалкина Т.Ю., Соломонова И.В. О нерестовых попусках воды в нижний бьеф Волгоградской ГЭС // Водные ресурсы, 2003, том 30, № 4. – С. 426 – 442.

7. Турсунов А.А. Результаты научных исследований по Или-Балхашской проблеме // Географические проблемы Или-Балхашского бассейна. – Алматы: «Гылым», 1993. – С. 81 – 85.
8. Турсунова Айс., Ахметова Г.С. и др. Оценка связей гидрологических характеристик стока рек с изменением типов атмосферной циркуляции по Б.Л. Дзерdzeевскому // Гидрометеорология и экология. – 2003. – №3. – С. 75 – 81.

Центр экологического мониторинга окружающей среды

ИЗМЕНЕНИЕ СТОКА Р. ИЛИ ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Ж.К. Турениязова

В результате ввода в эксплуатацию Капшагайского водохранилища в низовье р. Или коренным образом преобразовано внутригодовое распределение стока. Наблюдаются тенденции понижения водного стока в весенне-летнее половодье и повышения – в осенне-зимнюю межень. Наряду с этим, в последнее время на сток оказывает влияние, так называемый, «китайский» фактор. Сокращение стока во время вегетационного периода речной экосистемы приводит к снижению биопродуктивности дельты.