

Г.М.Жангожина

*Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
(E-mail: zhan_bastal@mail.ru)*

Беткі сулардың сапасын талдау: Нұра өзені алабының мысалында

Суды белсенді пайдаланатын аймақтарда қоршаған ортаға суды қолдану кезінде түсетін қалдықтардың болуына байланысты суды пайдалануда өзен алаптарындағы жер беті суларының химиялық құрамы мен сапасын талдау маңызды орын алады. Осыған орай автор Нұра өзені алабының жер беті суларының су сапасын жекелеген гидрологиялық бекеттер негізінде қарастырады. Жер беті суларының сапасын анықтау арқылы және зерттеліп отырған аймақтың теориялық заңдылықтарын ескере отырып, автор судың ластануының кластарын ажыратып, әрбір гидрологиялық бекеттер бойынша ластану түрлерін анықтады.

Кілт сөздер: физикалық ластану, антропогендік ластану, геоэкологиялық ахуал, рұқсат етілген концентрация, тау-кен байыту өнеркәсібі, техникалық сулар, гидрологиялық бекеттер, гидрохимиялық көрсеткіштер, судың сапасы, ластану класы, судың ластану индексі, токсикалық ауыр металдар.

Судың ластануы физикалық және органикалық қасиеттерінің (мөлдірліктің, түсінің, иісінің бұзылуы) өзгеруінде, судағы сульфат, хлорид, нитраттар мен токсикалық ауыр металдардың құрамының ұлғаюында, еріген судағы ауаның қысқаруында, радиоактивті элементтердің және ауру тудыратын бактериялардың пайда болуында анықталады.

Судың антропогендік ластануы адамның шаруашылық әрекетінің нәтижесінде пайда болып, оның биологиялық, химиялық және физикалық түрлерін қамтиды. Құрлықтың қазіргі кездегі геоэкологиялық жағдайы бірнеше көрсеткіштер бойынша сипатталады. Негізгі көрсеткіші рұқсат етілген концентрацияның (РЕК) белгілері бойынша судың сапасын анықтау болып саналады. Бірақ РЕК әр түрлі болуы мүмкін: ол балық шаруашылығына жеке, шаруашылық-ауыз су мен коммуналдық-тұрмыстық жағдайларда жеке есептеледі.

Нұра өзені алабында орналасқан көптеген өнеркәсіп салалары ластанудың бірнеше көрсеткіштерін анықтайды. Демек, әрбір салада суды ластаудың жеке түрлері анықталады: машина жасау, металл өңдеу және қара металлургия саласында су ауыр металдармен, өлшенген қатты бөлшектермен, цианидтермен, аммоний азотымен, мұнай өнімдерімен, фенолмен және фотореагенттермен ластанады; тау-кен байыту және көмір өнеркәсіптерінде су фотореагенттермен, минералды өлшенген қатты заттармен және фенолдармен ластанса, мұнай өнімдері, органикалық бояулар, органикалық заттар сияқты ластауыштар жеңіл өнеркәсібі арқылы суға түседі.

Нұра өзені алабындағы тау-кен байыту және тау-кен өнеркәсіптерінің қарқынды дамуы беткі және жер асты суларына кері әсерін тигізуде. Осы әсер ету тура және жанама түрде байқалады. Тура әсер етуге байланысты мысалдарды келтіре кетейік: техникалық қажеттіліктерге суды алу кезінде өзендердегі судың шығыны азаяды; кеніш суларының ластанған суларын лақтыру кезінде кеніш маңында таяз сулы ластанған кеңістіктер пайда болады; жер асты суларын шығару кезінде де су қабаттары өзгеріп, жер асты суларының тепе-теңдігіне кері әсерін тигізеді.

Нұра өзені алабының суына кері әсерлерді ондағы орналасқан тау-кен өнеркәсібінің өнеркәсіптерінен шығаратын ағынды сулары, қара металлургия саласындағы қалдық сулар, Қарағанды, Теміртау, Шахтинск және т.б. қалалардың коммуналдық-тұрмыстық қалдық сулары түсіп, өзен алабын ластауға өзіндік үлесін қосады. Осының нәтижесінде су бөгеттеріндегі және техникалық суларды қолданбауға мүмкіндік тудырады.

Зерттеліп отырған аумақтағы жер беті суларының сапасын бақылау үшін арнайы 5 су нысандарында 19 гидрохимиялық бекеттері құрылған. Өткен ғасырдың 70-жылдары Теміртау қаласында орналасқан «Карбид» химиялық зауыты Нұра өзенін суды катализатор ретінде пайдаланып, жылына 300-ден 1000 т дейінгі сыннаппен ластаған болатын. Бірақ 2001 ж. Қазақстан Үкіметі қолдауымен ТМД елдеріндегі алғашқы сынап шөгінділерінен тазарту жөніндегі үлкен көлемдегі жобалар іске асырыла бастады. Ғылыми жоба Бүкіләлемдік банк пен Қазақстан Республикасының қаржыландыруымен іске асты. Бірақ қазіргі уақытта жобаның толық орындалмауына басқа да шетелдік инвесторлардың жұмыс технологиясында бұзушылықтар жіберуі нәтижесінде толық орындалмай отырғанын да айта кетуіміз керек [1]. Осы тұрғыда өзен алабында және қоршаған ортада ластану көздері әлі де бар.

Негізінен Нұра өзені алабында ірі кара металлургия өнеркәсібінің орналасуы ондағы темір және марганец кендерінің қорлары жақын орналасуынан, кокстелген көмірдің қоры болғандықтан, отқа төзімді материалдарды өндірудің шикізат көздерінің жақын орналасуы мен сумен қамтамасыз етілуі (Ертіс-Қарағанды каналы) зор ықпалын жасайды. Себебі кара металлургия мен металл өңдеу өнеркәсіптері қоршаған, ортаны ластау көлемі жағынан алғы орындардың бірін алады. Қарағанды облыстық көмір департаментінің көрсеткіштері бойынша, Нұра өзені алабындағы шойын мен болаттың өндірісі 2010 ж. 3105,5–3389,4 мың т құрайды, олар өзінің тұрғысында көп мөлшерде қож бен шаң-тозаңды түсіреді. Негізінен 1 т болат өндіру кезінде 0,4 т қатты қалдықтар пайда болатыны ескерсек, зерттеліп отырған аумақта қоршаған ортаға қаншама ластауыш заттар түседі. Металлургиялық қож әр түрлі құрамы бар темірдің силикатты жүйелері болғандықтан, оның құрамында ауыр металдар, күшәла және сурьма қалдықтары бар ластауыш заттардың көбі алаптың қоршаған ортасына түседі. «АрселорМиттал Теміртау» металлургиялық комбинатының кәсіпорындарынан түсетін қалдықтар өте жоғары температурада (500–700 °С) және желдің бағыты оңтүстік-батыс бағытта болғандықтан, 15–25 шақырым қашықтыққа дейін жетіп, Қарағанды қаласының ауа қабатына да келіп түседі.

Кальций мен ферросилимарганец шығаратын «ТЭМК» ЖШС (Теміртау қ.) химия өнеркәсібінің кәсіпорындары жылына 31,8 мың т кальций карбидін, 528,1 мың т күкірт қышқылын және де 8,1 мың т минерал тыңайтқыштарын шығаратындықтан, өзен алабында бірнеше токсикалық заттармен ластану көздерін қалыптастырады. Оларға органикалық ерігіштер, аминдер, альдегидтер, хлор, күкірт пен азот тотығы, фосфор мен сынаптың қосылыстарын жатқызуға болады. Күкірт қышқылын өндіру кезінде Теміртау қаласының жергілікті тұрғындар тұратын елді мекендері маңында сульфидтер мен күкірт қосылыстарының ластауыш заттары анықталуда.

Егерде Қарағанды облысының жалпы су ресурсына келетін болсақ, ол 3,4 млрд м³ құрайды, ал суды алу көрсеткіші жылына 1,5 млрд м³-ге дейін жетеді. Қайтымды және біртіндеп-қайта суды пайдалану көлемі таза су көлемінен шамамен 45 %-ды алады [2]. Зерттеліп отырған алаптың су көздеріне Нұра өзені негізгі Шерубайнұра және Соқыр салаларымен, сонымен қатар Ертіс-Қарағанды каналы, Теңіз көлі жатқызылады.

Ластану дәрежесіне байланысты Нұра өзені алабындағы су нысандары ластану дәрежесінің су сапасы бойынша 3–6 кластарына ажыратылады. Ол өздігінен, қалыпты ластанған, ластанған, лас, өте лас сулардың дәрежесін құрайды. Соңғы жылдары (2006–2012 жж.) жер беті суларына тазартылған сулардың келіп түсуі азайды. Мысалы, 2006 ж. 48 млн м³-ден 2012 ж. 6,118 млн м³-ге жетті, әрине, бұл негізінен тазарту құрылғыларының ұтымды жұмысы нәтижесінен болып отыр [3]. Дегенмен де, кейбір нысандардағы су құрылғылары, әсіресе Нұра өзенін сынаптан тазарту жұмыстарын әрі қарай жетілдіру үшін құрылғыларды жаңа технологиямен қамтамасыз етуді талап етіп отыр. Осы орайда халықаралық инвестициялық қордың (Инко-Коперникус бағдарламасы, Ұлыбритания) өзінің жұмыстарын ретсіз қалдырғаны өкініш тудыратынын айта кетпеске болмайды.

Жоғарыда айтып өткеніміздей, адамның шаруашылық әрекеті Нұра өзені алабындағы су ресурстарына көп қырлы әсер етуде. Себебі Нұра өзені алабында бірнеше өнеркәсіптік және ауылшаруашылық кәсіпорындары орналасқан (кестені қара).

Өзендердегі, көлдердегі және су қоймаларындағы судың ластану деңгейі судың ластану индексі көрсеткіші (СЛИ) бойынша бағаланады. Ол өз тұрғысында судағы алты қоспаның: оттегі, органикалық заттар, 5 тәуліктегі оттегінің биохимиялық тұтынылуы бойынша анықталатын қоспасы (ОБТ₅) және РЕК-тен асатын заттармен өлшенеді [4].

«Қарағанды гидрометеорологиялық орталық» ЕМК деректері бойынша, жер беті суларының сапасын бақылау 19 гидрохимиялық бекеттер бес су нысандарында құрылған. Оның барлығы Нұра

өзені алабының су нысандары, яғни, олар Нұра мен Шерубайнұра өзендері, Соқыр өзені, «МитталСтил Теміртау» АҚ мен «ТЭМК» ХМЗ ЖШС-ның бірлескен ағынды суды лақтыру каналы, Самарқан және Ынтымақ су қоймалары.

К е с т е

Нұра өзені алабының гидрохимиялық көрсеткіштері бойынша жер беті суларының сапасы

Өзен, нысана атауы	Судың ластану индексі (СЛИ)	Рұқсат етілген концентрациядан асатын ластаушы заттар құрамы		
		Қоспалары	Орташа концентрациясы, мг/л	РЕК-тен асу еселігі
1	2	3	4	5
Нұра өзені, Сергиополь ауылы, 1 бекет	1,08	Фенол Сульфаттар	0,0024 331	2,4 3,3
Самарқан су қоймасы, Теміртау қаласы, 2 бекет	1,35	Фенол Мыс Мұнай өнімдері	0,002 0,0032 0,06	2,0 5,6 1,2
Самарқан су қоймасы, Теміртау қаласы, 3 бекет	1,85	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,0029 0,020 0,03 1268	1,0 2,9 0,6 2,7
Нұра өзені, Теміртау қаласы, 4 бекет	1,65	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,002 0,0027 0,08 261	2,7 2,0 1,6 2,6
Бірлескен су лақтыру каналы, 5 бекет	6,75	Нитратты азот Мыс Мұнай өнімдері	0,120 0,0037 0,07	6,0 3,7 1,6
Нұра өзені, Теміртау қаласы, 6 бекет	4,45	Нитратты азот Мыс	0,276 0,0029	14,3 2,9
Нұра өзені, Теміртау қаласы, 7 бекет	5,15	Нитратты азот Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,243 0,0017 0,14 283	12,2 1,7 2,8 2,8
Нұра өзені, 8 бекет	2,21	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,062 0,002 0,0026 238	3,1 2,0 2,6 2,3
Молодецкое ауылы, 9 бекет	1,98	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,023 0,001 0,0029 267	1,1 1,0 2,9 2,7
Нұра өзені, Ынтымақ су қоймасы, 10 бекет	2,53	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,076 0,0036 0,24 312	3,7 3,6 4,8 3,1
Нұра өзені, Ынтымақ су қоймасы, 11 бекет	1,75	Нитратты азот Фенол Мыс Сульфаттар	0,033 0,0032 0,001 266	1,6 3,2 1,0 2,6
Нұра өзені, Захаров ауылы, 12 бекет	1,86	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,003 0,0034 0,08 246	3,0 3,4 1,4 2,4
Нұра өзені, Киевка елді мекені, 13 бекет	2,36	Фенол Мыс Мұнай өнімдері Сульфаттар	0,001 0,0061 0,08 221	1,0 5,1 1,3 2,2

Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Нұра өзені, Романов ауылы, 14 бекет	1,65	Нитритті азот	0,037	1,6
		Мыс	0,0034	3,4
		Марганец	0,017	1,7
		Сульфаттар	247	2,5
Нұра өзені, Сабынды ауылы, 15 бекет	1,72	Нитритті азот	0,026	1,3
		Фенол	0,003	3,0
		Мыс	0,0035	3,5
		Сульфаттар	234	2,3
Нұра өзені, Қорғалжын ауылы, 16 бекет	1,69	Нитритті азот	0,029	1,5
		Мыс	0,0037	3,7
		Мұнай өнімдері	0,06	1,2
		Марганец	0,019	1,9
Шерубайнұра өзені, 17 бекет	3,96	Нитритті азот	0,306	15,3
		Фенол	0,004	4,0
		Мыс	0,0038	3,8
		Сульфаттар	302	3,1
Соқыр өзені, 18 бекет	4,43	Нитритті азот	0,192	9,5
		Фенол	0,002	2,0
		Мыс	0,0090	9,0
		Сульфаттар	356	3,56
Шерубайнұра өзені, 19 бекет	2,88	Мыс	0,0083	8,3
		Мырыш	0,017	1,7
		Фенол	0,002	2,0
		Мұнай өнімдері	0,03	1,0

Ескерту. «Қарағанды гидрометеорологиялық орталық» ЕМК 2009 жылғы деректері бойынша құрастырылды.

Кестеден байқағанымыздай, 2009 ж. Нұра өзені алабындағы судың сапасы Сергиополь ауылының маңында гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша «қалыпты ластанған» 3 класқа жатқызылды, ондағы РЕК 1,10-ға тең. Рұқсат етілген концентрациядан асу еселігі фенол мен сульфаттарда байқалады, яғни 2 РЕК.

Самарқан су қоймасының суы төменгі ағыста орналасқандықтан, «қалыпты ластанған» 3 класқа жатқызылып, судың ластану индексі 1,49–1,93 ауытқығаны байқалады. Бұл жерде сонымен қатар фенол, мұнай өнімдері мен сульфаттар бойынша көрсеткіштер шамадан тыс асып кеткені (2,0 РЕК), мыстың 5,6 РЕК жеткені анықталды. Сондай-ақ сынаптың орташа құрамы 0,00005 мг/л деңгейінде болса, осы заттың ең жоғары шамасы 3,4 есеге көбейгені де байқалады.

Нысанадан 1 шақырым жоғары қарай «МитталСтил Теміртау» АҚ мен «ТЭМК» ХМЗ ЖШС-ның бірлескен су лақтыру каналы бойында судың сапасы 3 класқа жатқызылса, оның типі «қалыпты ластанған» болып ажыратылады. Ондағы жер беті суларының құрамында мыс 3,1 РЕК, фенол мен мұнай өнімдерінің мөлшері 2,4 РЕК көрсеткішіне жеткені байқалады.

Зерттеліп отырған аумақтағы ең ластанған жеріне «Теміртау қаласының өнеркәсіптік кәсіпорындарының бірлескен су лақтыру каналының» тұсын жатқызуымызға болады. Себебі бұл аймақта судың ластану индексі «аса ластанған» 6 класқа біріктіріліп отыр. Судың ластану индексі мұнда 8,73 РЕК құрайды. Осыған байланысты басқа да заттардың орташа құрамы да ұлғайып отырғанын айтуға болады. Атап айтсақ, судың құрамындағы мұнай өнімдерінің орташа шамасы 33,8 РЕК деңгейінде (кейде өте жоғары шамаға — 202 РЕК) байқалса, нитритті азоттың мөлшері 13,7 РЕК-ке жеткен (ең жоғары концентрациясы 5,6 есеге ұлғайған). Қарастырылып отырған су құрамында сынаптың да мөлшері шамадан тыс жоғары 0,00059 мг/л болса, оның көрсеткіші 0,00040 мг/л-ге ұлғайғаны анықталып отыр.

Бірлескен су лақтыру каналдарынан 1 шақырым төмен қарай ағыста судың ластану көрсеткіші 4 класс түріне жатқызылып, «ластанған» деп анықталып отыр. Себебі мұнда судың ластануына нитритті азоттың 9,7 РЕК-ке жетуі, мұнай өнімдерінің 5,2 РЕК-ке жетуі, мыстың 3,3 РЕК мөлшерді көрсетуі ластанған класқа жатқызылуға мүмкіндік тудырады. Бірлескен су лақтыру каналдарындағы сынаптың орташа құрамы 0,00098 мг/л-ден 0,00434 мг/л-ге дейін жетіп отыр.

Қарастырып отырған аумақтың 8 бекетіндегі нысанада судың ластану индексі 2,21-ді құрағандықтан, оның суының сапа деңгейін 3 класс типіне жатқызуға болады. Ондағы су

құрамындағы барлық заттардың көбі рұқсат етілген концентрациядан ауытқушылықтар жасағанын байқауымызға болады. Мысалы, әсіресе нитритті азот пен мыс, фенолдардың мөлшерінің ауытқуы 2,0–3,9 РЕК арасында тербеледі. Осы жерлерде сынаптың құрамы 0,00035 мг/л деңгейінде анықталды

«МитталСтил Теміртау» АҚ мен «ТЭМК» ХМЗ ЖШС-ның бірлескен су лақтыру каналынан 5,7 шақырым төмен қарай судың ластану сапасы өте нашар болғандықтан, оны 5 класқа топтастыруға мүмкіндік береді, себебі ондағы судың ластану индексі 4,21 шамасын құрайды. Осы жерде ластанудың ең жоғары мөлшері нитритті азот құрамына сай келеді — 14 РЕК. Екінші орынды мұнай өнімдері 3,6 РЕК көрсеткішпен алса, 2,3 РЕК мөлшерімен мыспен ластану үшінші орынға ие болып отыр. Бірлескен каналдың құрамындағы сынаптың мөлшері 0,00110 мг/л-ге жетіп отыр.

Өзеннің төменгі ағысының бойындағы Молодецкое ауылында жер беті суларының құрамы көп ластанбағандықтан, оны 3 класқа жатықызып, суын «қалыпты ластанған» типіне ажыратуға болады. Дегенмен де ондағы заттардың құрамы аздап шамадан тыс ауытқығаны байқалады: мыстың ауытқуы 3,6 РЕК көрсетсе, нитритті азот рұқсат етілген концентрациясы 2,6 шаманы құрайды.

Нұра өзені алабындағы Ынтымақ су қоймасының нысанасы маңындағы жер беті суларының құрамы алдыңғы бекетпен салыстырғанда анағұрлым ластанған. Онда нитритті азоттың шамадан асуы (3,6 РЕК), мыс пен мұнай өнімдерінің шамадан асуы (2,8 РЕК-ке дейін) байқалады. Сонымен қатар еріген оттегінің биохимиялық тұтынылуы анықталғандықтан, осы жердегі судың сапалық құрамын 4 класс типіне жатқызып, суын «ластанған» категориясына ажыратуға болады.

Ынтымақ су қоймасының төменгі нысанасы маңында су анағұрлым оның жоғары бөлігіне карағанда таза. Себебі судың осы жерде ағысы баяулайды. Дегенмен де мұнда да кейбір заттардың рұқсат етілген концентрациядан ауытқығанын байқауымызға болады: әсіресе мыс пен фенол бойынша РЕК 2,6-ға тең болғандықтан, судың ластану индексі 1,65 шамасын құрайды. Мұндағы сынаптың орташа деңгейі — 0,00016 мг/л.

Зерттеу аумағындағы су сапасын бақылау 12–15 бекеттерінің тұсында судың сапасы «қалыпты ластанған» типке ажыратылады. Өйткені ондағы ластану көрсеткіштеріне мыс пен сульфаттардың шамадан тыс болуы (5,1 РЕК), марганец пен нитритті азот құрамының мөлшері 1,2–15 РЕК аралығында ауытқуы жатқызылады. Осы аймақтағы судың ластану индексі алдыңғы бекеттердегі нысанамен салыстырғанда 0,51 шамаға көп. Мұндағы сынаптың орташа деңгейі көп емес.

Нұра өзені алабындағы судың соңғы нысанасы ретінде Қорғалжын ауылындағы гидрологиялық бекет алынған. Осы жердегі судың ластану индексі 1,69 құрайды, заттардан мыс пен нитритті азоттың ауытқуы байқалады (1–3,2 РЕК). Сынаптың орташа деңгейі — 0,00013 мг/л.

Ал Шерубайнұра өзеніндегі бекеттердегі судың ластануы 4 класқа жатады. Негізгі ластайтын заттарға нитритті азот пен мыс жатқызылады. Олардың рұқсат етілген концентрациясынан ауытқуы 8,9–10,3 құрайды. Мұнда да сынаптың орташа деңгейі байқалады және оның көрсеткіші — 0,00001 мг/л.

Айта кететін жағдай, Шерубайнұра өзенінің суының ластануына оның оң жақ саласы Соқыр өзені ықпалын тигізеді. Ондағы судың сапасы 5 класс типіне біріктіріліп, судың ластану индексінің 4,44-ке жеткенін анықтап отыр. РЕК шамасы нитритті азот пен мыс және сульфаттарды құрайды, тіпті біріншісінің шамасы 9,5 РЕК-ке жетеді.

Нұра-Сарысу департаментінің деректері бойынша, Нұра өзені алабындағы ағынды сулардың жалпы көлемі 2009 ж. 873,2 млн м³-ді құраған. Ол көрсеткіштің 2008 ж. 1033,2 млн м³ болғанын ескерсек, оның 2009 ж. азаюы «АрселорМиттал Теміртау» АҚ ағынды суларды аз жіберуіне байланысты болып отыр. Себебі аталған акционерлік қоғамның кей кәсіпорындарында тұйық суды пайдалану жүйесі іске қосыла басталды.

Сонымен қоса, Нұра өзені алабындағы суды пайдалану жаз кезінде судың шығыны азайғанына байланысты су нысандарында нитриттер, нитраттар, аммоний азоты және т.б. ластанудың маусым бойынша ұлғаюы байқалады. 2012 жылдың көлемінде жер беті суларының ластану деңгейі 15 ірі кәсіпорындар мен 17 су жіберу пункттерімен анықталды [5].

Қорыта келегенде айтарымыз, негізінен судың сапасының құрамы Соқыр, Шерубайнұра өзендерінен басқасында шамамен тұрақтанған. Нұра өзені алабындағы судың жағдайы, химиялық құрамы және ластану деңгейі нақты ғылыми тұрғыда негізделген, өнеркәсіптік кәсіпорындарда тазарту құрылғыларын орнатуды бағыттайтын, табиғатты қорғау іс-шараларын талдауға мүмкіндік жасайды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Акпамбетова К.М., Жангожина Г.М., Абиева Г.Б. Антропогенез ландшафтов бассейна реки Нуры // Наука и образование — ведущий фактор Стратегии «Казakhstan–2030»: Материалы междунар. науч. конф. — Караганда: Изд. КарГТУ, 2002. — С. 336–338.
- 2 Фондовые материалы Нура-Сарысульского департамента экологии. — Караганда, 2012. — 45 с.
- 3 Фондовые материалы ДГП «Карагандинский центр гидрометеорологии». — Караганда, 2009.
- 4 Кочуров Б.И., Розанов Л.Л. Разработка критериев и показателей оценки экологической обстановки территории // Проблемы охраны окружающей среды и природных ресурсов: Обзор. информ. — 1994. — Вып. 5. — С. 31–43.
- 5 Национальный атлас Республики Казахстан. — Алматы, 2009.

Г.М.Жангожина

Качественный анализ поверхностных вод: на примере бассейна реки Нуры

В статье отмечено, что в регионах с активным использованием воды в окружающую среду попадают различные вещества и для решения использования воды особое значение имеет анализ качества и химического состава вод речных бассейнов. В связи с этим автор рассматривает качество поверхностных вод бассейна реки Нуры по отдельным гидрологическим постам. На основе анализа качества воды поверхностных вод и по теоретическим закономерностям исследуемого региона автор выявляет класс загрязненности и определяет типы загрязненности для каждой части гидрологических постов.

G.M.Zhangozhina

Quality analysis of surface water: the example of river basin Nura

In regions with active use of water fall on the environment of various substances and to address the use of water is of particular importance and quality analysis of the chemical composition of water in river basins. In this regard, the author examines the quality of surface waters of the basin of the Nura River on specific hydrological stations. Based on the analysis of water quality of surface waters and on the theoretical laws of the region under study author reveals contamination class and defines the types of pollution for each part of the hydrological stations.

References

- 1 Akpambetova K.M., Zhangozhina G.M., Abiyeva G.B. *Science and education — the leading factor of Strategy «Kazakhstan-2030»*: Materials of Int. sci. conf., Karaganda: KSTU Publ., 2002, p. 336–338.
- 2 *The stock materials Nura-Sarysu Department of Ecology*, Karaganda, 2012, 45 p.
- 3 *Archive and library materials of the State Archives of the Karaganda region*, Karaganda, 2012.
- 4 Kochurov B.I., Rozanov L.L. *Problems of Environment and Natural Resources: Panoramic. Inform.*, 1994, 5, p. 31–43.
- 5 *The National Atlas of the Republic of Kazakhstan*, Almaty, 2009.