

УДК 504.06

**АЛАКӨЛ СУ БАССЕЙНІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ АУЫР
МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУЫ**

Мұхаметжан Алтынай Нартайқызы

altinay2030@mail.ru

Л.Н Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің магистранты

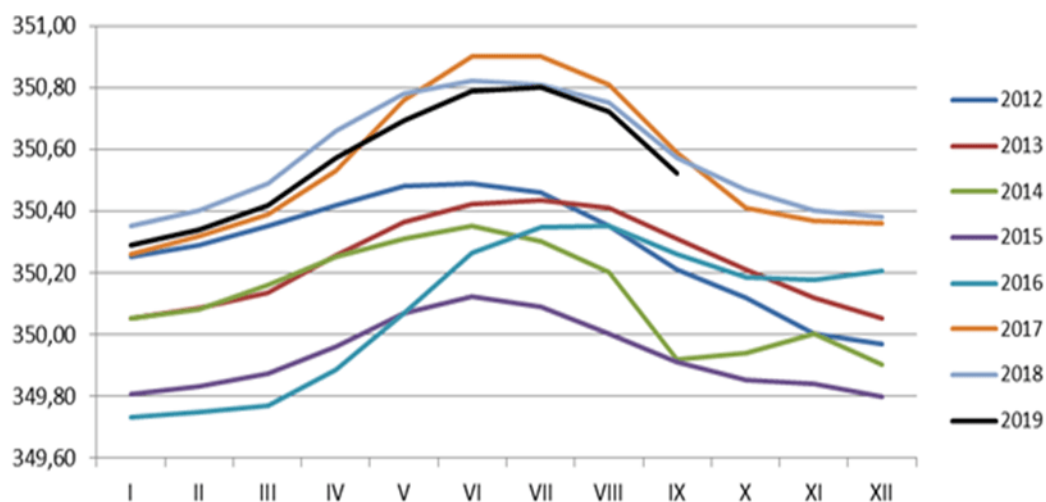
Ғылыми жетекші: Нурғалиева З.Ж.

Алакөл ірі көлдердің бірі. Көлдің ұзындығы - 104 км, ені-52 км, ең үлкен тереңдігі - 54 м, орташа тереңдігі - 22,1 м. Алакөл - ағынсыз, алмұрт тәрізді пішінді көл; солтүстік-батыстан оңтүстік - шығысқа қарай созылған. Ол көптеген аралдармен байланыстырылған түбінің күрделі рельефімен ерекшеленеді [1].

Алакөл көлі үшін су балансының кіріс бөлігінің негізгі бөлігі жер асты арқылы қайта толтырудың маңызды рөлімен жер үсті ағындары болып табылады. Оған 15-тен астам салалар құяды, бірақ олардың көпшілігі ұсақ және көлдің су балансында маңызды рөл атқармайды. Су балансының кіріс бөлігін анықтайтын негізгі ағындар - Үржар өзені (және Бескопа өзені) (жер үсті ағынының 50%), Қатынсу (8,8%), Емел (27,4%), Жаманөткел (5%) және Жаманты (8, 8%).

Алакөл көлі - көлде су деңгейінің ауытқуының екі түрі бар: жылдық және жылдық аралық. Біріншісі, ағып жатқан өзендердің жыл сайынғы бөлінуіне және көл бетінен булануға байланысты, ал су деңгейінің жыл сайынғы ауытқуы бассейндегі су құрамының өзгеруімен анықталады және аймақтағы циклдік климатпен байланысты. Соңғы жүз жылда Алакөлдегі деңгей тербелісінің ұзақ мерзімді амплитудасы 7,4 м-ден асты. 1908-1910 жылдардағы шыңнан кейін көлдегі деңгей біртіндеп төмендеп, 1946 жылы 342,6 м-ге жетті, кейінгі жылдары деңгей көтеріліп (1950 жж. Ортасына дейін жайлап, содан кейін қарқынды) және 1974 жылы 349,8 м жетті. Содан кейін, аздап азайып, 1980 жылдардың ортасына дейін, ол қайтадан баяу көтеріле бастады. Өткен ғасырдың аяғынан бастап өсу қарқынды жалғасып, оның 350,90 м деңгейіне жетті (2017 ж. Маусым-шілде айларында). Бұл көлдегі су деңгейінің соңғы 150 жылда орын алған ең жоғарғы белгісі (Балқаш көліндегі деңгейдің ағымымен ұқсас).

Соңғы 20 жылдағы Алакөл көлінің жылдық су деңгейіне жүргізілген талдау көлдегі жылдық судың ең жоғары деңгейі 2017 жылы (350,85 м), ал ең төмені 349,2 м-ден төмен болған 1999-2001 жылдары байқалғанын көрсетті. 349,0 м деңгейінде, бұл жылдары су қоймасында фаунаның дамуында айтарлықтай өзгерістер болған жоқ (1-сурет).



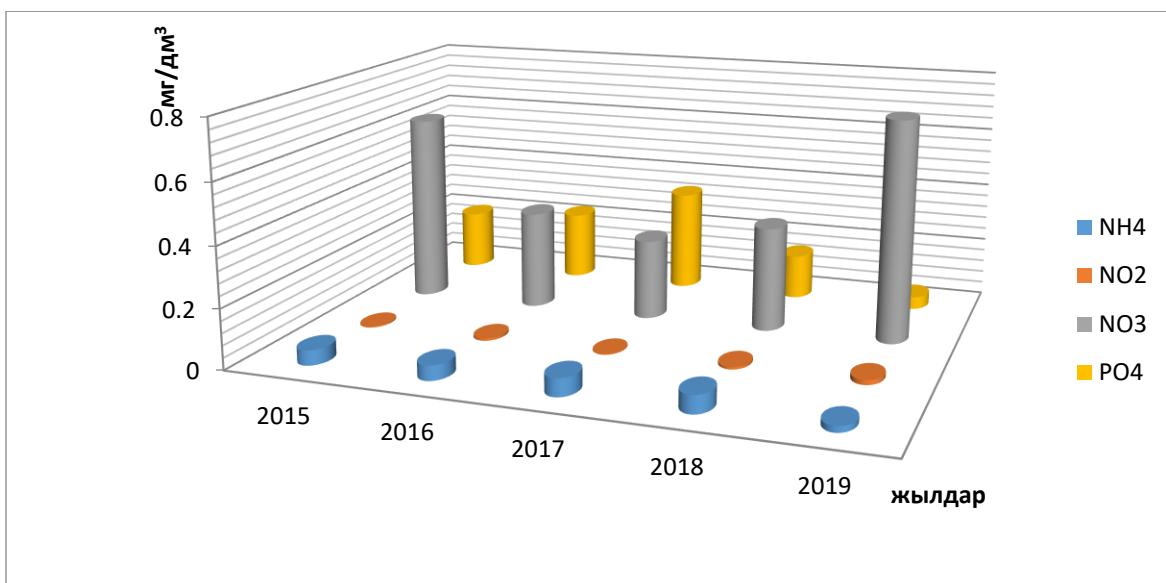
1- сурет - Алакөлдегі су деңгейінің 2012-2019 жж динамикасы

Алакөл көлі жанындағы көлдерден (Сасықкөл мен Қошқаркөл көлдерінен) айырмашылығы қыста деңгейі өсе береді, өйткені жер үсті және жер асты суларының келуі тоқтамайды және су бетінің булануы болмайды. Көктемгі-жазғы кезеңдегі деңгейдің қарқынды өсуі соңғы үш жыл қатарынан байқалды.

Судың температурасы 2020 жылдың мамыр-маусым айларында 20,0 - 21,0С аралығында болды, шілде-тамызда 23,1-25,0С дейін жылыды. Іріктеу учаскелеріндегі тереңдіктер көктемгі кезеңде 3,0-3,9 м аралығында, жазда 3,5-3,8 м аралығында болды. Су ортасының мөлдірлігі мамыр-маусым айларында орта есеппен 0,8 м, жазғы уақытта – 1,0 құрады. Көктемде және жазда беткі қабаттың рН 8,2 және 8,9 құрады. Бақылау кезеңінде еріген оттегінің мөлшері 8,81-ден 10,01 мг / дм³-ге дейін өзгерді, ал жазда максималды мәні 10,04 мг / дм³ болды. Мамыр-маусымда минералдану мәні 1222-4970 мг / дм³ аралығында болды, жазда ол 880-ден 4773 мг / дм³ -ге дейін өзгерді (1-кесте).

1 – кесте - Алакөл су бассейнінің гидрохимиялық параметрлері 2020 ж.

рН	Оттегі		Биогенді элементтер мг/дм ³				Минералдану мг/дм ³
	мг/дм ³	%.	НН ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄	
Көктем							
8,2	8,81	89,0	0,06	0,011	0,9	0,12	1222
Жаз							
8,9	10,4	92,3	0,000	0,006	0,4	0,06	4970
ШРК, мг/дм ³			0,5	3,3	45	0,4	



2-сурет – Алакөл көліндегі биогенді заттардың 2015-2019 жылдардағы динамикасы

Алакөл көлінде 2019 жылы нитраттар мөлшері басқа жылдармен салыстырғанды жоғары болды. Нитраттар бойынша төменгі көрсеткіш 2017 жылы. Ал фосфор қосылыстарының концентрациясы керісінше 2019 жылы ең төменгі мәнді көрсетті. Аммоний 2017 жылы ең көп мөлшерді көрсетсе 2019 жылы ең аз мөлшері анықталды.

Өнеркәсіптің, ауыл шаруашылығының және экономиканың басқа салаларының қазіргі дамуымен халықтың қызметіне байланысты көптеген түрлі заттар қолданылады. Көптеген химиялық заттар ақыр соңында су объектілеріне түседі. Мысалы, ағынды сулар мен су қоймаларына түсетін өнеркәсіптік ағынды сулардың улары балық қорларының көбеюіне зиянды әсер етеді, уылдырық шашатын жерлер мен жайылымдық жерлерді жояды, көші-қон қабілетін шектейді, организмдердің қарсылығын төмендетеді, ауру тудырады және т. б. Су ағындары мен су айдындары жер үсті және жер асты сулары арасындағы гидравликалық байланыстың белсенді аймағында бола отырып, бір әлеуетте ластаушы (көбінесе қауіпті) заттар судың антропогендік ластануында үлкен рөл атқарады, бұл өз кезегінде бұл суларды ауыз су мақсатында пайдаланатын халық үшін қауіпті емес. Бұл ретте ластаушы заттар судың физикалық, физикалық-химиялық және химиялық қасиеттерін су объектілеріндегі биологиялық тепе-теңдіктің және өзін-өзі тазарту процестерінің бұзылуына дейін өзгертеді [3]. Алакөл көлінің химиялық құрамын зерттеу көлдің қарқынды рекреациялық пайдаланылуына байланысты өзекті мәселе болып табылады.

Ауыр металдар жоғары уыттылықпен, мутагендік және канцерогендік әсерлермен сипатталады. Осыған байланысты рекреация үшін пайдаланылатын жер үсті суларындағы ауыр металдар құрамы мен концентрациясына зерттеулер өзекті болып табылады.

pH мәні судың экологиялық және геохимиялық күйінің маңызды көрсеткіші болып табылады, оған су организмдерінің дамуы мен өмірлік белсенділігі, ауыр металдар мен қосылыстардың көші-қон формаларының тұрақтылығы және су астындағы жыныстар мен өзен шөгінділеріне қатысты судың тепе-теңдік дәрежесі байланысты. Суды химиялық талдау рекреациялық мақсаттарда пайдаланылатын Алакөл көлі акваториясының сулары pH шамасы бойынша сілтілікке жататынын, pH орташа мәні 8,9. Суы тұзды немесе ащы-тұзды, өте ащы (30 мг. экв/л).

Жазғы зерттеудің деректері бойынша мен Алакөл көлінің жер үсті суларының химиялық құрамының нәтижелерін алынды және олардың құрамындағы ауыр металдар 2-кестеде көрсетілген.

2 – кесте - Алакөл су бассейнінің химиялық құрамы мен ауыр металдар құрамының статистикалық көрсеткіштері.

№ п/п	Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірлігі	Сынақ әдісіне арналған нормативтік құжат (НҚ)	НҚ бойынша норма (шекті жол берілетін концентрация және т. б.)	Нақты сынақ нәтижелері
1	2	3	4	5
1	рН	ГОСТ 26449.1-85	6,5-8,5	8,90
2	Сілтілігі, мг экв/дм ³	ГОСТ 26449.1-85	-	18,5
3	Қаттылығы, мг экв/дм ³ көп емес	ГОСТ 4151-72	7,0	30,0
4	Хлор, мг/дм ³	ГОСТ ISO 10304-1-2016	350,0	1421,9
5	Сульфаттар, мг/дм ³	ГОСТ ISO 10304-1-2016	500,0	2433,2
6	Фторидтер, мг/дм ³	ГОСТ ISO 10304-1-2016	1,2	1,62
7	Магний, мг/дм ³	ГОСТ 23268,5-91	-	324,2
8	Мыс, мг/дм ³	ГОСТ Р 57165-2016	1,0 мг/дм ³	0,145 мг/дм ³
9	Хром, мг/дм ³	ГОСТ Р 57165-2016	0,05 мг/дм ³	Табылған жоқ
10	Қорғасын, мг/дм ³	ГОСТ Р 5715-2016	0,03 мг/дм ³	0,09 мг/дм ³
11	Мырыш, мг/дм ³	ГОСТ Р 57165-2016	5,0 мг/дм ³	0,175 мг/дм ³
12	Кадмий, мг/дм ³	ГОСТ Р 57165-2016	0,001 мг/дм ³	1,25 мг/дм ³

О.А. Алекиннің [4] жіктелімі бойынша Алакөл көлінің акваториясындағы су басым анионға хлоридті–сульфатты класқа, ал басым катионға – натрий сулары тобына жатады.

Су объектілерінің ластануы деп зиянды заттардың түсуі нәтижесінде олардың биосфералық функциялары мен экологиялық маңыздылығының төмендеуі түсініледі. Судың ластануы физикалық және органолептикалық қасиеттердің өзгеруімен (мөлдірліктің, түстің, иістердің, дәмнің бұзылуы) сульфаттардың, хлоридтердің, нитраттардың, улы ауыр металдардың құрамының жоғарылауымен, суда еріген оттегінің азаюымен, радиоактивті элементтердің, патогендік бактериялардың және басқа да ластаушы заттардың пайда болуымен көрінеді [5].

Адамның шаруашылық қызметінің көл жүйесіне әсер ету салдары көбінесе белгілі бір кезеңдердегі көл суының химиялық құрамының өзгеруімен сипатталады. Осылайша, 70-80-ші жылдары азот тыңайтқыштары мен пестицидтерді 60-шы жылдардың соңынан 1995 жылға дейін көлге іргелес ауылшаруашылық алқаптарында қарқынды қолдану нәтижесінде сулы ортада, зообентоста және балықта ауыр металл қосылыстары мен пестицидтер құрамының өсуі байқалды [6].

Кадмий зерттеу нәтижесінде (1,25 мг/дм³) шекті мөлшерден асып тұр (0,001 мг/дм³). Кадмий аймақтың суларында және басқа өзендерінде (Емель, Тентек) кездеседі. Бұл элементтің су қоймаларына негізгі ағымы мал фермаларының ағынымен бірге жүреді, әсіресе жануарларды жуу үшін пайдаланылатын сумен дезинфекция үшін химиялық заттар қолданылады, олардың құрамына кадмий кіреді (мысалы, гексахлоран). Сонымен қатар қорғасынның (Pb) мөлшері 0,09 мг/дм³ көрсетті. Қорғасынның суда кездесуі негізгі себептеріне моторлы қайықтарды пайдалану,

отын өнеркәсібі және энергетика — ластану этилденген бензиндерді қолданумен шартталған, олар атмосфераға токсиндердің шығарылуына әкеліп соғады, содан кейін олар су айдындарына түседі. Тұрмыстық қалдықтар - адамдар органикалық қоқыс пен батареяларды ортақ контейнерлерге тастайды.

Сонымен Алакөл көлінде соңғы 3 жылда су деңгейінің жоғарылауы байқалды. Гидрохимиялық көрсеткішке келетін болсақ, фосфордың көктемгі мәнін қоспағанда, биогендік заттардың мөлшері ШРК деңгейінен аспайды. Көлде мұндай жағдайлар бұрын да болған. Су айдынының барлық акваториясы бойынша минералданудың мәні өткен жылмен салыстырғанда артты. Химиялық құрамы ауыр металдардан кадмий- 1,25 мг/ дм³ және қорғасын - 0,09 мг/ дм³ ШРК - дан асқандығы анықталды, ал мыс, мырыш және хром бойынша ШРК артқандығы анықталған жоқ. Ластаушы заттардың негізгі көзі ауыл шаруашылығының әсері болып отырғандығы байқалады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. Чигаркин А.В. Основные проблемы ландшафтоведения и охраны природы Казахстана. – Алма-Ата: КазГУ, 1974. – 133 с.
3. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана / под ред. М.Ж.Бурлибаева и др. – Астана: ТОО «Типография Комплекс», 2007. – Т. 3. – 254 с.
4. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
5. Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Заика Е.А. и др. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочн. материалы. – М.: Эколайн, 2000. – 351 с.
6. Заповедники Средней Азии и Казахстана / под ред. Р.В. Яценко. - Алматы: Тетис, 2006. – Вып. 1. – 352 с.