

ӘОЖ 574:550(574)

Б.Е. Нурмухамбетова*, К.К. Дускаев

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

*E-mail: balnura777@mail.ru

Нұра өзені алабындағы беткі су объектілерінің гидро-химиялық және гидро-биологиялық көрсеткіштері бойынша қазіргі кездегі суының сапасы

Берілген жұмыста Нұра өзені суының сапасы мен құрамының қалыптасу ерекшеліктері және өзеннің су сапасына ақаба сулардың әсері қарастырылады. Сонымен қатар РММ «Қазгидромет» стационарлы торабының соңғы жылдардағы бақылауларының мәліметтерін қолдану арқылы гидробиологиялық және гидрохимиялық көрсеткіштері арқылы Нұра өзенінің қазіргі жағдайын бағалау және су сапасының анализі жүргізіледі.

Түйін сөздер: фитопланктон, перифитон, зоопланктон, бентос, ШРК, СЛИ.

B.E. Nurmukhambetova, K.K. Duskaev

The current state of water quality hydrobiological and hydrochemical parameters of surface water in the basin Nura

The paper discusses the features of the formation and water quality r.Nura, the impact of wastewater discharges on water quality r.Nura, assesses the current state and water quality analysis r.Nura by hydrobiological and hydrochemical parameters using observational data in recent years in the fixed network RGP "Kazgidromet." Hydrobiological studies were conducted at 21 gate Nura, the Samarkand Reservoir, 4 Korgaldzhin lakes in four indicators: phytoplankton, zooplankton, benthos and periphyton. Research was conducted in June and October of 2011.

Keywords: phytoplankton, periphyton, zooplankton, benthos, MPC, WPI.

Б.Е. Нурмухамбетова, К.К. Дускаев

Современное состояние качества воды по гидробиологическим и гидрохимическим показателям поверхностных вод в бассейне р. Нура

В работе рассматриваются особенности формирования состава и качества воды р.Нура, влияние сбросов сточных вод на качество воды р.Нура, приводится оценка современного состояния и анализ качества воды р.Нура по гидробиологическим и гидрохимическим показателям с использованием данных наблюдений за последние годы на стационарной сети РГП «Қазгидромет». Гидробиологические исследования проводились на 21 створе реки Нуры, на Самаркандском водохранилище, на 4 Коргалджинских озерах по четырем показателям: фитопланктон, зоопланктон, перифитон и бентос.

Ключевые слова: Фитопланктон, перифитон, зоопланктон, бентос, ПДК, ИЗВ.

Нұра өзені Керегетас тауларында басталып, үлкен Тенгіз көлімен қосатын Қорғалжын өзендер жүйесіне түседі. Өзен бастауын Қарағанды облысы территориясынан алып, Ақмола облысымен ағып өтеді. Нұра өзенінің бойында Самарканд су

қоймасы орналасқан. Шерубайнұра өзені – Нұра өзенінің оң жағалаудағы тармағы. Шерубайнұра өзеніне Соқыр өзені құяды. Қара Кенгір өзені – Сарысу өзенінің оң тармағы. Кеңгір су қоймасы Кеңгір өзенінің бойында орналасқан.

Ертіс- Қарағанды каналы Ертіс тармағы – Аксу қаласының жоғарғы жағында орналасқан Белое өзенінен басталады. Канал Нұра өзенін дюкермен кесіп өтеді. Канал Қарағанды қаласындағы ірі тұтынушы болып табылатын насос станциясында аяқталады. Канал Павлодар және Қарағанды облыстарының территориясы бойымен өтеді [1-5].

Мәліметтер және зерттеу әдістері

Нұра өзені алабының беткі суларының гидробиологиялық көрсеткіштер бойынша сапасы

Гидробиологиялық зерттеулер Нұра өзенінің 21 тұстамасында, Самарқанд суқоймасында және Қорғалжынның 4 көлдерінде төрт көрсеткіш бойынша жүргізілді: фитопланктон, зоопланктон, перифитон және бентос бойынша маусымнан қазан айлары аралығында жүргізілді.

Нұра өзені

Фитопланктон. Нұра өзенінің фитопланктоны балдырлардың 105 түрінен тұрды. Зерттеудің жалпы уақыты кезінде фитопланктонның мөлшері 0,08 мың.кл/мл ден 3,80 мың.кл/мл ауытқып отырды, ал орташа алғанда 1,07 мың. кл/мл құрады. Биомасса 0,249 мг/л ден 16,242 мг/л ге дейін ауытқып, орташа алғанда 3,980 мг/л құрады.

Талдау нәтижелеріне сәйкес Теміртау қаласының айналасындағы жақтаулар ең ластанған болды, ол жердегі сапробтылық индекстері ең жоғары. Зерттеулердің жүргізілген периодында сапробтылық индексі 1,69 дан 2,38 ге дейін ауытқып отырды және орташа алғанда 1,95 құрады, ал өткен жылы 1,92 болған болатын, бұл жағдай су сапасының аз мөлшерде ғана нашарлағанын көрсетеді. Су сапасы үшінші классқа сәкес, яғни «аз ластанған».

Перифитон. Нұра өзенінің перифитонды қауымдастығы алуан түрлі болып келді. 2011 жыл аралығында Нұра өзенінің ең ластанған жерлері келесідей: «АО «Арселор Миттал Темиртау» ақаба суларының қосып төгуінің 1 км және ХМЗ АО «ТЭМК», « ақаба суларды қосып төгуден 5,7 км төмен қарай...», бұл жерде сапробтылықтың орташа индексі 2,00 көрсеткішінене шамалас немесе асып түседі. Өткен жылғы нәтижелермен салыстырғанда сапробтылықтың жалпы индексі айтарлықтай жоғарлаған (1,86-ден 1,98).

Зоопланктон. Зерттеу уақытында зоопланктонның түрлік құрамы 37 түрді құрады, оның

ішінде 17 түрі – тармақмұртшалы шаяндар (Cladocera), ескекаяқты шаяндардың (Copepoda) 8 түрі және и коловраткалардың 12 түрі (Rotatoria) болды.

Көктемде максималды саны Сабынды ауылының жақтауында байқалды, 7,85 мг/м³ биомассада 2,0 мың.экз.м³ құрады. Зоопланктонның жалпы мөлшерінің 85% құрайтын ескекаяқты шаяндар доминантты болып келді. Жаз мезгілінде максималды саны “Ынтымақ суқоймасының төменгі бьефінің” жақтауында байқалды – 7,67 мың.экз.м³, 81,75 мг/м³ биомассада. Жаз мезгілінде алынған сынамаларда зоопланктонның барлық топтары түрлі пайыздық ара-қатынаста байқалады.

Зоопланктонды ағзалардың қауымдастықтары қоршаған орта жағдайының сипаттамасы бола алады. Бұл ағзалардың кейбір түрлері су сапасының индикациясы үшін қолданылады. Жүргізілген сапробиологиялық анализ сынамаларда зоопланктонның индикаторлы түрлерінің басым екендігін көрсетті. Сапробтылықтың көрсеткіштері маусымға байланысты келесідей түрде ауытқып отырды: көктемде 1,66-ден 2,10-ге дейін, жазда 1,78-ден 2,04 және күзде 1,68-ден 2,13.

Бентос. Нұра өзенінің су асты фаунасы салыстырмалы түрде алуан түрлі болып келді. Алынған нәтижелер су асты фаунасының өткен жылғы көрсеткіштермен салыстырғанда санының көбейгендігін және түрлік құрамның кеңейгендігін көрсетті. Зообентостың негізгі массасын β - α -мезосапробты ағзалар, аз мөлшерде полисапробты және олигосапробты ағзалар құрады. Жалпы биотикалық индекс 5-ке тең, бұл 3 класс аз ластанған суларға сәйкес [3].

Самарқанд суқоймасы

Фитопланктон. 2011 жылда суқойманың фитопланктоны алуан-түрлі болды, байқау периодында балдырлардың 46 түрі, оның ішінде диатомды балдырлар – 14 түр, жасыл – 24 түр, көк-жасыл – 5 түр, басқалары – 3 түр. Негізгі бөлігін β -мезосапробты ағзалар құрайды. Фитопланктонның биомассасын құрауда диатомды, жасыл және көк-жасыл балдырлардың мөлшері салыстырмалы түрде тең болды, тек өзге балдырлардың мөлшері аз болды (жалпы биомассаның 1%). Барлық вегетациялық кезеңде сандық жағынан ең жақсы дамыған жасыл және көк-жасыл балдырлар болды (жалпы санның 91%).

Вегетациялық кезеңде альгофлораның саны 0,27 мың.кл/мл ден 1,65 мың.кл/мл өзгерді, ал орташа алғанда 0,85 мың.кл/мл құрады. Биомасса 0,840 мг/л ден 2,966 мг/л ге дейін өзгерді, ал орташа 2,438 мг/л. құрады. Түрлер саны 8 ден 16 ға дейін өзгерді.

Сапробтылық индексі 1,81-ден 1,99-ге дейін өзгеріп, орташа алғанда 1,92 құрады. Су сапасының класы – үшінші, яғни «аз ластанған».

Перифитон. 2011 жылдағы перифитонды қауымдастықтар түрлі болып келді және негізінен диатомды балдырлардан тұрды. Зерттеліп отырған суқоймадағы жасыл, көк-жасыл және басқа да балдырлар аз кездесті, бірақ жаз мезгілінде, әсіресе жасыл балдырлардың көп мөлшері байқалды.

Зоопланктон. Зоопланктонның түрлік құрамы аз болды, 21 түр кездесті, оның ішінде: тармақшамұртты шаяндар – 8 түр, ескекаяқты шаяндар – 5 түр, коловратокалар – 8 түр. Зоопланктонның саны мен биомассасы маусымға байланысты өзгеріп отырды. Сапробиологиялық анализдің мәліметтері бойынша сапробтылық индекстері 1,60-дан 1,85-ге дейін ауытқып отырды, ал орташа алғанда индекс 1,72 құрады. Бұл жағдай үшінші класқа сәйкес болды, яғни аз ластанған.

Бентос. 2011 жыл аралығында Самарқан суқоймасының зообентосының түрлік құрамы аз болды. Жаз мезгілдерінде суқоймадағы түрлердің көбеюі Gastropoda және Chironomidae класының өкілдері болған байқалды. Ағзалардың сапробтылық зонасы да сол қалпы – β-мезосапробты. Самарқанд суқоймасы зообентосын зерттеу нәтижелері бойынша суқойманың түбі «аз ластанған» болып бағаланады [3].

2011 жылдағы Нұра өзеніні алабының беткі сулары ластануының гидрохимиялық көрсеткіштері бойынша сипаттамалары

Гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша су сапасының негізгі критерилері балықшаруашылық суқоймалар үшін ластанушы заттардың шекті рауалды концентрациялары (ШРК) болып табылады. Құрлықтағы беттік сулардың сапасы кешенді судың ластану индексінің деңгейіне байланысты бағаланады (СЛИ), ол су сапасының өзгеру динамикасынын салыстыру және анықтау үшін қолданылады.

Беткі сулардың сапасын бақылау ҚазГидромет бекеттері деректері бойынша

Нұра өзені бассейнінің 11 су объектілерінің 25 гидрохимиялық тұстамаларда жүргізілді: Нұра өзені, Шерубайнұра, Соқыр, Көкпекті, АО «Арселор Миттал Темиртау» және химико-металлургиялық заводттардың (ХМЗ) ақаба суларын төгетін біріктірілген канал, АО «Темиртау электро-металлургиялық комбинат (ТЭМК)», Самарқанд суқоймасы және Қорғалжын қорығының төрт көлі, Нұра-Есіл каналы.

2011 жылда ең жоғарғы деңгейлі ластану Соқыр өзенінінде байқалды (Қарағанды) – Жоғары деңгейлі ластанудың 24 жағдайы, Шерубайнұра өзені – 24 жағдайы, АО «Арселор Миттал Темиртау» және химико-металлургиялық заводттардың (ХМЗ) ақаба суларын төгетін біріктірілген каналда – жоғары ластанудың 1 жағдайы.

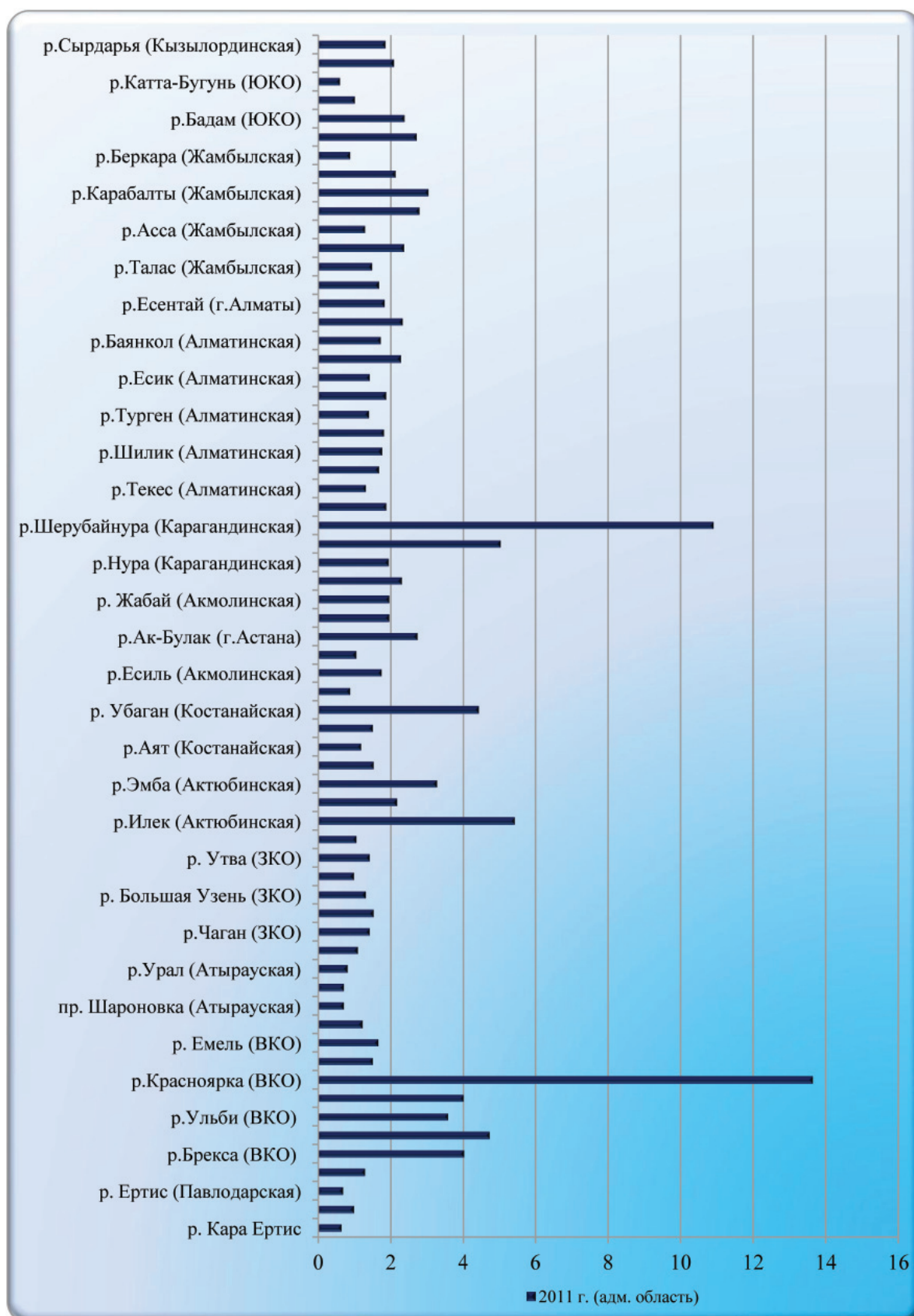
Нұра-Көкпекті өзендерінің су сапасы гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша судың «ластануының» төртінші класына сәйкес, СЛИ=2,51 тең. Сулардың ластануы нитритті азоттың мөлшерінің 4,7 ШРК ға дейін көтерілгендігімен, тұзды аммонийдің 2,0 ШРК, ал мыс пен мұнай өнімдерінің 3,7 ШРК және 3,4 ШРК ға көтерілгендігімен сипатталады.

Балықты темір жол станциясы аймағындағы Нұра өзені суының сапасы гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша су сапасы 3 классқа сәйкес, яғни «аз ластанған» (СЛИ=1,54). ШРК бойынша асып түсу нитритті азот, мыс, цинк және сульфаттар бойынша 1,2-2,5 ШРК шегінде болды.

Ағыс бойынша төмен орналасқан Самарқанд суқоймасының беттік суларының сапасы «аз ластанған» болып келді (3 класс, СЛИ=1,59;1,55). Мыс, мұнай өнімдері, 1,6-2,7 ШРК шегіндегі сульфаттар, 1,5 ШРК дейін нитритті азот бойынша ШРК-ка деңгейінің жоғарлағандығы байқалады. Жалпы сынаптың ең көп концентрациясы 0,00024 мг/дм³ жетті.

Нұра өзеніндегі АО «Арселор Миттал Темиртау» және ХМЗ АО «ТЭМК» ақаба суларының бірігіп төгетін жерден 1 км жоғары орналасқан Темиртау қаласының жақтауындағы судың сапасы «аз ластанған», яғни үшінші класқа сәйкес (СЛИ=1,37). Беттік суларында нитритті азот, мыс, цинк және 1,2-2,4 ШРК шегіндегі сульфаттардың болуы байқалды.

«Темиртау қаласының өндіріс орындарының ақаба суларының төгуінің біріктірілген каналындағы» судың сапасы «ластанған» деп бағаланды



Изменения индекса загрязненности воды на реках Республики Казахстан [3]
Зерттеу нәтижелері және талқылаулар

(4 класс, СЛИ=2,68). Нитритті азоттың орташа концентрациясы 5,9 ШРК жетті, ал мыс, мұнай өнімдері және сульфаттар 2,8-3,0 ШРК шегінде. Жалпы сынаптың орташа концентрациясы 0,00038 мг/дм³, максималды – 0,00102 мг/дм³ болды.

Нұра өзені, Теміртау қаласындағы АО «Арселор Миттал Темиртау» және ХМЗ АО «ТЭМК» ақаба суларын біріктіріліп төгетін жерден 1 км және 5,7 км төмен қарай орналасқан бақылау пункттерінде судың сапасы «аз ластанған» болды (3 класс, СЛИ=2,81-2,84). ШРК көрсеткіштерінен мөлшердің асып кетуі нитритті азот бойынша 4,6 ШРК, мыс, фенол және сульфаттар 2,0-3,1 ШРК шегінде байқалды. Жалпы сынаптың максималды концентрациясы 0,00133-0,01900 мг/дм³ құрайды [3-7].

Нұра өзенінің Садовое бөлімшесіндегі жақтау аймағындағы судың сапасы 3 классқа сәйкес, яғни «аз ластанған», СЛИ=2,37. Шекті рауалды концентрациялардан асып түсу нитритті азот бойынша 5,4 ШРК құрады, ал мыс, фенол және сульфаттар бойынша 2,0-2,7 ШРК шегінде байқалды. Жалпы сынаптың орташа концентрациясы 0,00303 мг/дм³, ал орташа айлық концентрациясы 0,00099 мг/дм³ құрайды.

Нұра өзенінің Молодецкое ауылының бақылау пунктіндегі беттік сулардың сапасы 3 класс «аз ластанған», СЛИ=2,05 сәйкес болды. Нитритті азоттың мөлшері 4,0 ШРК жетті, мыс және сульфаттар 2,7 ШРК, цинк 1,6 ШРК дейін болды. Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00041 мг/дм³ жетті.

Бнтымақ суқоймасының жоғарғы бьефінің жақтауында су сапасы «ластанған су» деп бағаланды (4 класс, СЛИ=2,70). ШРК мөлшерінен асып түсу нитритті азот бойынша 7,2 ШРК ға дейін, тұзды аммоний және БПК5 1,8 ШРК ға дейін, мыс 2,3 ШРК ға дейін, сульфаттар 2,6 ШРК ға дейін. Сынаптың максималды мөлшері 0,00017 мг/дм³ жетті.

Бнтымақ суқоймасының төменгі бьефінің жақтауында су сапасы «аз ластанған» деп бағаланды (3 класс, СЛИ=1,90). Нитритті азоттың мөлшері 3,5 ШРК-дан аспады. ШРК асып түсу мыс, цинк, сульфаттар бойынша 1,5-2,7 ШРК шегінде байқалды. Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00020 мг/дм³ жетті.

Нұра өзені ағысының төмен жағында орналасқан сынамалар алу пункттерінде, яғни: Ақмешіт, Киевка, Романовка, Сабынды

ауылдарында су сапасы 3 классу сәйкес болды, «аз ластанған», СЛИ=1,58-2,39. ШРК мөлшерінен асатын ластанушы заттар мыс 1,9-3,1 ШРК шегінде, БПК5 1,6 ШРК, сульфаттар 1,9-2,2 ШРК шегінде, нитритті азот 1,6-3,6 ШРК, мұнай өнімдері 2,2-6,4 ШРК. Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00007-0,00013 мг/дм³ шегінде болды.

Нұра өзенінің соңғы жақтауы Қорғалжын ауылында орналасқан бекет болды. Су сапасы 3 классқа сәйкес келді, «аз ластанған», СЛИ=1,98. ШРК асып түсу мыс, сульфаттар 2,2 ШРК дейін, БПК5 және тұзды аммоний бойынша 1,6 ШРК дейін, мұнай өнімдері 3,8 ШРК дейін байқалды.

Нұра өзеніне құятын негізгі ағыс Шерубайнұра өзені болып табылады. Асыл елді мекенінің аумағындағы Шерубайнұра өзенінің сапасы «өте ластанған» болып бағаланды (7 класс, СЛИ=12,4). Негізгі ластанушы заттар қатарына тұзды аммоний (17,2 ШРК), нитритті азот (48,2 ШРК дейін), БПК5, фенолдар және мыс (2,2-3,0 ШРК) кірді. Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00005 мг/дм³ жетті.

Шерубайнұра өзенінің ластануына айтарлықтай әсерін тигізген оның оң ағысы – Соқыр өзені болып табылады. Оның суының сапасы 7 класспен бағаланады, яғни «өте ластанған», СЛИ=13,5. ШРК мөлшерінен асу нитритті азот – 54,2 ШРК, тұзды аммоний – 17,5 ШРК, мыс – 3,2 ШРК, сульфаттар – 3,0 ШРК, БПК5 – 2,3 ШРК.

Балықты темір жол станциясынан бастап Қорғалжын ауылына дейін Нұра өзені суының ластану индексінің орташа мәні 1,94 құрады, бұл мән су сапасының 3 классына сәйкес, яғни – «аз ластанған».

Қорытынды

Берілген мақалада Нұра өзенінің қазіргі кездегі суының сапасы мен құрамының қалыптасу ерекшеліктері және өзеннің су сапасына ақаба сулардың әсері қарастырылады. Сонымен қатар РММ «Қазгидромет» стационарлы торабының соңғы жылдардағы бақылауларының мәліметтерін қолдану арқылы гидробиологиялық және гидрохимиялық көрсеткіштері арқылы Нұра өзенінің қазіргі жағдайын бағалау және су сапасының анализі жүргізіледі.

Алынған мәліметтерге сай Нұра өзенінде де, Самарқанд суқоймасының су сапасының класы орташа алғанда үшке тең болды, ал бұл жағдай

«аз ластанған суларға» сәйкес. 2011жылдағы гидробиологиялық көрсеткіштер бойынша су сапасының айтарлықтай өзгеруі алдыңғы маусымдармен салыстырғанда байқалмайды. Гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша 2011 жылы ластанудың ең жоғарғы деңгейі Соқыр және Шерубайнұра өзендерінде байқалды. Нұра-Көкпекті өзендерінде судың ластану класы төртке теі, ал СЛИ 2,50 мәніне тең. Нұра өзенінің төменгі ағысында, сонымен қатар Самарқанд

суқоймасының тұстамаларында судың ластану деңгейі «аз ластанған» болғанымен де, барлық дерлік тұстамаларда түрлі концентрацияда сынап болуы байқалады. Нұра өзеніндегі сынаптың максималды концентрациясы 0,019 мг/дм³ құрады.

Нұра өзені суының сапасы бойынша алынған жұмыстағы нәтижелер Нұра өзені алабындағы су қорғау шараларын іске асыруда және жобалауда қолданылуы мүмкін.

Әдебиеттер

- 1 Ресурсы поверхностных вод СССР. Центральный и Южный Казахстан. Карагандинская область. Т13, вып. 1. Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 420 б.
- 2 Отчёт «Изучение и оценка гидрохимической обстановки долины р.Нұра на участке Темиртау-Астана; разработка комплексных мер по оптимизации гидрохимической обстановки на этих объектах». Институт географии. – Алматы, 2003.
- 3 Петраков И.А. Качество поверхностных вод на территории Республики Казахстан (обзор водного компонента информационного бюллетеня Министерства охраны окружающей среды, РГП «Казгидромет», Департамента экологического мониторинга «О состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2011 год»). – Астана, 2012. – 106 с.
- 4 Алимбаева Ж.Ж., Дускаев К.К. Оценка качества воды реки Нуры с использованием интегральных показателей. Вестник КазНУ. Сер. Экологическая, №2 (13). – Алматы: «Қазақ университеті», 2003. – 50-55 с.
- 5 Казбекова К.Е., Дускаев К.К. Современное состояние качества поверхностных вод в бассейне р.Нұра. Вестник КазНУ. Сер. Экологическая № 1(20). – Алматы: «Қазақ университеті», 2007. – 20-27 с.
- 6 Орлов В. Г. Контроль качества поверхностных вод. ЛГМИ, 1998. –138 с.
- 7 Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Под. ред. Караушева А.В., Л.: Гидрометеиздат, 1987.– 286 б.

Reference

- 1 Resursy Poverxnostnyx vod sssr. centralnyj i Yuzhnyj Kazaxstan. Karagandinskaya oblast. t13, vyp. 1. L.: Gidrometeoizdat, 1966. – 420 B.
- 2 Otchyot «Izuchenie i ocenka gidroximicheskoy obstanovki doliny r.nura na uchastke temirtau-astana; razrabotka kompleksnyx mer po optimizacii gidroximicheskoy obstanovki na etix obektax». Institut Geografii, Almaty 2003.
- 3 Petrakov I.A. Kachestvo poverxnostnyx vod na territorii Respubliki Kazaxstan (obzor vodnogo komponenta informacionnogo byulletenya ministerstva ohrany okruzhayushhej sredy, rgp «kazgidromet», departamenta ekologicheskogo monitoringa «o sostoyanii okruzhayushhej sredy Respubliki Kazaxstan za 2011 god»). Astana, 2012. – 106 b.
- 4 Alimbaeva Zh.Zh., Duskaev K.K. Ocenka kachestva vody reki nury s ispolzovaniem integralnyx pokazatelej. Vestnik KaZNU. Ser. Ekologicheskaya, №2 (13), Almaty, «Қазақ Университеті», 2003, b.50-55
- 5 Kazbekova K.E., Duskaev K.K. Sovremennoe sostoyanie kachestva poverxnostnyx vod v bassejne r.Nura. Vestnik Kaznu. Ser. Ekologicheskaya № 1(20), Almaty, «Қазақ Университеті», 2007, B.20-27
- 6 Orlov V. G. Kontrol kachestva poverxnostnyx vod. Lgmi, 1998.-138 s.
- 7 Metodicheskie osnovy ocenki i reglamentirovaniya antropogennogo vliyaniya na kachestvo poverxnostnyx vod. pod. red. Karausheva A.V., L.: Gidrometeoizdat, 1987.- 286 b.