

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»  
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIX Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS  
of the XIX International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024  
Астана**

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001**

**ББК 72**

**G99**

**ISBN 978-601-7697-07-5**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2024**

сынап, мышьяк) ластану көзіне айналуы мүмкін. Ырғыз өзенінің суы «орташа» ластанған, сапасы үшінші деңгейіне жатады, топырақ жамылғысы «ластанбаған» деңгейіне жатады.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.Н. Қоршаған орта және денсаулық // Гигиена және санитария. – 2014. - № 5. – 5-10 б.
2. Курамшина Н.Г., Курамшин Е.М., Лапиков В.В. Біріктірілген экологтар техногенез жағдайында су экожүйелерінің техникалық мониторингі // Экологиялық жүйелер мен құрылғылар. - 2004. – № 8. – 9-11 б.
3. Қазақстандағы қоршаған ортаның ластануын және оның әлеуметтік-экономикалық салдарын статистикалық бағалау және талдау әдістемесі. URL:<http://www.dissercat.com/content/26/06/2015>).
4. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Топырақтың экологиялық мониторингі: оқу құралы Ник. – М.: Академиялық жоба, 2007. – 237 б.
5. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Химиялық талдау үшін топырақ сынамасын алу».
6. Ағынды және жер үсті суларын талдау үшін сынамаларды алу жөніндегі нұсқаулық.- № 8/6074 16.02.1994 ж.

### ӘӨЖ 911.2

## КАСПИЙ ТЕНІЗІ ДЕҢГЕЙІНІҢ ӨЗГЕРУ ДИНАМИКАСЫ

Мухамеджанов Максат Еркенулы

*maksat2004adsm@bk.ru*

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ

Физикалық және экономикалық география кафедрасы, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Е. Шұлғаубаев

Каспийдің геоморфологиялық ерекшеліктеріне байланысты 3 бөлікке бөлінеді. Құрлықтық қайранда орналасқан солт. бөлігі тайыз (10 — 20 м). Орта тұсындағы ойпанда тереңдігі 788 м. Оңтүстік бөлігі терең ойпаң (1025 м). Судың беткі қабаты жаз айларында солтүстігінде 24 -26°C, оңт-нде 27 - 28°C- қа дейін жылынады. Қыста солтүстігінің тайыз бөлігі қатады, оңтүстігінде судың температурасы 10°C-қа жуық болады. Каспий теңізіне 130-дай өзен құяды. Ағын су көлемінің 80%-ін Еділ, 5%-ке жуығын Жайық өзендері берсе, Терек, Сулак, Самур өзендері 5%-тен астам, Кура өз. 6%-тін береді. Иран жағалауындағы өзен мен Кавказдың кіші өзендері 4%-ке жуығын береді. Теңіздің Қазақстандық бөлігі– солтүстік шығыс жағалауы Атырау және Маңғыстау облыстарының аумағында. Солтүстік Каспий теңіздің басқа бөліктерінен өзінің алып жатқан географиялық орны, теңіз түбінің құрылымы, тұздылық және температуралық режимі, су балансы және тағы басқалар параметрлер бойынша ерекшеленеді. Оңтүстік және Орталық Каспийге қарағанда таяз. Солтүстік Каспий бөлігінің аумағы 80 мың км<sup>2</sup>. Оған келіп құятын өзендердің жылдық су ағымының жиынтығы–жалпы Каспийге құятын барлық өзен сулары ағымының 88%-ін құрайды.

Теңіздің бұл бөлігі жануарлар дүниесі мен өсімдіктер әлеміне бай. Мұнда жануарлардың 2 мыңға жуық түрі (оның ішінде омыртқасыздар -1069 , омыртқалылар –415, паразит жануарлар - 325) тіршілік етеді. Теңіздің фаунасын негізін эндемик жануарлар (шаянтәрізділердің 60%-і, моллюскілердің 80%-і, балықтардың 50 %- і ) құрайды. Каспий теңізінің балық қоры 2,9 миллион тонна болса, оның 40% Солтүстік Каспий бөлігінің үлесіне тиеді. Каспий теңізі – ежелден балық ауланатын маңызды су айдыны. Бекіре тәрізділердің

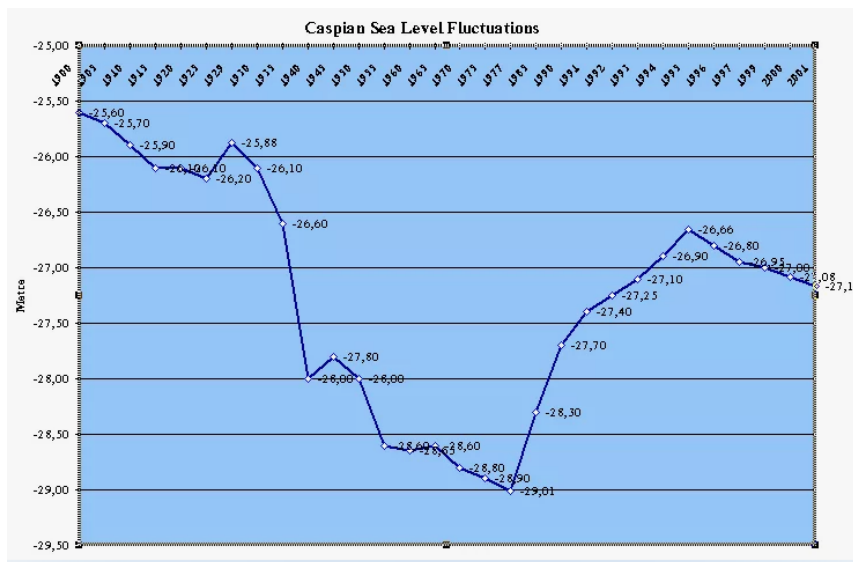
дүниежүзілік өнімінің 90%- і осында ауланады. Солтүстік-Шығыс Каспий аумағында құстардың 278 түрі мекендейді. Соның ішінде Қызыл кітапқа енгізілген өте сирек кездесетін қалбағай, қарабай, сары құтан, бұйра бірқазан, тағы басқа бар. Ал Каспий итбалығы-тек қана Каспий теңізінде тіршілік ететін сүтқоректі.

Каспий маңызды географиялық орта, Каспийдің экологиялық тұрақтылығы глобальді деңгейдегі тақырыбы. Осыған байланысты жұмыста Каспий су режим мен оның өзгерістерін қарастыру қазіргі таңдағы актуалды мәселе болып табылады.

Каспий теңізінің қалыптасуы ұзақ геологиялық мерзімде өтті. Осы уақыт ішінде теңіз суы бірде жағалауды басты (трансгрессия), бірде суы кейін қайтып отырды (регрессия). Плейстоцен кезеңінде (70 млн. жыл бұрын) теңіздің Понто-каспий алабы оңтүстігінде орналасқан Тетис атты үлкен теңізден бөлініп қалды. Понтий кезеңінде (10 млн. жыл бұрын) құрамында қазіргі аумақты алып жатқан Қара және Каспий теңіздері бар Сарматт бірнеше бөлікке бөлінді. Нәтижесінде оқшау тұйық алапты қамтыған қазіргі Каспий теңізінің пішіні пайда болды. Бұл кезде теңіздің аумағы қазіргіден кіші болған. Орта плиоценнің кейбір кезеңдерінде теңіздің аумағы одан да кіші болған. Ол тек Дербент қазаншұңқырымен ғана шектелген.

Геоморфологиялық зерттеулер бойынша Каспий теңізінің деңгейінің ауытқуы уақыт өткен сайын кеми берген: плейстоценде (соңғы 700 -500 мың жыл ішінде) теңіз деңгейінің ауытқуы 100 м, голоценде (соңғы 10 мың жылда) 15 м-ге (-20 м-ден - 35 м-ге дейін), соңғы 2 мың жыл ішінде 12 м-ге, ал инструментальді бақылаудан бастап (1830 жылдан қазіргі уақытқа дейін) 4 м-ге ауытқып отырған.

Плиоценде Каспий теңізіне тектоникалық және климаттық факторлар әсер еткен. Ал қазіргі кезеңде Каспий теңізінің деңгейінің өзгеруіне климаттық және антропогендік факторлар әсер етеді. 1929 - 1941 жылдары су деңгейі 2 м-ге төмендесе, 1977 жылы бұл көрсеткіш ең төмен абсолют мөлшеріне -29,01 м жетті. 1978–1995 жылдары су деңгейі -26,66 м дейін көтерілді. Соңғы кездегі ең жоғарғы деңгей (+22,5 м) 19 ғ-дың басында, ең төмен деңгейі (-29,0 м) 1977 ж. тіркелді, 1978 жылдан (20 ғ-дың соңына қарай) теңіз деңгейі 2-2,7 м-ге көтерілді (1-сурет).



Сурет 1 XX ғ. Каспий теңізінің су деңгей өзгеру графигі

Жалпы жер беті суының теңізге келіп құятын ең көп және ең аз жылдық айырмасы жүз жыл ішінде 260 км<sup>3</sup>-ті құрайды. Теңіз суы бетіне шаққанда өзен ағынының мұндай әсері Каспий теңіз деңгейін 67 см-ге өзгертеді. Басқаша айтқанда Каспий теңізінің деңгейінің жыларалық өзгеруі құбылысында өзен ағыны ғана жарты метрді құрайды. Теңізге келіп түсетін атмосфералық жауын-шашын мөлшері аз. Ол теңіз деңгейін 1 см-ге ғана көтереді.

Каспий теңізінде Қарабұғазкөл шығанағының маңызы зор. Әсіресе, оның суының деңгейі мен тұздылығын сақтауға ықпал етеді. Теңізден келген әрбір км<sup>3</sup> су шығанаққа 13 — 15 млн. әр түрлі минералды тұздар алып келеді. Қарабұғазкөл теңіздің буландырғышы ролін атқарады. Еділ өзеннің жалпы ағынының кем дегенде 80% құрайды. Каспий теңізінің тұздылығы солтүстікте 0,1 — 0,3% о, оңтүстік-шығыста 13%-ге дейін көтеріледі. Теңізде желдің, өзен суының және жағалау сызығының әсерінен циклондық айналма ағыс пайда болады. Каспий теңізінің су деңгейі маусымдық, бір жылдан екінші жылға және ғасырлық мерзімде ауытқып тұрады.

Теңіз деңгейінің көтеріліп, немесе төмен түсіп отыруының себептері туралы көптеген факторлар әсер етеді. Олардың негізгілері:

- Ғаламдық геологиялық құбылыстар;
- Теңіздің аймақтық ерекшеліктері;
- Климаттың өзгеруі;
- Өндірістік орындарының(антропогендік) әсері;

Жерді қашықтықтан зондтаудың ғарыштық жүйесін (ЖКЗ) басқаратын «Қазақстан Ғарыш Сапары» ұлттық компанияның мамандары Каспий теңізінің көпжылдық мониторинг арқылы теңіз жағдайы туралы жаңа деректер алды. Компания 15 жылдық тарихи кезеңдегі көп уақыттық спутниктік түсірілім деректерін пайдалана отырып, Каспий теңізінің жағдайына мониторинг жүргізді. Сонымен, қазақ акваториясының солтүстік бөлігіндегі мұрағат деректері мен спутниктік түсірілімдер Каспий теңізінің таязданып бара жатқанын – теңіз түбінің ашылғанын көрсетеді. Қашықтықтан зондтау деректері бойынша соңғы 15 жылда Каспий теңізінің қазақстандық секторының акваториясы 7,1%-ға қысқарды. «Қазақстан Ғарыш Сапары» мамандары Қазақстан Республикасы шекарасындағы 2008-2023 жылдар аралығындағы су беті ауданы өзгеру динамикасын ұсынды (2-сурет).



Сурет 2 XXI ғ. Сонына қарай Каспий теңізінің су деңгей өзгеру динамикасының болжамы (Қазақстан Ғарыш Сапары деректері бойынша)

2008 жылы Каспий теңізінің қазақстандық секторының су бетінің ауданы 113 866,67 км<sup>2</sup> құраса, 2023 жылы оның көлемі 105 745,23 км<sup>2</sup>-қа төмендеді. Каспий теңізі деңгейінің төмендеуі экожүйеге де, теңіз шаруашылығына да әсер ететін бірқатар жағымсыз салдарға әкелуі мүмкін. Ең көп регрессияға ұшыраған акватория - Каспий теңізінің Атырау қаласына жақын жеріндегі бөлігі. Nature Communications Earth & Environment: «21 ғасырдың соңына қарай Каспий теңізінің су деңгейі 9-18 метрге төмендеуі

мүмкін, бұл бірқатар экологиялық өзгерістер мен проблемаларды тудыруы мүмкін». Ғалымдар Каспий теңізі мен әлемдегі басқа да ірі көлдердің компьютерлік моделін жасады. Есептеулер алдағы онжылдықтарда ірі тұщы және тұзды су қоймаларындағы судың ықтимал төмендеуін көрсетеді. Каспий теңізінде жаһандық жылынудың әсерінен температураның көтерілуіне байланысты су деңгейі төмендеуде. Оған құятын өзендердің суының мөлшеріне де байланысты. Теңіздің ауданы күрт қысқаруы мүмкін, себебі оның бетіндегі су тезірек буланады, ал солтүстік бөлігінде мұз жамылғысы қыста жоғалады. Париждегі климаттық келісімді жүзеге асыру мүмкін болса, Каспий теңізіндегі су деңгейі 9 метрге, әйтпесе 18 метрге немесе одан да төмен түсу мүмкін. Сонда теңіз ауданы шамамен үштен біріне қысқарады: таяз Қара-Боғаз-Гол шығанағы толығымен жойылып, теңіздің солтүстік жағалауы оңтүстікке ондаған шақырымға жылжиды. Ауданының қысқаруымен бұзаулары өмірінің алғашқы күндерін Ресей мен Қазақстан жағалауындағы мұзда өткізетін Каспий итбалығының тіршілік ету қаупі төніп тұр. Солтүстік Каспий флорасы мен фаунасының бекіре балықтарының және басқа да көптеген бірегей өкілдерінің саны да күрт төмендеуі мүмкін.

Каспий теңізінде мұнай–газ өндіру және мұнай өңдеу кешендерінің дамуына байланысты Қазақстанның батыс өңірінде қалыптасқан табиғи, әлеуметтік, экономикалық және экологиялық орта. Каспийдің табиғи ресурстарды пайдалану теңіздің деңгейіне әсер етеді.

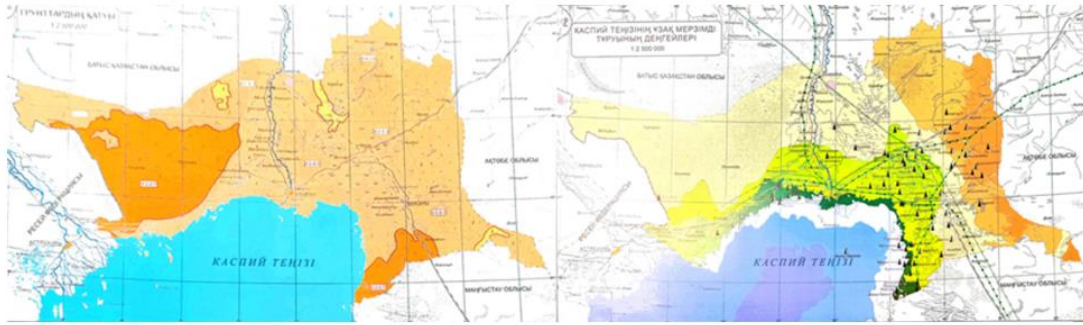
1940-1950 жылдардағы теңіз деңгейінің төмен түсуін антропогендік факторларға жатқызады. Осы жылдары теңізге құятын су мөлшері Еділден 12 %-ға, Жайықтан 24 % , ал Теректен 60 % -ға төмендеген. Осы факторларды ескеріп, теңіз суының азаюын тежеу мақсатымен 1980 жылдары Қарабұғазкөлді теңізден бөлу үшін ұзындығы 100 метр табиғи бөгет салынды. Бөгет салынған бұғаздың суы небәрі 3 –ақ жылдың ішінде кеуіп, айналасына теңіз тұз аралас шаң – тозандар тарады. Әсіресе теңіздің түбінен тұз өндірушілерге қиындық туды, тұздың сапасы төмендеп кетті. Өйткені Қарабұғазкөл елімізде тұз өндіретін бірден–бір ірі Қарабұғазсульфат комбинаты жасап жатыр. 1978 жылдан бастап теңіз деңгейі өздігінен көтеріле бастады. Ғасырдың аяғында оның деңгейі 3 метрге көтерілді. Судың көтерілуінен жүзден астам мұнай бұрғылары, ондағы мұнай қоймалары, 6 мұнай - газ кешені, жүздеген елді мекендер, коммуникациялық желілер, өнеркәсіп орындары су астында қалды. Барлық ластағыш заттар мұнай теңіз суына араласып, оның аймағы 300 мың гектарға жеті. Кейінгі жылдары теңіз суының көтерілуінің табиғи процесс екендігі дәлелденді.

Каспий теңізінің деңгей тұрақсыздығы оның маңындағы мемлекеттерге көптеген проблемалар туғызу мүмкін. Оның бастысы – экологиялық жағдайының өзгеруі. Біріншіден, су деңгейінің төмендеуі теңіз жағалауындағы табиғи жайылымдардың көлемін өсуі территорияның микрорельеф пен микроландшафт балансының өзгеруіне әкеледі.

1998 жылы ауаға ұшқан зиянды заттар мен керосиннің мөлшері 22,3 мың тоннаға өскен немесе 1980 жылғыға қарағанда 33,9 % -ға көбейгеді ол алабтын өндірістік әсерінің айқын дәлелі бола алады.

Эколог Садыкова Д.Ә. айтуынша : «Аталмыш зиянды заттардың 7%-ы мұнай өңдеу, 53%-ы Теңізшевройл бірлестігі, 28 % -ы Ембімұнай және Теңізмұнайгаз өндірістік бірлестіктерінің үлесіне тиеді, яғни өнім өндіру көлемі ұлғайған сайын бүкіл қоршаған орта, сондай-ақ, су топырақ беті және ауаның ластануы жеделдей түсуде».

Қарашығанақ пен Теңіз сияқты мұнай кен орындары Каспий алабтын ландшафт құрылымына әсерін тигізеді. Мұнай, газ сияқты ресурстарды өндіру жер асты және жер үсті бедерін қирайды. Нәтижесінде антропогендік ойыстар пайда болады. Судың физикалық қасиеттеріне сай Каспий теңізінің су алабы пайда болған ашық кеңістікті толтыруға ұмтылады. Нәтижесінде су деңгейінің ауытқуы мен табиғи рельефтің беткі көрінісі толықтай өзгеруі мүмкін. (3-сурет.)



Сурет 3 1987-2014 ж. Каспий теңізі деңгейі өзгеру динамикасы

Қазіргі уақытта Каспий теңізінің деңгейі Балтық биіктік жүйесі бойынша минус 28,6 метрді құрайды. Ол XX ғасырдың 1970-1980 жылдардағы абсолюттік минимумдарға сәйкес. Және қазіргі таңда теңіз суының қайта көтерілуіне қосымша әсер етпейді.

Каспий теңізі деңгейінің төмендеуі қазірдің өзінде су алатын арналарға лай мен құмның қарқынды түсуіне әкелді. Жыл бойы тұрғындарды тұщытылған ауыз сумен қамтамасыз етіп отырған Маңғышлақ атом электр станциясы 1-ЖЭО каналының түбін тазарту үшін экскаваторды пайдаланды. Екінші су арнасын тазарту үшін тереңдеткіш техниканы сатып алуға тендер өткізу қажет. Электр станциясының мәліметі бойынша 1977 жылы теңіз деңгейі Балтық биіктік жүйесі бойынша минус 29,16 метрді құрады. 1995 жылы ол минус 26,85 болды. Республиканың Экология және табиғи ресурстар министрлігінің мәліметтер бойынша, теңіз деңгейі 2005 жылдан бері төмендеп, экожүйе мен теңіз шаруашылығы үшін аса қауіпті деңгейге жеткен.

Экология және табиғи ресурстар министрлігі: «2021 жылы теңіз деңгейі минус 28,43 м болса, 2022 жылдың бірінші тоқсанында минус 28,69 м болды. Өткен жылдың желтоқсанында бұл белгі минус 28,5 м жетті. Каспий теңізінің мәдени болашақ тағдыры оның экожүйесі, теңіз шаруашылығы үшін де маңызды. Қазіргі теңіз деңгейінің төмендеуі жағымсыз салдарға әкеліп соқтырады, ал қазақстандық бөлігі ең осал».

Каспий теңізінің экологиялық жағдайына комплексік (табиғи және антропогендік) факторлар әсер етеді. Деңгей тұрақсыздығынан келетін апаттарды минимализациялау үшін проблемаға сәйкес комплексік жұмыс кешендері өткізуі қажет. Оларға:

1) Халықаралық ғылыми ұйымдардың қатысуымен Каспий теңізі деңгейінің өзгеру себептеріне кең ауқымды зерттеулер жүргізу. Қазіргі кезде зерттеулер локальді сипатта жүргізіліп жатыр. Көлемді бір бірімен тығыз байланысқан зерттеулер мәселелерді шешу және Каспий акваторияның толық суретін көрсетеді;

2) Теңізге су ағынын азайту үшін Каспий теңізін қоректендіретін өзендердің бассейнінде су ресурстарын басқару стратегиясын әзірлеу. Яғни өзен режимдерін реттеп, рационалды пайдалану қадамдарын енгізу;

3) Көршілес Каспий елдері арасында су ресурстарын бірлесіп пайдалану және теңіз деңгейін реттеу туралы келісімдер жасау;

4) Каспий теңізіндегі су деңгейін бақылау үшін жасанды бөгеттер салу бойынша инженерлік жұмыстарды жүргізу;

5) Суды сіңіруді арттыру және оның теңізге ағынын азайту үшін Каспий теңізінің айналасындағы құрғақ немесе жартылай шөлді аймақтарды қалпына келтіру.

Сонымен қатар Каспий деңгейінің тұрақтануы экономикалық және экологиялық бағыттардан маңызды қадамы. Оны іске асыру үшін комплексік теориялық және тәжіриби жұмыстарды талап етеді.

Каспий теңізі экономикалық, ғылыми, экологиялық және географиялық үлкен маңызы бар су бөлігі. Каспий өзіне ғана тән флора мен фаунасынан бастап, бүкіләлемдік энергия

айналымына әсерін тигізеді. Каспийдің деңгей өзгеруі комплекстік кешендердің компеляцияның көрінісі болып табылады.

Қазіргі таңда теңіз деңгейінің қалыпты төмендеу тенденциясы көрінеді. Ол өз табиғи режиміне және сыртқы факторлардың әсерінен қалыптасқан. Жауын-шашын мен булану режимдерінің өзгеруі, аймақтық климаттың өзгеруі Каспий теңізіне құйылатын тұщы су көлемінің төмендеуіне әкеледі, өз кезегінде оның деңгейінің төмендеуіне ықпал етеді.

Теңіз регрессиясына антропогендік әрекеті де үлкен әсерін тигізеді. Каспий теңізіне құятын өзендерде бөгеттер, электр станцияларының мен су қоймаларын салу жобалары өзендер мен теңіз арасындағы су алмасудың табиғи режимін өзгертеді, бұл теңіздегі су деңгейінің төмендеуіне әкеп соғады. Жағалау эрозиясы және су ағындарының өзгеруі сияқты гидрологиялық процестер де Каспий теңізінің регрессиясына ықпал етіп, теңіздің су деңгей төмендеу қарқынды өтуіне себепші болады.

Каспий теңізінің су регрессиясын тоқтату үшін су ресурстарын рационалды басқару, қоршаған ортаны қорғау, саясаттық халықаралық ынтымақтастығын қоса алғанда, кешенді стратегиялар мен шараларды әзірлеу қажет. Су ағындарын тиімді басқару және реттеу, жағалау аймақтарының табиғи ортасын қалпына келтіру және су шаруашылығы жүйелерінің табиғи құрылымын жақсарту Каспий теңізінің регрессиясының салдарын жеңілдетуге көмектеседі.

Әрине Каспий суының өзгеруі әрі қарай көптеген кешенді түрдегі зерттеулерді қажет етеді.

Бірақ тек қана осындай нақты және рационалды қадамдармен болашақтағы мүмкін келетін мәселелерді алдын алуға болады.

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Бейсенова Ә.С. Экология – ел тағдыры. – Астана.: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ. 2013 ж. 137-163 б.
2. Шабанова Л.В. Солтүстік Каспий аймағының қазақстандық бөлігінің экологиялық мәселелері және оларды шешу жолдары. –Алматы.: Сост. Б.П. Аманкулова. 1999 ж 17-52 б.
3. Қасымов А.Г. Каспий теңізі. – Ленинград.:Гидрометеиздат. 1987 ж. 25-98 б.
4. Ә. Бейсенова, А. Самакова, Т. Есполов, Ж. Шілдебаев, Экология және табиғатты тиімді пайдалану. – Астана.: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ. 111-136 б.
5. Садыкова Д.Ә. Қазақстан республикасының экологиялық мәселелері. - Алматы.: Iksad Publications. 2020 ж . 5-29 б.
6. Қазақ ұлттық энциклопедиясы, 10-71 б.
7. Атырау энциклопедиясы, 72-80 б.
8. Норт Каспиан Оперейтинг Компани Б.В., Солтүстік-шығыс Каспий теңізінің мұнай орталарын игеру кезінде табиғи ортасын мониторинг, Алматы 2014 ж, 29-45 б.
9. Оспанова Г.С. Экология негіздері. –Алматы.: Сост. Б.П. Аманкулова. 2002 ж. 248-301 б.
10. Science alert Caspian sea evaporating: // Science document 2017. URL: <https://www.sciencealert.com/the-caspian-sea-is-literally-evaporating-in-response-to-rising-temperatures>. Пайдалану күні (30.03.2024)
11. Water consumption around the Caspian Sea: // Communication earth and environment 2024. URL: <https://www.nature.com/commsenv/> . Пайдалану күні (29.03.2024)
12. Каспий теңізінің экологиялық жағдайы: // Қазақстан республикасының экология және табиғи ресурстар министрлігі 2017. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/ecogeo?lang=kk>. Пайдалану күні (29.03.2024)