

Ashimkhan Nazerke – Investigation; Resources; Data curation; Software; Visualization; Verification.

Doktyrbek Arailym – Supervision; Methodology; Project administration; Acquisition of financing; Verification; Writing – review and editing.

FTAXP 70.21.94

DOI <https://doi.org/10.37884/4-2025/49>

Б.Р.Мейманхожаев, Е.Ф.Муханбет, Г.К.Исмаилова, А.Н.Калмашова, Ә.М.Әбдібай*

*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан,
Kalmashova.Ainur@kaznaru.edu.kz**

ШАРДАРА МАССИВІНІҢ СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-МЕЛИОРАЦИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанның оңтүстік өңірлеріндегі, әсіресе Шардара массивіндегі суармалы жерлердің экологиялық-мелиорациялық жағдайы қарастырылады. Ирригациялық жүйелердің тозуы, суару суларының сапасының нашарлауы, жер асты сулары деңгейінің көтерілуі және топырақтың екінші реттік тұздану процестері талданды. Гидромелиорациялық жүйелердің жағдайын бағалаудың әдіснамалық негізі М.Ф.Натаљчуктың жіктеуіне негізделді. Бұл әдіс ирригациялық желілердің техникалық жағдайын және олардың функционалдық жарамдылық деңгейін объективті түрде анықтауға мүмкіндік берді. Аталған жіктеу мелиорациялық жүйелердің жағдайын және ирригациялық инфрақұрылымның тиімділігін сипаттайтын негізгі параметрлердің кешенді талдауына сүйенеді. М.Ф.Натаљчук әдісі негізінде жүргізілген зерттеу нәтижелері гидромелиоративтік жүйелердің қазіргі жағдайының сын көтермейтінін көрсетті. Яғни, аймақтағы суару жүйелерінің басым көпшілігі IV разрядқа жататыны анықталды. Бұл жағдай суару инфрақұрылымының аса күрделі жағдайда екенін көрсетіп, оның толықтай жаңғыртылуын қажет ететінін айқындайды. Сонымен қатар, суару жүйелерін жаңғырту және қалпына келтіру бойынша бірқатар шаралар ұсынылған, соның ішінде каналдардың пайдалы әсер коэффициентін (ПӘК) арттыру, заманауи агротехнологияларды енгізу және коллекторлы-дренаждық сулардың сапасын жақсарту. Суармалы жерлердің тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін экологиялық, экономикалық және әлеуметтік аспектілерді қамтитын кешенді көзқарас қажеттілігі атап өтілді.

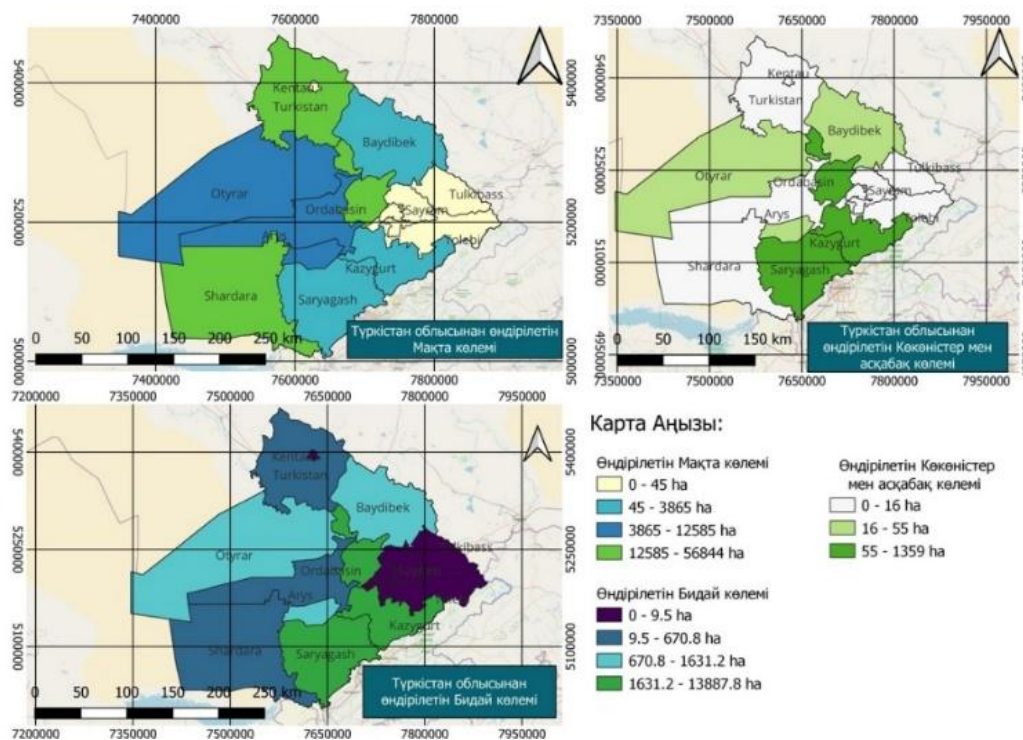
Кілт сөздер: *суармалы жерлер, тұздану, топырақтың деградациясы, ирригация, мелиорация, су ресурстары, гидромелиоративтік жүйелер.*

Кіріспе

Суармалы жерлерді сақтау және оларды ұтымды пайдалану Қазақстанның ауыл шаруашылығының тұрақты дамуын қамтамасыз етудегі басты міндеттердің бірі. Елдің оңтүстік аймақтарында, атап айтқанда Түркістан, Жетісу, Жамбыл, Алматы және Қызылорда облыстарында барлық суармалы жерлердің 90%-дан астамы шоғырланған. Алайда соңғы онжылдықтарда ирригациялық жүйелердің тозуы, топырақтың тұздануы және жер асты сулары деңгейінің көтерілуі салдарынан олардың мелиорациялық жағдайы нашарлауда. Суармалы егіншіліктің ең кең таралған аймағы Сырдария өзені бассейні болып табылады, онда ірі ирригациялық массивтер орналасқан [1-3]:

- Мақтаарал массиві – шамамен 136 мың га,
- Жетісай массиві – 80 мың га астам,
- Сарыағаш массиві – шамамен 60 мың га,
- Шардара массиві – шамамен 50 мың га.

Жылы климаты мен дамыған суару жүйесі әртүрлі ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруге мүмкіндік береді. Негізгі дақылдар – дәнді дақылдар, майлы дақылдар, олар азық-түлік қауіпсіздігі үшін аса маңызды. Көкөністер мен бақша дақылдары да үлкен маңызға ие: картоп, пияз, сәбіз, қырыққабат, қауын, қарбыз кеңінен өсіріледі. Техникалық дақылдардың ішінде мақта ерекше орын алады, ол тоқыма өнеркәсібінің негізгі шикізаты болып табылады. Қазіргі заманғы егіншілік пен суару технологияларының арқасында Түркістан облысының ауыл шаруашылығы қарқынды дамып, ішкі нарықты қамтамасыз етіп қана қоймай, экспорттық әлеуетін де арттырып келеді [4-6].

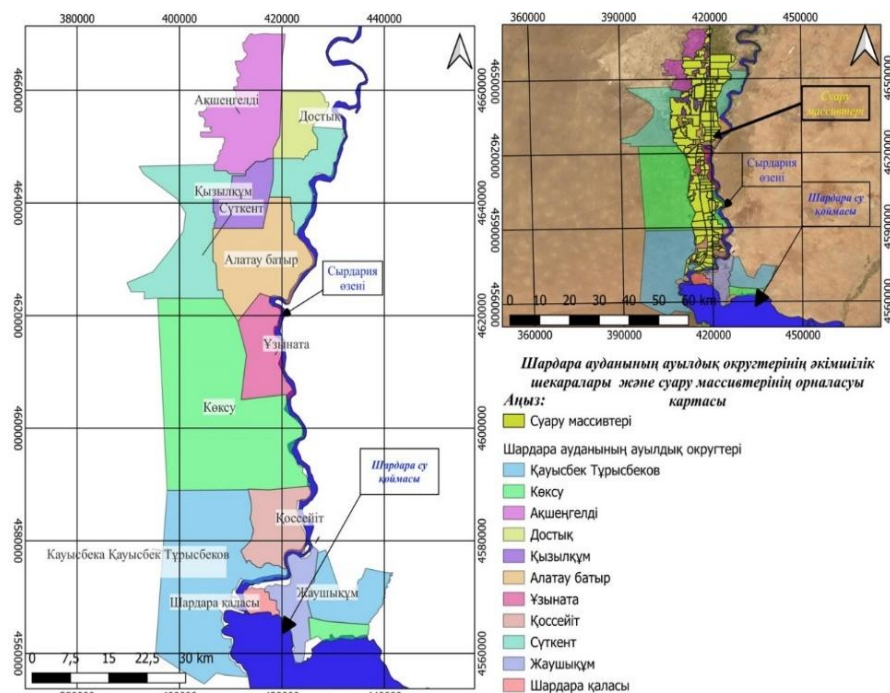


Сурет 1 – Түркістан облысында өндірілетін дақылдар

Шардара ауданы Түркістан облысына 10 ауылдық округ кіреді: Ақшенгіл, Достық, Жаушықұм, Көксу, Ұзыната, Сүткент, Қоссейіт, Қызылқұм, Алатау батыр, Қауысбек Тұрысбеков. Әр округ аймақтың ауыл шаруашылығы өндірісіне өз үлесін қосады. Ауданда өсірілетін негізгі дақылдар – мақта, бақша дақылдары, көкөністер мен жемістер. Түркістан облысы Ауыл шаруашылығы департаментінің мәліметінше, Шардара ауданында мақта егу үшін 30,6 мың га суармалы жер пайдаланылуда.

Негізгі проблемалар су ресурстарын тиімді пайдаланудың төмендігі, суару суларының минералдануының жоғарылауы, су тасымалдау кезіндегі елеулі шығындар және топырақтың тұздану процестерін бақылаудың жеткіліксіздігімен байланысты. Бұл факторлар ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігінің төмендеуіне және құнарлы жерлердің жарамсыздануына әкеледі.

Бұл мәселелерді шешу үшін гидромелиорациялық жүйелерді жаңғырту, су-тұз балансын басқарудың тиімді әдістерін енгізу және заманауи агротехнологияларды қолдану қажет. Осы мақалада Шардара массивінің суармалы жерлерінің қазіргі жағдайы қарастырылып, олардың деградациясының негізгі себептері талданып, мелиорациялық жағдайды жақсарту мен қалпына келтіру шаралары ұсынылады [7-8].



Сурет 2 - Шардара ирригациялық массивінің және ауылдық округтердің әкімшілік шекараларының картасы

Зерттеудің мақсаты – Шардара массивінің суармалы жерлерінің экологиялық-мелиорациялық жағдайын бағалау және оларды тұрақты пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеудің міндеттері:

- Суармалы жерлердің деградациясына әсер ететін факторларды зерттеу.
- Гидромелиорациялық жүйелердің қазіргі жағдайын М.Ф. Натальчук әдісі бойынша бағалау.
- Суармалы жерлерді қалпына келтіру және ұтымды пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу дала бақылаулары, су-тұз балансын талдау және топырақтағы ылғал мен тұздардың орын ауыстыру процестерін физикалық модельдеу негізінде жүргізілді. Жұмыс нәтижелері су ресурстарын басқару және құрғақ аймақтардағы жерлерді мелиорациялау стратегияларын әзірлеу барысында қолданылуы мүмкін [9-10].

Зерттеу әдістемесі

М.Ф. Натальчук бойынша гидромелиорациялық жүйелерді бағалау критерийлері

Гидромелиорациялық жүйелердің жағдайын бағалаудың әдіснамалық негізі М.Ф.Натальчуктың жіктеуіне негізделеді. Бұл әдіс ирригациялық желілердің техникалық жағдайын және олардың функционалдық жарамдылық деңгейін объективті түрде анықтауға мүмкіндік береді. Аталған жіктеу мелиорациялық жүйелердің жағдайын және ирригациялық инфрақұрылымның тиімділігін сипаттайтын негізгі параметрлердің кешенді талдауына сүйенеді.

Гидромелиорациялық жүйелерді жіктеу критерийлері:

1. Жерді пайдалану коэффициенті (ЖПК) – жердің ауыл шаруашылығы айналымына қаншалықты тартылғанын көрсетеді.
2. Топырақтың тұздану деңгейі (%) – топырақтың тұздану дәрежесін сипаттайды, бұл дақылдардың өнімділігіне тікелей әсер етеді.
3. Жер асты суларының тереңдігі (м) – бұл екінші реттік тұздану қаупін анықтайтын негізгі көрсеткіштердің бірі.
4. Жер асты суларының минералдануы (г/л) – судың сапасын және оның суару үшін жарамдылығын анықтайды.

5. Каналдардың пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК) – ирригациялық желілер арқылы су тасымалдау кезінде шығын деңгейін бағалайды.

6. Сумен қамтамасыз етілуі (%) – ауыл шаруашылығы жерлерін сумен қамтамасыз ету деңгейін көрсетеді.

7. Дренаждық жүйенің жағдайы және ирригациялық каналдардағы тұнбалар ($\text{м}^3/\text{га}$) – каналдардың бітелу, шөп басу және дренаждық жүйенің тиімділігі деңгейін сипаттайды.

8. Инженерлік құрылыстардың техникалық жағдайы – шаруашылықаралық каналдардың, су шығарғыш құрылыстардың және су алу нүктелерінің жұмыс істеу қабілетін талдауды қамтиды.

Гидромелиорациялық жүйелерді М.Ф. Натальчук жіктеуі бойынша бөлу:

- **I разряд (жақсы жағдай)** – жоғары жерді пайдалану коэффициентімен ($>0,80$), тұздандудың болмауымен, жер асты суларының 5 м-ден терең орналасуымен, жоғары ПӘК каналдарымен ($>0,76$) және толық сумен қамтамасыз етілуімен (100%) сипатталады. Ирригациялық желі айтарлықтай су шығындарынсыз жұмыс істейді, жүйелер шөгінді жиналуына ұшырамайды.

- **II разряд (қанағаттанарлық жағдай)** – қалыпты тозу деңгейі бар жүйелерді қамтиды: ЖПК 0,66–0,80, топырақтың тұздану деңгейі 10%-ға дейін, жер асты суларының тереңдігі 4–5 м, каналдардың ПӘК 0,66–0,75 аралығында. Ирригациялық жүйелердің сумен қамтамасыз етілуі 81–95% шегінде.

- **III разряд (қанағаттанарлықсыз жағдай, жаңғырту қажет)** – жерді пайдалану тиімділігі төмен (ЖПК 0,51–0,65) және деградация белгілері айқын ирригациялық жүйелерді қамтиды. Топырақтың тұздану деңгейі 30%-ға жетеді, жер асты суларының тереңдігі 3–4 м, каналдардың ПӘК 0,51–0,65 аралығында, ал сумен қамтамасыз етілуі 80%-дан аспайды.

- **IV разряд (нашар жағдай, қайта құру қажет)** – деградацияның жоғары деңгейімен сипатталатын жүйелер: ЖПК $<0,50$, топырақтың тұздану деңгейі 50%-дан жоғары, жер асты суларының тереңдігі 2–3 м аралығында, каналдардың ПӘК $<0,50$, ал сумен қамтамасыз етілуі 60%-дан аспайды. Бұл санатқа жататын жүйелерде ирригациялық каналдардың қатты шөгінділермен толып, өсімдіктермен жабылуы және дренаждық жүйенің бұзылуы байқалады.

М.Ф. Натальчук әдісі гидромелиорациялық жүйелердің ағымдағы жағдайын объективті бағалауға және олардың модернизациясы мен қалпына келтіру стратегияларын әзірлеуге мүмкіндік береді. Бұл әсіресе су тапшылығы жағдайында ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту үшін маңызды.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Зерттеу нәтижелері Түркістан облысының гидромелиорациялық жүйелерін талдау барысында бұл жіктеуді қолдану арқылы аймақтағы суару жүйелерінің басым көпшілігі IV разрядқа жататыны анықталды. Бұл жағдай суару инфрақұрылымының аса күрделі жағдайда екенін көрсетіп, оның толықтай жаңғыртылуын қажет ететінін айқындайды. Суару жүйелеріндегі негізгі проблемаларға каналдардың пайдалы әсер коэффициентінің төмендігі, жер асты суларының жер бетіне тым жақын орналасуы, топырақтың жоғары деңгейде тұздануы және ауыл шаруашылығы алқаптарының су ресурстарымен жеткіліксіз қамтамасыз етілуі жатады [11-12].

Кесте 1 - Суару жүйелерінің техникалық жағдайын бағалау көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Санаттар			
	1	2	3	4
Жерді пайдалану коэффициенті	$>0,80$	0.66-0.80	0.51-0.65	$<0,50$
Тұзданған жерлердің аумағы, %	0	10	30	50
Жер асты суларының тереңдігі, м	>5	4-5	3-4	2-3
Жер асты суларының жоғары деңгейде орналасқан аумақтары, %	10	20	30-40	
Жер асты суларының минералдану деңгейі, г/л	1-3	3-6	6-12	12
Каналдар жүйесінің пайдалы әсер коэффициенті	$>0,76$	0.66-0.75	0.51-0.65	$<0,50$
Есептік жыл бойынша су қамтамасыз етілуі (сәуір-қыркүйек),	100	81-95	61-80	60

%				
Инженерлік шаруашылықаралық каналдар мен құрылыстар, жалпы санының %	100	76-95	66-75	<65
Аумақтардың ауданы, га	>21	11-20	6-10	<5
Суару үшін инженерлік техника қолданылатын аумақ, %	81-100	66-80	51-65	<50

Осылайша, М.Ф.Натальчук жіктеуін қолдану гидромелиорациялық жүйелердің қазіргі жағдайын жан-жақты бағалауға ғана емес, сонымен қатар оларды жаңғырту мен қалпына келтіруге бағытталған стратегиялық шараларды әзірлеуге мүмкіндік береді. Бұл, әсіресе, су ресурстарының тапшылығы жағдайында ауыл шаруашылығының тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін аса маңызды.

М.Ф. Натальчук жіктеуіне сәйкес, гидромелиорациялық жүйелерді разрядтарға бөлу кезінде басты көрсеткіштер ретінде жер асты суларының тереңдігі мен минералдану деңгейі, топырақтың тамыр аймағындағы тұздану дәрежесі, сондай-ақ әртүрлі деңгейдегі каналдардың пайдалы әсер коэффициенті қарастырылады.

Суармалы жерлердің топырақ-мелиорациялық жағдайының нашарлауының негізгі себептерінің бірі – топырақтың тұздануы, сортаңдануы және сілтіленуі. Бұл жағдай көбінесе тік дренаждық ұңғымалардың істен шығуымен байланысты. Мысалы, Түркістан облысындағы суару алабында кезінде 800-ден аса тік дренаждық ұңғыма жұмыс істегенімен, уақыт өте келе олардың барлығы әртүрлі себептермен пайдалануға жарамсыз болып қалған. Қазіргі уақытта олардың шамамен 500-і қайта қалпына келтіріліп, жұмыс істеуде [12].

Сонымен қатар, ашық каналдар мен дренаждық жүйелер инфильтрациялық сулардың бар болғаны 10-15%-ын ғана сыртқа шығара алады. Алайда, каналдардың шөппен жабылып, лайлануына байланысты бұл жүйе толыққанды дренаждық қызмет атқара алмайды. Нәтижесінде суармалы алқаптардағы ылғал деңгейі артып, топырақтың тұздану қаупі күшейе түседі [13-14].

Қазақстандағы 2,36 млн га суармалы жердің 1164,3 мың гектары пайдаланылмайтындығымен, ал тұрақты түрде тек 1195,7 мың гектар суарылатынымен тығыз байланысты. Оның ішінде 93,3%-ы республиканың төрт оңтүстік облысында орналасқан:

- Алматы облысы – 400 мың га аса (34,6%),
- Жамбыл облысы – 160 мың га аса (13,7%),
- Түркістан облысы – 390 мың га аса (33,9%),
- Қызылорда облысы – 130 мың га аса.

Қазіргі уақытта суармалы жерлердің шамамен 50%-ында тұздану, ал 30%-ында сортаңдану процестері дамуда. Ең қатты тұзданған суармалы жерлер Жалағаш массивінде орналасқан, мұнда ауыр және өте ауыр тұздануға ұшыраған жерлер ауданның жалпы жер көлемінің 44,2%-ын немесе 18 810 гектарды (11,1%) құрайды.

Деградациялық процестердің дамуының негізгі себептері – инженерлік жүйенің пайдалы әсер коэффициентінің (ПӘК) төмендігі (0,25-0,40), аумақтың дренаждық қызметінің әлсіреуі, жер асты суларының деңгейінің қарқынды көтерілуі мен олардың минералдану деңгейінің артуы, сондай-ақ суару суларының сапасының төмендігі [3].

Ирригациялық жүйелердің дренаждық тиімділігінің төмен болуы жер асты сулары деңгейінің көтерілуіне алып келді (2-кесте). Мысалы, Балқаш-Алакөл су шаруашылығы кешенінде жер асты сулары 1-3 метр тереңдікте жатқан суармалы жерлердің үлесі 38,1%-ды, 3-5 метр аралығындағы аудандар – 37,4%-ды, ал 5 метрден төмен орналасқан алқаптар – 24,5%-ды құрайды.

Сонымен қатар, жер асты сулары 1 метрден таяз орналасқан жерлердің көлемі 0,1 мың гектарға ұлғайып, жалпы 12,4 мың гектарды құрады. Бұл өсім, негізінен, жылдың құрғақшылық сипатымен байланысты. Мұндай проблемалық аймақтарға негізінен Алакөл, Жамбыл және Көксу аудандары кіреді [4].

Кесте 2 - Суармалы жерлердің жер асты суларының тереңдігі бойынша бөлінуі, мың га

Бассейндік су шаруашылық кешендері	Жалпы суармалы жерлер	Жер асты суларының тереңдігі, м			
		<1	1,0-3,0	3,0-5,0	>5
Балқаш-Алакөл (Алматы, Жетісу облыстары)	594.8	36.2	243.3	180.9	134.4
Шу-Талас (Жамбыл облысы)	182.0	9.6	51.5	75.9	45.0
Арал-Сырдария: Түркістан облысы	573.9	0.9	180.5	199.9	192.6
Қызылорда облысы	251.0	20.8	225.6	4.6	-
Оңтүстік Қазақстан бойынша (Жалпы)	1601.7	67.5	700.9	461.3	372

Жалпы алғанда, Түркістан облысының суармалы жерлерінің шамамен 50,3%-ында жер асты суларының деңгейі 3 м-ден таяз орналасқан. Бұл көрсеткіш ауыл шаруашылығы дақылдарының эвапотранспирациясына (булануы мен су тұтынуына) жер асты суларының айтарлықтай әсер ететінін көрсетеді.

Жүргізілген талдау нәтижелері Сырдария өзені бассейнінде ең көп тұзданған суармалы жерлер Қызылорда облысында шоғырланғанын көрсетеді. Бұл өңірде тұзданбаған суармалы жерлердің үлесі 1%-дан аспайды, ал қалған 99%-ы әртүрлі деңгейде тұздануға ұшыраған.

Түркістан облысының өңіріндегі топырақтың тұздану жағдайын талдау нәтижелері елдің оңтүстігінде тұзданбаған жерлердің жалпы үлесі 44,5%-ды құрайтынын, ал қалған 55,5%-ы әртүрлі дәрежеде тұзданғанын көрсетеді.

Кесте 3 - Суармалы жерлердің топырақтың тұздану деңгейі бойынша бөлінуі, мың га

Облыс атаулары	Жер аумақтары, га				
	Жалпы суармалы жерлер	Тұзданбаған	Аз тұзданған	Орташа тұзданған	Күшті және өте күшті тұзданған
Алматы	270,5	154,1	27,5	80,5	8,4
Жамбыл	182,0	134	29,5	9,8	8,7
Түркістан	573,9	399,8	77,9	59,5	36,7
Қызылорда	251,0	-	115,4	86,7	48,9
Оңтүстік Қазақстан бойынша (Жалпы)	1277,4	687,9	250,3	236,5	102,7

Осылайша, ұсынылған деректер қолданыстағы суармалы жерлердің шамамен 64,1%-ы қайта жаңғыртуды қажет ететінін көрсетеді. Сонымен қатар, елдегі ауыл шаруашылығы саласындағы қалыптасқан жағдай және ауыл шаруашылығы өнімдерінің нарығындағы жоғары бәсекелестік техникалық құралдар мен технологиялық операцияларды дұрыс таңдаудың маңыздылығын көрсетеді. Бұл капитал салымдарын барынша азайтып, ауыл шаруашылығы өнімдерінің тұрақты өсуін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Өрістік зерттеулер негізінде суару аймақтың су және тұз балансы құрылымын өзгертетіні және ғасырлар бойы қалыптасқан табиғи жүйенің гомеостазын бұзып, оның тұрақтылығын төмендететіні анықталды. Нәтижесінде топырақтағы табиғи процестер өзгереді, ал осы процестердің дұрыс басқарылмауы тұздану, сортадану, сілтілену, қоректік заттардың шайылуы, батпақтану және судың минералдануының артуына әкеледі.

Су-баланс, тұз және қоректік элементтер режимін тиімді басқару суармалы топырақтардағы мелиорациялық режимді оңтайлы реттеу арқылы жүзеге асырылады. Бұл өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін қолайлы жағдайлар жасауға және суармалы жерлердің экологиялық-мелиорациялық тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл мақсатқа жету үшін мелиорациялық жүйелердің тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету қажет.

Кесте 4 - Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларындағы экологиялық-мелиорациялық режимдерді реттеу шектері

Көрсеткіштер	Әртүрлі топырақ түрлері үшін экологиялық-мелиорациялық режимді реттеу шектері		
	Қара топырақ	Қызыл қоңыр	Сұр топырақ
Суару суының минералдануы (Сп), г/л	0.3–0.5	0.3–0.5	0.6–2.3
Субиригация үшін пайдаланылатын жер асты суларының минералдануы, (Сг) г/л	0.4–0,8	0.4-1.5	0.8 – 3.0
Тұзданудың химиялық құрамы	Na ₂ CO ₃ -SO ₄ , SO ₄	SO ₄ , Na ₂ CO ₃ -SO ₄ , Cl-SO ₄	Cl-SO ₄ , Na ₂ CO ₃ -SO ₄ , SO ₄
Сіңіру сыйымдылығы, мг-экв/100 г топырақ	28– 40	20 – 30	8 – 15
pH	7 – 7.5	7.0 – 7.8	7.5 – 8.5

Табиғи аймақтарды ескере отырып, реттеу шектерін белгілеу суармалы топырақтардың мелиорациялық режимін басқару және олардың өнімділігін арттыру үшін қажетті мелиорациялық шаралардың айырмашылығын негіздеуге мүмкіндік береді.

Мелиорациялық жағдайдың нашарлауына әсер ететін негізгі факторлардың бірі – суару үшін минералданған суларды пайдалану. Бұл вегетациялық кезеңдегі су тапшылығы жағдайында (жылына 30-50% аралығында) кеңінен қолданылады, алайда суармалы жерлердің мелиорациялық жағдайының нашарлауына және ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуіне, дамуына және өнімділігіне теріс әсер етеді.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері Шардара массивінің суармалы жерлерінің экологиялық-мелиорациялық жағдайының нашарлағанын көрсетті. Гидромелиоративтік жүйелердің тозуы, су ресурстарының тиімсіз пайдаланылуы, топырақтың тұздануы мен сортаңдануы, сондай-ақ жер асты суларының деңгейінің көтерілуі ауыл шаруашылығының тұрақты дамуына кері әсерін тигізуде.

Аймақтағы ирригациялық инфрақұрылымның басым бөлігі IV разрядқа жататындығы анықталды, бұл олардың толық жаңғыртуды қажет ететінін көрсетеді. Каналдардың пайдалы әсер коэффициентінің төмендігі, жер асты суларының минералдануының артуы және дренаждық жүйелердің тиімсіздігі суармалы жерлердің деградациясына әкелуде.

Осы мәселелерді шешу үшін кешенді шараларды қабылдау қажет:

- Гидромелиоративтік жүйелерді жаңғырту – суару каналдарын қалпына келтіру, ашық арықтарды жабық құбыр жүйелеріне ауыстыру, дренаж жүйелерін жетілдіру.

- Топырақтың экологиялық-мелиорациялық жағдайын жақсарту – тұзданған топырақты шаю, минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу.

- Суару тиімділігін арттыру – суды үнемдеу технологияларын енгізу, тамшылатып және жаңбырлатып суару әдістерін қолдану.

- Ғылыми мониторингті күшейту – су ресурстарын тұрақты бақылау, геоакпараттық жүйелерді пайдалану арқылы гидрологиялық және топырақ жағдайын болжау.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығын тұрақты дамыту және суармалы жерлердің өнімділігін арттыру үшін маңызды ғылыми негіз қалыптастырады. Ұсынылған шараларды жүзеге асыру Қазақстанның оңтүстік аймақтарындағы суармалы егіншіліктің тиімділігін арттырып, су ресурстарын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Д.А. Сыдық, Ш.С. Қосқараева, Р.Н. Еркуатов, Н.Ж. Алипбеков, А.Т. Қазыбаева, Қ.Ж. Құланбай Түркістан облысында суармалы жерлерді тиімді пайдалану бағыты. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №1 (105) 2025 – Б.469-480 <https://doi.org/10.37884/1-2025/50>

2. Қазақстан Республикасының жерлері жағдайы мен пайдаланылуы туралы жиынтық талдамалық есеп, 2021ж. ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитеті. – Нұр-Сұлтан, 2021 ж.

3. Түркістан облысының суармалы жерлерінің мелиоративтік жағдайы туралы есеп, 2021 жыл. – Шымкент, 2021. – 90 б.
4. Натальчук М.Ф. және т.б. Гидромелиоративтік жүйелерді пайдалану. – Мәскеу: Колос, 1995. – 320 б.
5. Айдаров И. П. Су-тұз және коректік режимдерін реттеу суармалы жерлерде. /И. П. Айдаров. - М. : Агропромиздат, 1985. – 304 б.
6. Кирейчева Л. В. Тұрақты мелиорациялық ландшафттарды қалыптастыру тұжырымдамасы. /Л. В. Кирейчева // Ресей ауыл шаруашылық ғылымының журналы. – 1997. – № 5. – Б. 51–55.
7. Бекбаев Р.К. Голодностеп суармалы массивінің техникалық деңгейі және оның коллекторлық-дренаждық сулар көлеміне әсері. /Р. К. Бекбаев //Вестник. – 2012. – № 4. – Б. 40–44.
8. Ayana Dyuisenkhana, Yermekkul Zhaparkulova, Issakov Yerlan, Mirobit Mirdadayev, Ainura Aldiyarova, Yerbolat Kaipbayev, Ainur Kalmashova, Kairat Zhoya, Zhu Kai, David Lorient Denes The possibility of using groundwater and collector-drainage water to increase water availability in the Maktaaral district of the Turkestan region of Kazakhstan. Agricultural Water Management 301 (2024) <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108934>
9. К.К. Ануарбеков, Г.М. Куватова, А.Е. Алдиярова Тұзданған топырақтардың физикалық жағдайына баға беру және суармалы егіншілікте дұрыс пайдалану. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (99) 2023 – Б.308-319, ISSN 2304-3334, DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/31>
10. М.С. Мирдадаев, А.А. Дюсейхан, А. Е.Алдиярова, А.В. Басманов, Е.Д. Жапаркулова Оптимизация технологии химической мелиорации земель в Республике Казахстан. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №1 (101) 2024-С.253-263, ISSN 2304-3334, DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/25>
11. А.М. Abdibay, К.К. Anuarbekov, J. Chormanski, Y.T. Kaipbayev, A.E. Aldiyarova Regulation of water-salt regime of irrigated lands in the lower reaches of the Syrdarya river. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Geology and Technical Sciences ISSN 2224-5278 Volume 1, Number 457 (2023), 6-19 <https://doi.org/10.32014/2023.2518-170X.255>
12. Pay, A., Kalybekova, E., Seitassanov, I., Zulpibekova, S., & Aryshtanov, M. (2024). Роль грунтовых вод в культурах хлопкового севооборота Шардаринского массива орошения. Izdenister Natigeler, (1 (101), 210–220. <https://doi.org/10.37884/1-2024/21>
13. B.Issina, J.Abuduwalli, S.Bissenbayeva, G.T.Issanova, A.Massakbayeva Human impact on water regime of the Shardara water reservoir. Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 2, Number 378 (2019), 206 – 215 <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.57>
14. Rau A., Zhu K., Nurlan B., Mirobit M., Yessenkul K., Bek M.H., Nabiollina M., Kurmanbek Z., Issakov Y., Antal S., Ujj A., Dávid L.D. Agronomic and reclamation strategies to enhance soil fertility, productivity and water accessibility (2023) Frontiers in Sustainable Food Systems, 7, DOI: 10.3389/fsufs.2023.1288481.

References

1. D.A. Sydyk, Sh.S. Қосқараева, R.N. Erkuatov, N.Zh. Alipbekov, A.T. Қазыбаева, Қ.Ж. Қыланбай Түркістан облысында суармалы жерлерді тиімді пайдалану бағыты. Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №1 (105) 2025 – Б.469-480 <https://doi.org/10.37884/1-2025/50>
2. Қазақстан Республикасының жерлері жағдайы мен пайдаланылуы туралы зияндық талдамалық есеп, 2021ж. ҚР АШМ Жер ресурстарын басқару комитеті. – Нұр-Сұлтан, 2021 ж.
3. Түркістан облысының суармалы жерлерінің мелиоративтік жағдайы туралы есеп, 2021 жыл. – Шымкент, 2021. – 90 б
4. Натальчук М.Ф. және т.б. Гидромелиоративтік жүйелерді пайдалану. – Мәскеу: Колос, 1995. – 320 б.

5. Ajdarov I. P. Su-tyz zhәне korektik rezhimderin retteu suarmaly zherlerde. /I. P. Ajdarov. - M. : Agropromizdat, 1985. – 304 b.
6. Kirejcheva L. V. Tұraqty melioracijalyқ landshafттardy қалыптастыру tyzhyrymdamasy. /L. V. Kirejcheva // Resej auyл sharuashylyқ ғылымynың zhurnaly. – 1997. – № 5. – B. 51–55.
7. Bekbaev R.K. Golodnostep suarmaly massiviniң tehnikalық deңgeji zhәне onyң kollektorlyқ-drenazhdyқ sular көлемine әseri. /R. K. Bekbaev //Vestnik. – 2012. – № 4. – B. 40–44.
8. Ayana Dyuisen Khan, Yermekkul Zhaparkulova, Issakov Yerlan, Mirobit Mirdadayev, Ainura Aldiyarova, Yerbolat Kaipbayev, Ainur Kalmashova, Kairat Zhoya, Zhu Kai, David Lorant Denes The possibility of using groundwater and collector-drainage water to increase water availability in the Maktaaral district of the Turkestan region of Kazakhstan. Agricultural Water Management 301 (2024) <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108934>
9. K.K. Anuarbekov, G.M. Kuvatova, A.E. Aldiyarova Tyzdanfran topyraқtardың fizikalық zharđajyna bafa beru zhәне suarmaly eginshilikte dұrys pajdalanu. Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №3 (99) 2023 – B.308-319, ISSN 2304-3334 <https://doi.org/10.37884/3-2023/31>
10. M.S. Mirdadaev, A.A. Djusejhan, A. E. Aldiyarova, A.V. Basmanov, E.D. Zhaparkulova Optimizaciya tehnologii himicheskoy melioracii zemel' v Respublike Kazahstan. Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №1 (101) 2024-S.253-263, ISSN 2304-3334, DOI <https://doi.org/10.37884/1-2024/25>
11. A.M. Abdibay, K.K. Anuarbekov, J. Chormanski, Y.T. Kaipbayev, A.E. Aldiyarova Regulation of water-salt regime of irrigated lands in the lower reaches of the Syrdarya river. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of Geology and Technical Sciences ISSN 2224-5278 Volume 1, Number 457 (2023), 6-19 <https://doi.org/10.32014/2023.2518-170X.255>
12. Rau, A., Kalybekova, E., Sejtasanov, I., Zulpibekova, S., & Arystanov, M. (2024). Rol' gruntovyh vod v kul'turah hlopkovogo sevooborota Shardarinskogo massiva orosheniya. Izdenister Natigeler, (1 (101), 210-220. <https://doi.org/10.37884/1-2024/21>
13. B.Issina, J.Abuduwalli, S.Bissenbayeva, G.T.Issanova, A.Massakbayeva Human impact on water regime of the Shardara water reservoir. Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Volume 2, Number 378 (2019), 206 – 215 <https://doi.org/10.32014/2019.2518-1467.57>
14. Rau A., Zhu K., Nurlan B., Mirobit M., Yessenkul K., Bek M.H., Nabiollina M., Kurmanbek Z., Issakov Y., Antal S., Ujj A., Dávid L.D. Agronomic and reclamation strategies to enhance soil fertility, productivity and water accessibility (2023) Frontiers in Sustainable Food Systems, 7, DOI: 10.3389/fsufs.2023.1288481.

Б.Р.Мейманхожаев, Е.Ф.Муханбет, Г.К.Исмаилова, А.Н.Калмашова*, Ә.М.Әбдібай
Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы,

*Казахстан, Kalmashova.Ainur@kaznaru.edu.kz**

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИКО-МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ШАРДАРИНСКОГО МАССИВА

Аннотация

В статье рассматривается эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель южных регионов Казахстана, в частности Шардаринского массива. Проанализированы износ ирригационных систем, ухудшение качества оросительных вод, повышение уровня подземных вод и процессы вторичного засоления почв. Методологическая основа оценки состояния гидромелиоративных систем была основана на классификации М.Ф. Натальчука. Этот метод позволил объективно определить техническое состояние ирригационных систем и уровень их функциональной пригодности. Указанная классификация основывается на комплексном анализе основных параметров, характеризующих состояние мелиоративных систем и эффективность ирригационной инфраструктуры. Результаты исследования, проведенного на основе метода М.Ф. Натальчука, показали, что текущее состояние

гидромелиоративных систем неудовлетворительное. То есть большая часть оросительных систем в регионе отнесена к IV разряду. Это показывает, что оросительная инфраструктура находится в крайне сложном состоянии и требует полной модернизации. В то же время предложен ряд мер по обновлению и восстановлению оросительных систем, включая повышение коэффициента полезного действия (КПД) каналов, внедрение современных агротехнологий и улучшение качества коллекторно-дренажных вод. Для обеспечения устойчивого развития орошаемых земель отмечена необходимость комплексного подхода, учитывающего экологические, экономические и социальные аспекты.

Ключевые слова: орошаемые земли, засоление, деградация почвы, орошение, мелиорация, водные ресурсы, гидромелиоративные системы.

B.R.Meimankhozhayev, Y.G.Mukhanbet, G.K.Ismailova, A.N.Kalmashova*, A.M.Abdibay

Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan,

*Kalmashova.Ainur@kaznaru.edu.kz**

ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL AND MELIORATIVE CONDITION OF IRRIGATED LANDS IN THE SHARDARA MASSIF

Abstract

The article discusses the ecological and ameliorative condition of irrigated lands in the southern regions of Kazakhstan, in particular the Shardara massif. The wear and tear of irrigation systems, the deterioration of irrigation water quality, the rise in groundwater levels, and the processes of secondary soil salinization are analyzed. The methodological basis for assessing the condition of hydromeliorative systems was based on M.F. Natalchuk's classification. This method made it possible to objectively determine the technical condition of irrigation systems and their level of functional suitability. This classification is based on a comprehensive analysis of the main parameters characterizing the condition of reclamation systems and the efficiency of irrigation infrastructure. The results of the study conducted on the basis of M.F. Natalchuk's method showed that the current state of hydromeliorative systems is unsatisfactory. That is, most of the irrigation systems in the region are classified as category IV. This shows that the irrigation infrastructure is in an extremely difficult state and requires complete modernization. At the same time, a number of measures have been proposed to upgrade and restore irrigation systems, including increasing the efficiency of canals, introducing modern agricultural technologies, and improving the quality of collector and drainage water. To ensure the sustainable development of irrigated land, there is a need for a comprehensive approach that takes into account environmental, economic, and social aspects.

Keywords: irrigated land, salinization, soil degradation, irrigation, land reclamation, water resources, hydromeliorative systems.

Авторлардың үлесі: Деректерді басқару – ИГК, КАН; Формалды талдау – МБР, МЕҒ; Әдістеме – МБР, МЕҒ; Тексеру – КАН, ӘӘМ; Визуализация – МБР, МЕҒ; Жазу – шолу және редакциялау – ИГК, КАН, ӘӘМ.