

УДК 543.4+502/504.75

**ІЛЕ АЛАБЫ ГЕОЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ*****Т.А. Базарбаева, Б.Д. Рахышова, А.А.Ошақбай****«Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» АҚ, Алматы, Қазақстан  
E-mail: Tursynkul.Bazarbaeva@kaznu.kz*

**Түйіндеме:** Мақалада Іле алабының геоэкологиялық жағдайы қарастырылды. Аймақтың атауына, физика-географиялық орналасуына, жер бедеріне анықтама берілді. Іле өзенінің көктемгі ағындысын анықтайтын факторлары көрсетілді. Іле өзенінің ортаңғы ағысы, жалпы өзен экосжүйесі, күріш алқаптары және шеңгелді массивтерін игеруге байланысты минералды тыңайтқыштар мен химиялық препараттар өте көп қолданылып, нәтижесінде өзен суының сапалық құрамы төмендеуіне әкелген. Өзен суының құрамының сапалы болуына су ресурстарының тапшылығымен қатар, ауыл шаруашылығының қарқынды дамуына байланысты орын алып отырған антропогендік шаралар әсер етуі туралы деректер келтірілді. Іле өзенінен алынған су сынамаларына физика-химиялық зерттеу жұмыстары жүргізілді. Мырыш, қорғасын және темірдің судағы микроэлементтерінің мөлшері бекітілген ШРК-дан жоғары екені анық байқалды. Зерттеу нысанына жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша микроэлементтердің адам ағзасына әсері қарастырылды.

**Түйін сөздер:** экологиялық жағдай, физика-химиялық зерттеулер, көктемгі ағын, күн радиациясы, микроэлементтер.

**1. Кіріспе**

Тіршілік көзі су болып табылатындықтан, олардың экологиялық тұрғыда таза болуына барлық деңгейде ерекше назар аударылады. Осы орайда географиялық объектілер мен жер-су атауларының ла қоршаған ортамен байланысының да өзіндік заңдылықтары бар. «Жер жаннаты» - Жетісу өлкесін географиялық тұрғыдан зерттеп, жүйелі түрде сипаттама беру үрдісіне қазақтың ұлы ғалымы Ш.Уәлихановтың еңбегі зор екендігі мәлім. «Іленің арғы бетіндегі өлкенің географиялық очеркі» атты еңбегінің өзінде, «Іле» өзенінің зерттелуіне ден қоймағандығы байқалды. Жалпы түрік халықтарында, оның ішінде біздің қазақ жұртында «жеті» сан жиі қолданылатын киелі сан. «Жеті ата», «жеті шелпек», «аптаның жеті күні»

**Citation:** Bazarbayeva T.A., Rakhyshova B.D., Oshakbay A.A. Ecological state of the Ili basin geosystem. *Chem. J. Kaz.*, 2021, 2(74), 79–86. (In Kaz.). DOI: <https://doi.org/10.51580/2021-1/2710-1185.30>

сияқты сөздер мен сөз тіркестері киелі, қасиетті ұғымдар мен әдет-ғұрыптарды білдіреді. «Жетісу» өлкесінің атындағы «жеті» сөзі жай жалаң сан ұғымын беріп тұрған жоқ, ол атауға «қасиетті мол сулы өлке» деген ұғымды үстемелдеп білдіреді [1,2]. Іле негізгі аңғар арқылы Қазақстан арқылы өтеді; аңғары кең және жазық. Өзен арнасы көбінесе аралдармен бөлінген және бұталар мен қамыс өскен арналарға тармақталады. Өзен аңғары тек Қапшағай шатқалы аймағында тарылып, содан кейін жазық болады. Іле өзені Балқаш көліне бірнеше ағынды арқылы құйып, кең атырауды құрайды. Өзен аңғары қарама-қайшылықтарға толы және өте қызықты: шексіз құмды құм жоталары арасындағы терең өзен қамыстарда мыңдаған құстар мен жабайы жануарлар өмір сүретін су лалагүлдері өскен жүздеген таза көлдерге бөлінеді; балықтың көптігі Балқаш көлінің кеңдігін көрсетеді [3].

Балқаш көлі - әлемдегі ең ірі ішкі су айдындарының бірі. Аумағы 19 300 км<sup>3</sup>, ұзындығы 605 км, ал ені 4-тен 74 км-ге дейін өзгереді. Оның болуы Іле мен Жоңғар Алатауының тауларынан бастау алатын өзендер ағынымен байланысты. Балқаш көлі бассейнінің жалпы өзен ағыны ҚХР аумағында, Іле өзенінің жоғарғы ағысында қалыптасады. Қорықтың гидрографиялық желісі қазіргі Іле өзенінің атырауына жатады. Желдеткіш тәрізді дельта арналары күрделі аумақты құрайды. Бұрын Іле өзенінің бір арнасы қазір үш негізгі тармаққа бөлінді: шығысы - Жиделі, орталығы - Іле, батысы - Топар, олардың әрқайсысы бірнеше кіші арналарға және көптеген таяз көлдерге тармақталады. Өзен атырауы үнемі қозғалыста болады. Гидрографиялық желіні реформалау, жалпы орын ауыстыру табиғи режимде де, ағынды реттеуде де табиғи құбылыс. Арналық процестердің даму ерекшеліктеріне және ағынды қайта бөлу динамикасына сәйкес, оны жоғарғы және төменгі атырауға бөлінеді. Дельтаның жоғарғы жағы - 6-шы балық станциясының ауданы, оған қарама-қарсы Топар арнасы. Жоғарғы атырау – гидрографиялық желі, оның көздері атыраудың жоғарғы жағынан Құғалы-Жиделі айырына дейін орналасқан. Іле арнасы жоғарғы атыраулық жүйенің бөлігі болып табылады. Дельтаның осы бөлігінің гидрографиялық желісі қарапайым және жұқа - жалпы ағын 20% -дан аспайды. Оның барлығы дерлік Іленің негізгі арнасының сол жағында орналасқан. Іле арнасының қайнарынан төмен тармақ Жиделі арнасы деп аталады - ағынды сулардың 80%-ы түсетін төменгі атыраудың бастауы. Төменгі атыраудың гидрографиялық желісінің элементтері өзара әсерлесіп, Балқаш көліне құяды.

Суды тазарту және су объектілерін ластанудан қорғау проблемасы бүкіл әлем мамандарының назарын аударады. Ағынды сулар - әдетте көптеген бейорганикалық және органикалық компоненттерден тұратын тұрмыстық, өндірістік және атмосфералық ағынды сулар. Олардың нақты құрамын, тіпті сапалық тұрғыдан да әрқашан болжау мүмкін емес. Жер үсті суларын ластайтын заттар олардың энергиясына кері әсер етіп, флора мен фаунаның тіршілік жағдайын күрт нашарлатады. Сондықтан, су қорларына,

өзен суларының құрамына жүйелі түрде талдаулар жасалынып, олардың экологиялық тазалығын сақтау өзекті мәселе болып табылады [4].

## 2. Эксперименттік бөлім

**Іле өзеніне жүргізілген физика-химиялық зерттеу жұмыстары.** Зерттеу негізінде, Іле өзенінің бойында орналасқан Жиделі ауылына жақын маңынан Іленің шеті мен ортасы, аяғынан және құдық суына бекітілген талаптарға сәйкес су сынамасы алынды. Іле өзенінен және құдықтан алынған су сынамасына химиялық талдау жұмыстары Алматы қаласы «Ө.О. Оспанов атындағы қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты» зертханасында жасалды. Су бойында еріген ион мөлшерін анықтау оптикалық спектроскопиялық құралдар ФЭК және арнайы иондар мөлшерін анықтауда қолданылатын ионометриялық құрылғылар пайдалану арқылы жүргізілді. Соымен қатар, ауыр металдар иондары Zn, Cd, Pb және Co олардың жартылай толқын потенциалы мәніне сәйкес вольтамперметриялық тәуелділіктен анықталынды.

## 3. Нәтижелер және оларды талқылау

Іле Жетісудағы ұзындығы 1439 км-ге созылатын ең ұзын өзен. Оның көзі Алматы облысында; Қытайдан қайтар жолда ол Қапшағай су қоймасын құрайды, ол ақырында Балқаш көліне құяды, оны кейбіреулер теңіз деп атайды (1-сурет). Қаскелең, Талғар, Шарын, Түрген, Күрті, Өсек және Шілік өзендері Қазақстандағы Іле өзенінің ірі салалары болып табылады.

Өзеннің жылдық ағындысының пайда болуына әкелетін табиғи жағдайлар сан-алуан болады. Іле өзені қоректену типі бойынша Қазақстандық типке жатады. Іле режимінің басты белгілері әр келкі өсімдік-топырақ жамылғысына, жер бедерінің пішініне, сондай-ақ өзеннің су алабының гидрогеологиялық құрылымына сәйкес, құрғақ континентальді климатпен анықталады. Өзен қарашаның аяғында қатып, сәуірдің басында мұз жарылады. Мұздың орташа қалыңдығы шамамен 0,5 м құрайды. Аймақтағы өзендер режиміне тән фаза - көктемгі су тасу. Бұл уақытта облыстың түрлі аудандарындағы өзендерінде жалпы жылдық ағынды 70 пайыздан 100 пайызға дейінгі көлемі ағып өтеді [5].

Өзеннің көктемгі ағындысын анықтайтын факторлар келесідей:

- 1) су тасуы уақытында түсетін жаңбыр;
- 2) қардың еру қарқындылығы;
- 3) қардың еру алдында қардағы су қоры, су жинау алабының аймақ бойына таралуы;
- 4) қардың еру басындағы топырақтың ылғалдану дәрежесі мен қату тереңдігі.

Жалпы көктемгі ағындының мөлшерін анықтайтын күзгі және қысқы жауын-шашын, аудан бойына біркелкі таралмағаны, ал бұл жауын-шашынның солтүстік аймақтан оңтүстік аймаққа қарай зональды азаю заңына бағынады және аймақтың жер бедерінің әсеріне байланысты болады. Іле



**1-сурет** – Қазақстан мен Қытай мемлекеттерінің арасында Іле өзенінің орналасуы.

Қапшағай шатқалынан шыққан кезде Балқаш жазығы бойымен ағып, өзі қалыптасқан Балқаш көліне құяды. Өзен техникалық қиындықтар тудырмайды.

Көрсетілген 1-суретте, Қазақстан мен Қытайдың Іле өзенінің экожүйесі Балқаш көлін, Іле өзенінің атырауын, Қапшағай су қоймасын және Қытайдағы Іле өзенін құрайтын үш өзенді көрсетеді.

Күн радиациясы ауаның температурасына байланысты қар еру қарқындылығы оның қар еру кезеңінде тұрақты емес, облыс маңында солтүстік ауданнан оңтүстік ауданға қарай ұлғаяды.

Геотектоникалық және климаттың өзгеруіне өте сезімтал Іле өзенінің экожүйесі соңғы 50 жыл ішінде өзенге қуат беретін мұздықтардың төрттен бірінің жойылуы қоршаған орта жағдайына да үлкен ықпал етті [6-7]. Іле өзенінің төменгі жағындағы табиғи ортаның қалыптасуына судың ағымы, көлемі әсер етеді. Өзен суының құрамының сапалы болуына су ресурстарының тапшылығымен қатар, ауыл шаруашылығының қарқынды дамуына байланысты орын алып отырған антропогендік шаралар әсер етеді. Өзен суларының ластануының басты себебі – өндірістік, шаруашылық-тұрмыстық және коллекторлы-кәріздік сулар болып табылады.

Іле трансшекаралық өзен болғандықтан, суының ластану мөлшері көрші мемлекет Қытай Халық Республикасының (ҚХР) су жүйелерін пайдалануына тікелей байланысты. Өзен Қытай Халық Республикасынан ағып өткен кезде, Қытай Халық Республикасының Іле аймағындағы сегіз аудан мен Құлжа қаласының тұрмыстық, сонымен қатар өнеркәсіптік және ауылшаруашылығынан шыққан лас сулар өзенге құйылады. Өзеннің шекаралық тұстама аймағында судың химиялық құрамы Қытай Халық Республикасы аумағынан келетін ластануымен көрсетіледі. Судың ластану индексі 1987-1988 жылдары 1,6 мен 1,8 аралығында болса, 1990 жыл мен 1991 жыл арасында 3.0-ден 3.7-ге көтерілген, яғни «қалыпты деңгейде ластанған» көрсеткішінен «жоғары деңгейде ластанған» жағдайына жеткен [8].

**1-кесте** – Іле өзені су сынамаcына жасалған зерттеулер нәтижесі (микроэлементтердің мөлшері)

Атауы	Судағы микроэлементтердің мөлшері, мг/л						
	Zn	Cu	Mn	Cd	Ni	Pb	Fe
Іле өзені №1	0.077	іздері	0.060	іздері	0.001	0.004	0.50
Іле өзені №2	0.012	0.001	0.010	0.001	0.002	0.026	0.52
Іле өзені №3	0.021	0.005	0.017	іздері	0.002	0.006	0.10
Құдықсуы	0.077	0.009	0.004	іздері	0.004	0.014	1.14
ШРК, мг/л	0.01-0.05	0.001-0.005	0.01-0.05	0.005	0.02	0.006	0.05-0.1

Зерттеу нәтижесі бойынша, мырыш, қорғасын және темірдің судағы микроэлементтерінің мөлшері бекітілген ШРК-дан жоғары екенін анық байқалды. Ғылыми әдебиеттегі мәліметтер негізінде бұл металлдардың адам ағзасына келтіретін пайдасымен қатар, мөлшері шамадан тыс асқан жағдайда келесідей жағымсыз кері әсерлері байқалуы мүмкін. Ауыз қуысы арқылы мырыш металының ағзаға енуімен бүйректе патологиялық өзгерістер пайда болады, ал айтарлықтай мөлшерде сарғаю дамиды. Ұзақ экспозиция кезінде бұл қандағы кальций деңгейіне әсер етеді, бұл осы металдар арасындағы антагонизмге байланысты азаяды. Мырыш кальцийдің сүйек тінінен шайылуына ықпал етеді, фосфор алмасуы бұзылып, остеопороз дамиды. Ұзақ экспозиция кезінде бұл металл қатерлі ісіктердің дамуына ықпал етуі мүмкін, сонымен қатар бедеулікті тудырады.

Қорғасын бұл зат адам ағзасына әртүрлі ұлпалардың өсуі мен жаңаруын ынталандыруға және қандағы гемоглобин мөлшерін реттеуге қажет. Бірақ тек аз мөлшерде. Күнделікті мөлшерден асып кету оны улауға теңестіретін улы ластаушыға айналдырады. Осы металмен уланған кезде адамдар ұйқысыздықты, енжарлықты, әлсіздік, қатты бас ауруы, ашуланшақтық, бас айналу, жүрек айну, депрессия, тәбеттің төмендеуін байқай алады. Оның ағзада біртіндеп жиналуы энцефалопатия, темір тапшылығы анемиясы,

бүйрек өзекшелерінің зақымдануы және алғашқы бедеулік сияқты ауыр ауруларға алып келеді. Бұл балалардың, жүкті әйелдердің денсаулығына және ұрықтың дамуына өте жағымсыз әсер етеді.

Темірдің қаупі туралы жылдар бойы айтылып келеді. Ежелгі дәуірдің өзінде адамдар заттың қолдану мөлшеріне байланысты дәрі немесе уға айналатынын білген.

Темір құрамы өте жоғары ауыз судың ғылыми дәлелденген әсерлерінің қатарына мыналар кіреді:

- бауырдың ұлғаюы және қан құрамының нашарлауы;
- жүрек ырғағының проблемалары, миокард инфарктісі мен инсульт қаупінің жоғарылауы;
- ас қорыту жүйесінің бұзылуы және қалқанша безінің бұзылуы;
- дерматит пен аллергияның дамуы;
- өңештің, асқазанның, тоқ ішектің және қуықтың онкологиялық ауруларына жоғары сезімталдық;
- үлкен шаршау және жиі әлсіздік, сондай-ақ көңіл бөлу және нашар есте сақтау.

#### **4. Қорытынды**

Іле өзені су ресурсын ұтымды пайдалану, оны басқару мәселесі, ең алдымен алаптың аумағына енетін өзендердің су қорына, сонымен қатар Балқаш көлі деңгейіне байланысты екені анықталды.

Зерттеу нәтижесі бойынша, мырыш, қорғасын және темірдің судағы микроэлементтерінің мөлшері бекітілген ШРК-дан жоғары. Өзенінің ортаңғы ағысы, толық өзен экожүйесі, шеңгелді массивтері мен күріш алқаптарын қолдануға байланысты минералды тыңайтқыштармен қоса, химиялық препараттарды шамадан тыс көп пайдаланылып, нәтижесінде өзен суының сапалық құрамы төмендеуіне әкелген.

Іле өзенінің су сапасының жағдайының нашарлауы оның экожүйесіне қауіп төндіреді. Сондай-ақ, сол жердегі тұрғылықты халықтың да жағдайына елеулі әсерін тигізеді. Ал, бұл проблема өз кезегінде Арал теңізінің жағдайына ұқсас болғандықтан, Оңтүстік Қазақстан өңіріне ғана емес, бүкіл Қазақстанның экономикалық, экологиялық жағдайына кері әсерін тигізеді.

#### **Information about authors:**

Bazarbayeva T.A. – Cand. of geological sciences, assistant professor; e-mail: Bazarbaeva@kaznu.kz; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8775-1234>

Rakhyshova B.D. – lecturer, master of science; e-mail: balziya.rakhyshova@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6816-1941>

Oshakbay A.A. – lecturer, master of science; e-mail: [aitu.oshakbay@gmail.com](mailto:aitu.oshakbay@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2515-923X>

## Әдебиеттер тізімі

1. Жүнісов Д. Сулы, нулы Жетісу. Алматы, **2006**.
2. Қойшыбаев Е. Қазақстанның жер-су аттары сөздігі. Алматы, **1967**.
3. Проблемы гидроэкологической устойчивости в бассейне озера Балхаш / Под редакцией А.Б. Самаковой. Алматы: Каганат, **2003**, 3-171.
4. Сарсембеков Т.Т. Использование и охрана трансграничных рек в странах Центральной Азии. Алматы.: Атамұра, **2004**, 272 с.
5. Молдахметов М.М. Гидрологиялық есептеулер. Алматы: Қазақ университеті, **2005**, 97-146.
6. Den H., Chen Y. Influences of recent climate change and human activities on water storage variations in Central Asia. *J. Hydrol.*, **2017**, 544, 46-57.
7. Qi J., Bobushev T.S., Kulmatov R., Groisman P., Gutman G. Addressing global change challenges for Central Asian socio-ecosystems. *Front. Earth Sci.*, **2012**, 6, 115-121.
8. Карбозова Ж.Ж., Қыдырбаева А.Т. Іле Алатауының ландшафттарының қалыптасуына әсер ететін климаттық факторлар. Қазақстан Республикасындағы қазіргі замандағы тенденция мен географиялық ғылымның дамуы, **2015**, 172 б.

## Резюме

### ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОСИСТЕМ ИЛИЙСКОГО БАССЕЙНА

**Т.А. Базарбаева, Б.Д. Рахышова, А.А. Ошақбай**

*АО «Қазақский национальный университет им. аль-Фараби», Алматы, Казахстан*  
E-mail: [Tursynkul.Bazarbaeva@kaznu.kz](mailto:Tursynkul.Bazarbaeva@kaznu.kz)

В статье рассмотрено геоэкологическое состояние Илийского бассейна. Дано определение названия региона, физико-географического положения, рельефа местности. Показаны факторы, определяющие весенний сток реки Или. В связи с освоением среднего течения реки Или, в целом, речной экосистемы, рисовых полей и шенгельдинских массивов, было использовано большое количество минеральных удобрений и химических препаратов, что привело к снижению качественного состава речной воды. Приведены данные о влиянии антропогенных мер, связанных с интенсивным развитием сельского хозяйства, наряду с дефицитом водных ресурсов на качество содержания речных вод. Проведены физико-химические исследования проб воды из реки Или. Было четко видно, что содержание микроэлементов цинка, свинца и железа в воде выше утвержденных ПДК. По результатам проведенного исследования объекта исследования было рассмотрено влияние микроэлементов на организм человека.

**Ключевые слова:** экологическая ситуация, физико-химические исследования, весенний сток, солнечная радиация, микроэлементы.

**Abstract**  
**ECOLOGICAL STATE OF THE ILI BASIN GEOSYSTEM**

**T.A. Bazarbayeva, B.D. Rakhyshova, A.A. Oshakbay**

*JSC «Al-Farabi Kazakh National University», Almaty, Kazakhstan*

*E-mail: Tursynkul.Bazarbaeva@kaznu.kz*

In this article the geo-ecological situation of the Ili basin are considered. The name of the region, physical and geographical location, and terrain were given. Factors determining the spring flow of the Ili River are shown. Due to the development of the middle reaches of the Ili River, the whole river ecosystem, rice fields and shangel massifs, excessive use of mineral fertilizers and chemicals has led to a decrease in the quality of river water. In addition to the shortage of water resources, anthropogenic measures related to the rapid development of agriculture affect the quality of river water. Physical and chemical studies of water samples taken from the Ili River were carried out. It was clearly observed that the content of trace elements of zinc, lead and iron in water is higher than the approved maximum allowable concentration. According to the results of the study, the effect of micronutrients on the human body was considered.

**Key words:** ecological situation, physical and chemical research, spring runoff, solar radiation, microelements.

**References**

1. Zhunusov D. wet, Nuli Zhetysu. Almaty, **2006**.
2. Koishybayev E. Dictionary of land and water names of Kazakhstan. Almaty, **1967**.
3. The problem of hydroecological stability in the Balkhash Basin / Under the editorial board of A. B. Samakovoy. Almaty: Kaganat, **2003**. 3-171.
4. Sarsembekov T.T. The use and protection of transboundary rivers in the countries of Central Asia. Almaty: Atamura publ., **2004**. 272 p.
5. Moldakhmetov M.M. Hydrological calculations. Almaty: Kazakh University, **2005**, 97-146.
6. Deng H., Chen Y. Influences of recent climate change and human activities on water storage variations in Central Asia. *J. Hydrol.*, **2017**, 544, 46-57.
7. Qi J., Bobushev T.S., Kulmatov R., Groisman P., Gutman G. Addressing global change challenges for Central Asian socio-ecosystems. *Front. Earth Sci.*, **2012**, 6, 115-121.
8. Karbozova Zh.Zh., Kydyrbaeva A.T. Climatic factors influencing the formation of landscapes of the Trans-Ili Alatau. *Modern trends and development of Geographical Science in the Republic of Kazakhstan*, **2015**. 172 p.