

УДК 556.164(282.256.164.6)

**ЕСІЛ ӨЗЕНІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ТАЛДАУЫ
НӘТИЖЕЛЕРІНЕН**Техн. ғылымд. докторы М.Ж. Бүрлібаев
А.У. Ортбаева

Мақалада гидрохимиялық бақылаудың соңғы жылдардағы мәліметтеріне (2001...2005 жж.) сәйкес Есіл өзенінің су сапасына кешенді баға берілді. Беткі судың ластану дәрежесі судың ластануының салыстырмалы құрама индексі (СЛСКИ) шамасы бойынша бағаланды.

Есіл өзені алабы аумағында қарқынды шаруашылық қызметінің дамуы экожүйе тепе-теңдігінің өзгеруінің бірден-бір себепкері. Өзен суының химиялық құрамын зерттеу РМК «Қазгидромет» бақылау мәліметтері негізінде [1]. Астана қ-сы (қаладан 8 км төмен) және Петропавл қ-сы (ЖЭО-2-ден 5,8 км төмен) тұстамалары бойынша жүргізіліп, өзен суының табиғи құрамының соңғы жылдары едәуір өзгеріске түскендігі анықталды. Суда сульфаттардың, органикалық заттардың ғана емес, ауыр металдардың да үлесі артқан. Жұмыстың мақсаты Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарын ауыз суымен, шаруашылық мақсаттағы сулармен қамтамасыз етіп отырған, Ертіс өзенінің сол жақ саласы Есіл өзенінің су сапасына соңғы жылдардағы (2001...2005 жж.) гидрохимиялық бақылау мәліметтерін талдай отырып кешенді баға беру.

Судың ластану дәрежесін анықтауда басты критерийі шекті рауалы концентрацияның (ШРК) (балық шаруашылығына пайдаланатын су көздері үшін) мәні болып саналатын су сапасын бағалаудың дифференцияланған және кешенді тәсілі пайдаланылды. Беткі судың ластану дәрежесі судың ластануының салыстырмалы құрама индексі (СЛСКИ) шамасы бойынша бағаланады [2]. Кешенді көрсеткіштерді есептеу еркін тізім бойынша жүргізілді (судағы еріген оттегі, оттегінің биохимиялық тұтынуы (ОБТ₅), фенолдар, мұнай өнімдері, нитрит, нитрат және аммоний иондары, жалпы темір, мыс, мырыш, хлоридтер, сульфаттар, магний, фторидтер, жалпы хром және басқа).

Нәтижелер және оларды талдау. Есіл өзенінің Астана қаласы тұстамасында судың ластануының жинақтылық коэффициентінің мәні төмендегідей пайызды құрайды: 2001 жыл – 41 %; 2002 жыл – 36 %; 2003 жыл – 33%; 2004 жыл – 32 %; 2005 жыл – 33 %. Берілген тұстамада 2001 жылы өзен суының ластану жинақтылығы су сапасының кешенді көрсеткіштері бойынша ластанған III категорияға жатады. Ал келесі талданған жылдарда (2002...2005 жж.) су сапасы бірнеше көрсеткіштермен ластанған II категорияға жатады. Ластаушы заттардың негізін сульфаттар, магний, жалпы темір, нитриттер, мұнай өнімдері, фенолдар, мыс, мырыш, фторидтер құрайды. Судың ластануын жинақтылық коэффициенті ($K < 10$ %) көмегімен талдасақ берілген тұстамада өзен суының сапасына баға беруде суды ластаушы заттардың барлығын бірдей есепке алатын кешенді әдісті қолдану қажеттігі көрінеді.

Петропавловск қаласы тұстамасында судық ластануының жинақтылық коэффициенті мынадай мәндерді көрсетеді: 2001 ж. – 10 %; 2002 ж. – 7,7 %; 2003 ж. – 10 %; 2004 ж. – 9,5 %; 2005 ж. – 21,5 %. Ластанудың негізін жалпы темір мен сульфаттар құрап, 2001-ші жылдан 2004 жылдар аралығында ластану жинақтылығы жекелеген ингредиенттермен ластанған I категорияға жатады. Ал 2005 жылда жинақтылық коэффициентінің жоғарылауы (ластану жинақтылығы бойынша II категория) суда жаңа ластаушы заттардың пайда болғанының дәлелі (мұнай өнімдері, мыс және мырыш).

Қайталану белгісі бойынша Астана қаласы тұстамасында сульфаттар, жалпы темір, фенолдар, мұнай өнімдері концентрациясы талданған кезеңдердің барлығында (2001...2005 жж.) сипатты ластану деңгейінде (54...100 %) болды. Сондай-ақ, 2001 жылы сипатты ластану магний (81 %), мыс (100 %), фторидтер (63 %) концентрациясы бойынша, тұрақты ластану нитриттер (42 %) бойынша, ал жекелеген ластану оттегінің биохимиялық тұтынуы (9 %) бойынша байқалды. Магний мен нитриттердің концентрациясы 2002 жылы тұрақсыз ластануға (27...18 %) ауысса, сол жылы мырыш бойынша тұрақты ластану (36 %) тіркелген. 2003 жылы магний (25 %), ОБТ (22 %), фторидтер (17 %) және нитриттер (8 %) қайталану белгісі бойынша тұрақсыз және жекелеген ластану белгілерін көрсетеді. 2004 жылы магний мен мыс концентрацияларының қайталануы 9 % және 27 %-ды құрап, тұрақсыз ластану ретінде сипатталады. 2005 жылғы мәліметтер бойынша суда (1 кесте) мыстың табылу жиілігі тағы да сипатты ластануға дейін (67 %), ал фторидтер

тұрақты ластануға дейін (42 %) өскен. Сонымен қатар, тұрақсыз ластану мырыш бойынша (17 %) тіркелген.

Петропавловск қаласы тұстамасында судың қайталану белгісі бойынша жалпы темірмен ластануы 2001 жылы тұрақты (50 %), ал 2002...2005 жылдары сипатты (83...100 %) түрде тіркелген. Сульфаттардың қайталану жиілігі тұрақсыз ластанудан сипаттыға дейін өзгереді: 2001 ж. – 45 %, 2002 ж. – 25 %, 2003 ж. – 100 %, 2004 ж. – 27 %, 2005 ж. – 25 %. Ал нитриттер бойынша 2001 жылы 8 % қайталану (судың жекелеген ластануы), ал магнийдің концентрациясы бойынша 2003...2004 жылдары 8...16 % қайталану (жекелеген және тұрақсыз ластану) байқалады. 2005 жылы (1 кесте) жалпы темір мен сульфаттардан басқа мыс (40 %), мұнай өнімдері (67 %) және мырыш (90%) бойынша тұрақты және сипатты ластану тіркелді.

1 кесте

2005 жылғы ластанудың қайталану белгісі бойынша Есіл өзені суының жіктелуі

Ингредиент	Қайталану, %	Қайталану белгісі бойынша судың ластану сипаттамасы
Астана қаласы тұстамасы		
Сульфаттар	92	Сипатты
Жалпы темір	92	Сипатты
Мұнай өнімдері	92	Сипатты
Фенолдар	67	Сипатты
Мыс	67	Сипатты
Мырыш	17	Тұрақсыз
Фторидтер	42	Тұрақты
Петропавловск қаласы тұстамасы		
Сульфаттар	25	Тұрақсыз
Жалпы темір	100	Сипатты
Мұнай өнімдері	67	Сипатты
Мыс	40	Тұрақты
Мырыш	90	Сипатты

Есіл өзенінің ластану деңгейі төмен және орташа деп жіктеледі, ал ШРК арттыру еселігі 1-ден 4,7 ШРК-ға дейін жетеді. Мысалы, Астана қаласы тұстамасында 2001...2003 жылдар кезеңінде судың ластану деңгейі сульфаттар бойынша орташа (2,1...2,3 ШРК) деп жіктеледі. 2004...2005 жылдары сульфаттар концентрациясы азайып, төменгі ластану деңгейіне (1,5...1,6 ШРК) өткен. Жалпы темірмен ластану 2002 жылы төменгі деңгейді (1,8 ШРК) көрсетсе, қалған барлық кезең бойынша ластану деңгейі орташа (2,1...4,0 ШРК). Фенолмен ластану 2001...2003 жж. орташа деңгейде (2,4...2,5 ШРК) болса, 2004...2005 жылдары ол

төменгі деңгейге (1,3...1,5 ШРК) дейін азайған. Мұнай өнімдері 2001...2003 жылдары орташа ластану деңгейін (2,1...2,3 ШРК), көрсетеді. Ал қалған бақылау кезеңінде ластану деңгейі төмен (1,5...1,7 ШРК) болып жіктеледі. Нитриттер мөлшері 2001 жылы 3,2 ШРК-мен орташа деңгейде, бірақ 2002...2004 жылдары төменгі ластану деңгейіне (1,2...1,9 ШРК) дейін азаяды. Ластану мырыш бойынша 2002 жылы төменгі (1,2 ШРК), ал 2005 жылы орташа (2 ШРК) деңгейде. Фенол бойынша ластану тұтас талдану кезеңінде төменгі деңгейде (1,2...1,6 ШРК) байқалды. Астана қаласы тұстамасындағы максималды ластану жалпы темір, сульфаттар, фенолдар, мұнай өнімдеріне келеді.

Петропавловск қаласы тұстамасында сульфаттар бойынша ластану деңгейі тұтас талдану кезеңінде төмен болып (1,2...1,7 ШРК) жіктеледі. Жалпы темір бойынша 2001...2003 жылдары ластану деңгейі төменгі сипатта болса, 2004...2005 жылдары ластану деңгейі орташаға дейін (2,1...2,4 ШРК, сәйкес) жоғарылайды. 2005 жылы бекітілген шамадан асқан ластаушы заттардың тізіміне мұнай өнімдері, мыс, мырыш қосылып, мұнай өнімдері төменгі (1,9 ШРК), ал қалғандары орташа (2,6...2,5 ШРК, сәйкес) ластану деңгейінде. 2001, 2003, 2004 жылдары нитриттер мен магний ластанудың төменгі деңгейін (1,01...1,1 ШРК) көрсетеді.

Есіл өзенінің су сапасын кешенді бағалау үшін судың ластануының салыстырмалы құрама индексі (СЛСҚИ), ал Петропавловск тұстамасы үшін 2001...2004 жылдары дифференцияланған бағалау жүргізілді, өйткені талданған кезеңде судың ластануының шамалы жинақтылығы байқалған (2 кесте). СЛСҚИ нәтижелеріне сәйкес Есіл өзенінің ағысы Астана қаласы тұстамасында 2001...2005 жж. және Петропавловск қаласы тұстамасында 2005 жылы ластанған, үшінші классты су сапасы ретінде бағаланады.

2 кесте

Есіл өзенінің су сапасын судың ластануының салыстырмалы индексі мәні бойынша жіктеу

Жыл	Судың ластану жағдайының сипаттамасы	Судың ластануының салыстырмалы индексінің мәні	Су сапасының классы
Астана қ-сы тұстамасы			
2001	Ластанған	3,9	3
2002	Ластанған	3,6	3
2003	Ластанған	3,9	3
2004	Ластанған	2,7	3
2005	Ластанған	2,9	3
Петропавловск қ-сы тұстамасы			
2005	Ластанған	2,3	3

Талданған деректерді жинақтай келе, Астана қ-сы тұстамы үшін бірнеше ингредиенттер және олардың кешенді түрі бойынша ұзақ уақытқа созылған ластанудың, ал Петропавловск қ-сы тұстамасы бойынша қысқа мерзім ішінде жоғары концентрацияның байқалуы тән екендігі анықталды. Жоғарыда берілген талдау нәтижелеріне сәйкес Есіл өзені үшін жалпы темір, сульфаттар, мұнай өнімдері, мыс және мырыш ағынның басты ластаушы заттары болып саналады.

Берілген әдісті пайдаланып су сапасына кешенді баға беру ағынды судың ластануының шартты жинақтылық коэффициенті мәні бойынша жүйелеуге, ластанудың қайталану белгісіне және ластану деңгейіне қарай жіктеуге, ластанудың салыстырмалы индексінің мәні бойынша су сапасын жіктеуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод. – Алматы. – Казгидромет. 2001-2005 гг.
2. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям: Росгидромет, 2002. – 34 с.

РГП «Казгидромет», г. Алматы

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА Р. ЕСИЛЬ

Доктор техн. наук М.Ж. Бурлибаев
 А.У. Ортбаева

В статье приводится комплексная оценка качества воды р. Есиль по данным гидрохимических наблюдений за 2001...2005 гг.. Степень загрязненности поверхностных вод определена по величине удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (УКИЗВ).