

ӨОЖ 911.5 (574.53)

А. Отаров¹, Ш.У. Лайсханов^{1,2}, С.Н. Дүйсеков¹, М.Н. Пошанов¹, Ж. Сманов¹
ЖЕРДІ АРАҚАШЫҚТЫҚТАН ЗЕРДЕЛЕУ (ЖАЗ) МӘЛІМЕТТЕРІН ПАЙДАЛАНА
ОТЫРЫП, ОТЫРАР АУДАНЫНЫҢ ЕГІНШІЛІК АГРОЛАНДШАФТТАРЫНДАҒЫ
ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ТҰЗДАНУ ЖАҒДАЙЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,

²Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, 050000, Алматы, Әйтеке би 99, Қазақстан, e-mail: shah_394@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада агроландшафты топырақтың тұздылығын зерттеу үшін заманауи геоақпараттық жүйелер (ГАЗ) және ЖАЗ әдістерін қолдану мүмкіндігі қарастырылған. ГАЗ және ЖАЗ әдістерін дәстүрлі жердегі әдіспен бірге қолдану топырақтың тұздануын тиімді диагностикалауға мүмкіндік береді. Осы әдіс арқылы ОҚО Отырар ауданында 1988, 2010 және 2015 жылдары топырақтың тұздану дәрежесінің ұзақ мерзімді динамикасы және топырақтың тұздану карталары жасалды.

Түйінді сөздер: агроландшафтар, деградация, топырақ, тұздану, қашықтықтан зерделеу, спектральды арналар, регрессия, ұзақ мерзімді динамика.

КІРІСПЕ

Суармалы жерлердің екінші реттік тұздану мәселесі, алғаш рет, XX ғасырдың бірінші жартысында Н.А. Димоның [1], М.М. Бушуевтың [2] еңбектерінде қарастырылды. Олар бұл мәселенің негізгі себебіне – суару каналдары мен күріш егістіктерін сумен бөктіру нәтижесінде, оған жақын жерлердегі жерасты суларының деңгейінің көтерілуі мен топырақтағы тұздардың мөлшерлерінің артуын жатқызды. Топырақтағы тұздардың шамадан тыс артық болуы күріштің өнімділігін 20-30 %-ға, жүгерінің өнімділігін 40-50 %-ға және де басқа да мәдени және мал азықтық өсімдіктердің өнімділігін айтарлықтай төмендетеді. Агрожүйелердегі осындай жағымсыз құбылыстар, әсіресе, мұхитқа шыға алатын су көзі жоқ республиканың оңтүстік бөлігінде өзекті мәселеге айналған. Соңғы кездердегі жүргізілген зерттеулер нәтижелері Оңтүстік Қазақстан облысының [3-6], оның ішінде Отырар ауданының [7, 8] топырақтарының тұздану нәтижесі – экологиялық жағдайының күрт нашарлағанын көрсетіп отыр.

Ғарыштық түсірілімдер арқылы еліміздегі антропогендік фактордың агроландшафттардың жағдайларына

әсерлерін және қоршаған ортадағы кері өзгерістер мен құбылыстарды анықтау айтарлықтай арта түскені сөзсіз. Алайда, еліміздегі агроландшафттардың жағдайын тек қана оның өсімдіктерін дешифрлеу арқылы анықтау бойынша бірқатар мақалалар мен еңбектер жарияланғанымен, Жерді арақашықтан зерделеу әдісі арқылы егіншілік жүйелеріндегі агроландшафттардың ахуалын және олардағы өзгерістерді, топырақтық құрамбөлікті терең зерттеу арқылы жүргізген жұмыстар өте аз кездеседі. Л.С. Бергтің [9] «егер де адамзаттың ықпалымен бұзылған ландшафттарды саналы түрде қалпына келтіру немесе оларда болып жатқан табиғи өзгерістерді зерттеу қажет болғанда, ең алдымен, топыраққа көңіл аудару керек» деген қағидасы, ландшафттардағы болып жатқан үрдістерді анықтауда топыраққа аса үлкен мән беру керектігін көрсетеді. Ал, бұл мәселені ЖАЗ мәліметтерін пайдалану арқылы жүзеге асыру өте маңызды мәселелердің бірі болып саналады

ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

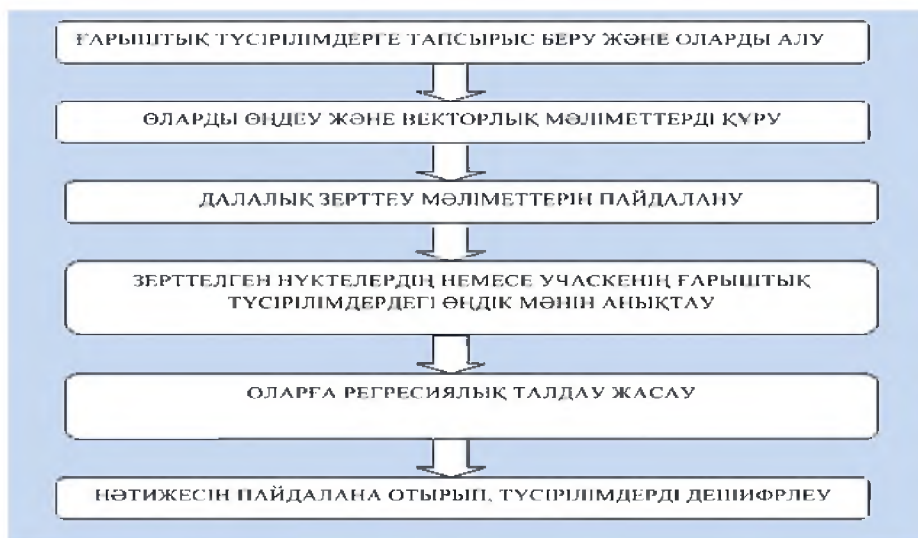
Жалпы алғанда, Отырар ауданындағы егіншіліктік агроландшафттар 42187,3 га құрайды. Жер бедері Сырдария өзенінің ықпалымен

қалыптасқан бұл аумақта тұзданған шалғындық-сұрғылт, ашық-сұрғылт және сұрғылт-құба топырақ типтері кең тараған. Жер бедері Сырдария және Арас өзендерінің ықпалымен қалыптасқан бұл аумақта егін шаруашылығы суару арқылы ғана қанағаттанарлық өнім береді. Ауыл шаруашылық өнімдерден: жүгері, жоңышқа, мақта, күздік бидай, көкөніс және бау-бақша дақылдары өсіріледі.

Ғылыми еңбектерге талдау жасау арқылы, біз, Отырар ауданының егіншіліктік агроландшафттарындағы басты деградациялық үрдіс – тұздану екендігін анықтадық. Оның ландшафттардың даму бағытындағы рөлін анықтау үшін ғарыштық түсірілімдерді және далалық зерттеу мәліметтерін пайдалана отырып, құбылымдық (динамикалық) жағдайларын анықтау үшін тұздану карталарын жасау қажет болды. Осылайша, ILWIS 3.3.1 бағдарламасын қолдана отырып, ғарыштық, карто-

графиялық, далалық зерттеу және статистикалық талдау әдістерін пайдалану арқылы, 1988, 2010 және 2015 жылдар бойынша егіншіліктік агроландшафттарының тұздану карталары жасалды.

Соңғы жылдары, Қазақстанның оңтүстігіндегі суармалы алқаптардың топырақтарының тұздану жағдайларын анықтау үшін ғарыштық түсірілімдерді дешифрлеу арқылы олардың карталарын жасау – бізді қызықтырған мәселелердің біріне айналды. Дүниежүзі бойынша, осы бағыттағы жүргізілген зерттеулерге талдау жасай отырып, топырақтардың тұздану карталарын жасау әдістемесін жасау жұмыстарымен айналысып жатырмыз [10, 11]. Осы әдістемеге сәйкес, Отырар ауданының егіншіліктік агроландшафттарындағы топырақтардың тұздану карталарын жасау жұмыстары бірқатар операцияларды рет-ретімен орындау арқылы жүзеге асырылды (сурет 1).



Сурет 1 – Егіншіліктік агроландшафттардың тұздану карталарын жасау үшін орындалатын жұмыстардың реті

Зерттеу аумағындағы агроландшафттардың тұздану үрдістерін және оның құбылымын (динамикасын) зерттеуде ашық сайттардан Landsat 4-5TM және Landsat-80LI жер серіктерінің

мәліметтері пайдаланылды. Тапсырыс беру және жүктеу кезінде, олардың төмендегідей сапалық сипаттамалары мен түсірілім уақыттары ескерілді (кесте 1).

Кесте 1 – Пайдаланылған ғарыштық түсірілімдердің сапалық сипаттамалары

Жер серіктерінің түрлері	Түсірілім уақыты	Бұлттылығы	Кеңістіктің айқындылығы
Landsat 4-5TM	1987/6/22	0 %	30 м
Landsat 4-5TM	1988/11/7	0 %	30 м
Landsat 4-5TM	1989/6/19	0 %	30 м
Landsat 4-5TM	2009/6/18	0 %	30 м
Landsat 4-5TM	2010/7/23	0 %	30 м
Landsat 4-5TM	2010/11/28	1 %	30 м
Landsat 8OLI	2013/7/31	0 %	30 м
Landsat 8OLI	2014/7/2	0 %	30 м
Landsat 8OLI	2015/2/27	1 %	30 м

1-кестеде көрсетілгендей, түсірілім кезіндегі атмосфераның бұлттылығы 1 %-дан аспайтын көктем, жаз және күз мезгілдерінің түсірілімдері пайдаланылды. Өйткені, атмосферадағы бұлттылық зерттеу нысанын және ондағы болып жатқан үрдістерді дешифрлеуге кедергі келтіруші ең басты фактор болып саналады [12].

Сондай-ақ, Отырар ауданына далалық зерттеу жұмыстарына шығып, тұздардың концентрациясын өлшейтін Прогресс-1Т құралының көмегімен барлығы 165 кескіндік нүктелердің 0-20 см, 20-50 см, 50-100 см тереңдіктері бойынша электрөткізгіштігі мен температурасы өлшенді және осы кескіндердің координаталары GPS құралының көмегімен белгіленіп отырды. Бұл жұмыстар осы далалық зерттеу мәліметтері мен ғарыштық түсірілім мәліметтерін регрессиялық талдау жасап, арасындағы байланысты анықтау үшін жүргізілді.

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Зерттелген ландшафттардағы топырақтарды дешифрлеу, олардың тұздану дәрежелерін анықтау үшін әртүрлі уақытта түсірілген ғарыштық түсірілімдер пайдаланылды. Тұзданбаған, шамалы тұзданған және орташа тұзданған топырақтардың кескінін жасау үшін топырақ жамылғысының беті анағұрлым ашық болатын күз немесе көктем мезгілдерінде алынған

ғарыштық түсірілімдер пайдаланылса, қатты тұзданған топырақтарды анықтауда жаз мезгілінің түсірілімдері қолданылды.

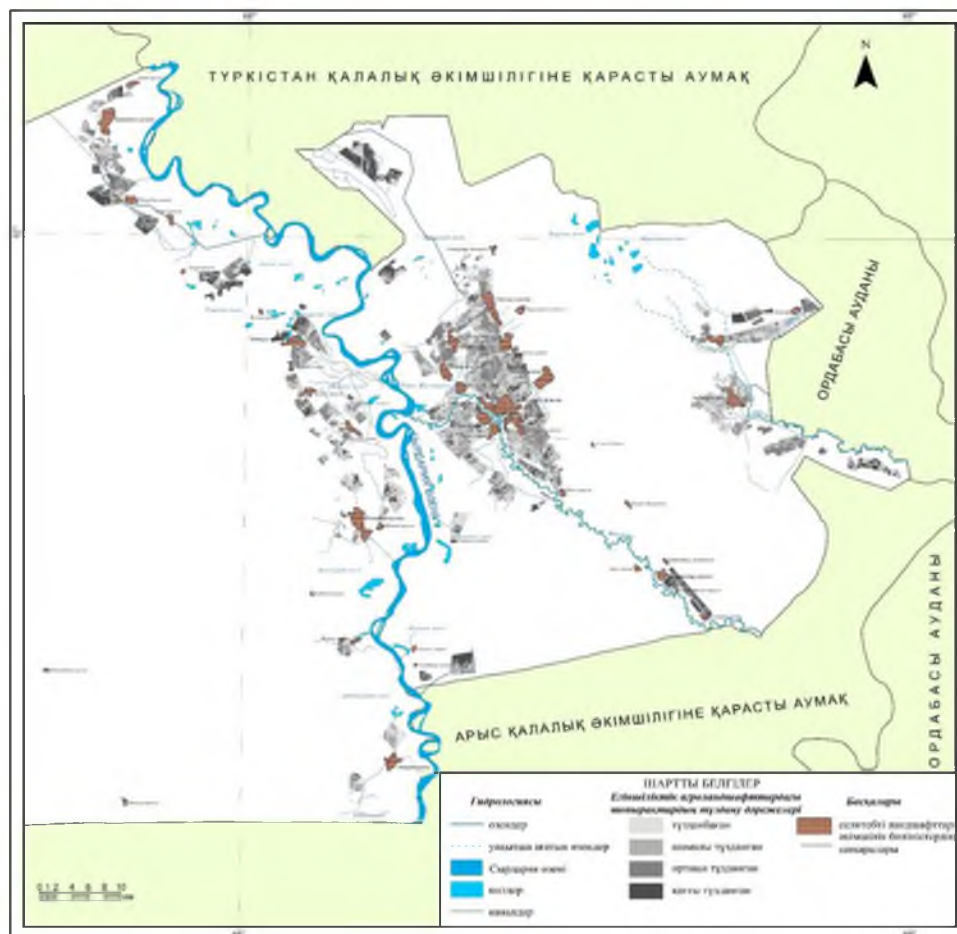
Регрессиялық талдау нәтижесінде Бөген өзенінің жайылмалық және жайылмадан жоғары террассалық кешендері және Сырдария өзенінің оң жағындағы тұзданған топырақтарын жақын инфрақызыл (NIR) және қысқа толқынды инфрақызыл (SWIR1) спектралды каналдары бойынша дешифрлеуге болатынын көрсетті. Біз, ғарыштық түсірілімдерді осы каналдардың негізінде есептелетін және соңғы кездері шетелдік ғалымдар [13-15] жиі қолданып жүрген бірыңғайланған топырақ индексін (NDSI (*Normalized Difference Soil Index*) = $(SWIR1 - NIR) / (SWIR1 + NIR)$) қолдану арқылы түсірілімдерді автоматты түрде дешифрледік. Нәтижесінде алынған NDSI бейнесін тұзданбаған, шамалы тұзданған, орташа тұзданған топырақ категорияларына бөлу арқылы 3 дәреже бойынша тұзданған (тұзданбаған, шамалы тұзданған, орташа тұзданған) топырақтардың контурларын анықтадық. Осындай жұмыстар Сырдария өзенінің сол жағында жайғасқан топырақтарға да жасалды. Тек қана, оларды дешифрлеуде SWIR2 спектралды каналы қолданылды, ал жалпы алғанда, Отырар ауданының егіншіліктік агроландшафттарындағы

тұзданбаған, шамалы тұзданған және орташа тұзданған топырақтарды дешифрлеуде 1988/11/7, 2010/11/28 және 2015/2/27 күндері бойынша түсірілген ғарыштық түсірілімдер пайдаланылды.

Ал, қатты тұзданған топырақтардың маскасын жасауда өсімдік жамылғысы қалың болып келетін маусым және шілде айларының түсірілімдері пайдаланылды. Мысалы, 1988 жылғы қатты тұзданған топырақтардың маскасын жасау үшін көршілес екі жылдың, яғни, 1987/6/22 және 1989/6/19 уақыттары түсірілген түсірілімдер пайдаланылып, «тастанды жерлер» анықталды. Өйткені, айналымдағы жерлер күшті тұздану есебінен пайдаланыстан шығып, тастанды жерге айналған. Бұлар ILWIS

3.31 бағдарламасындағы таңдау құралын пайдалана отырып, максималды ұқсастық әдісін қолдану арқылы автоматты түрде жүргізілді

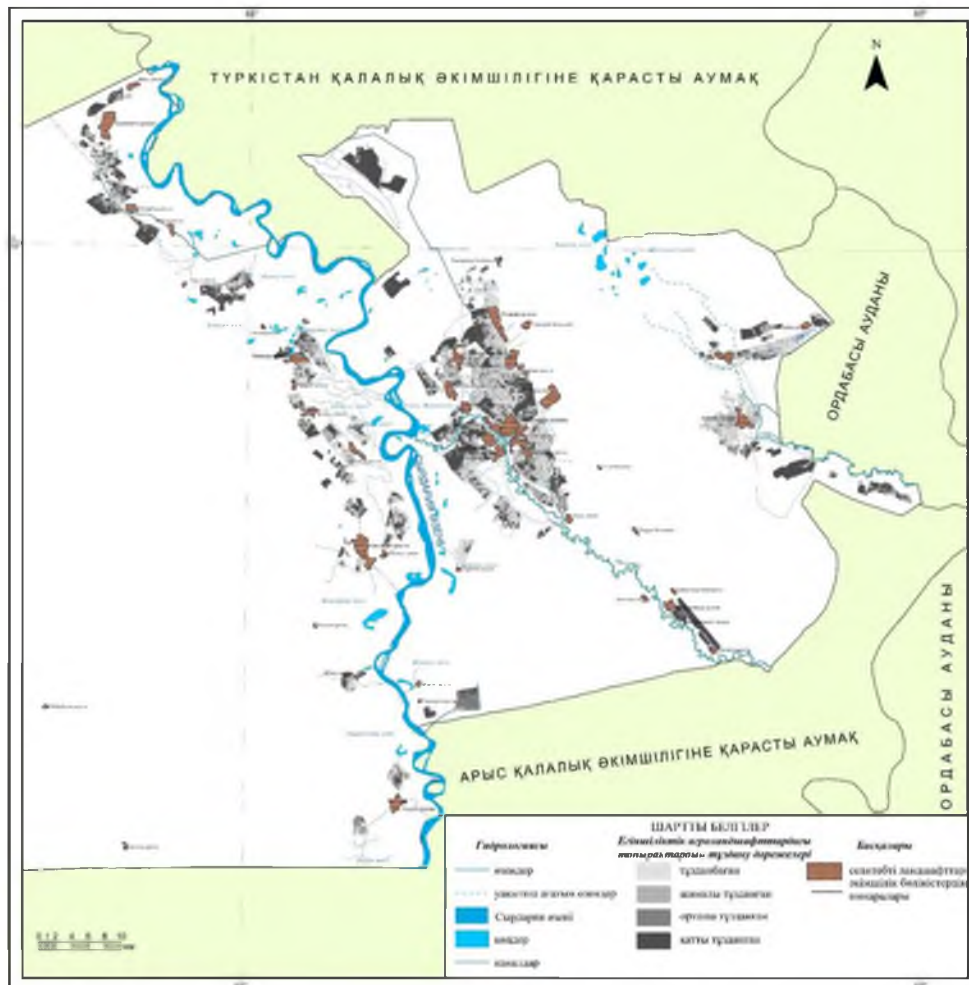
Өсімдікке өте жұтаң болып келетін бұл жерлерде екі жыл қатарынан өзгеріс байқалмаса тастанды немесе қатты тұзданған жерлерге жатқыздық. Бұл операция 4-3-2 каналдар комбинациясында жасалды. Нәтижесінде, қатты тұзданған топырақтардың маскалары мен тұзданбаған, шамалы тұзданған және орташа тұзданған топырақтардың маскалары біріктіріліп, 1988, 2010 және 2015 жылдар бойынша Отырар ауданының егіншіліктік агроландшафттарындағы топырақтардың тұздану карталары жасалды (сурет 2-4).



Сурет 2 – Отырар ауданындағы егіншіліктік агроландшафттардың тұздануы (1988 ж.)

2-ші суретте көрсетілгендей, 1988 жылы топырақ категорияларының ішінде тұзданбағандардың үлестері басым болып, олардың көлемі 14970,5 га жерді қамтыды және жалпы егіншіліктік агроландшафттардың 36 %-ын құрады. Ал, шамалы тұзданған топырақтар 11162,4 га, орташа

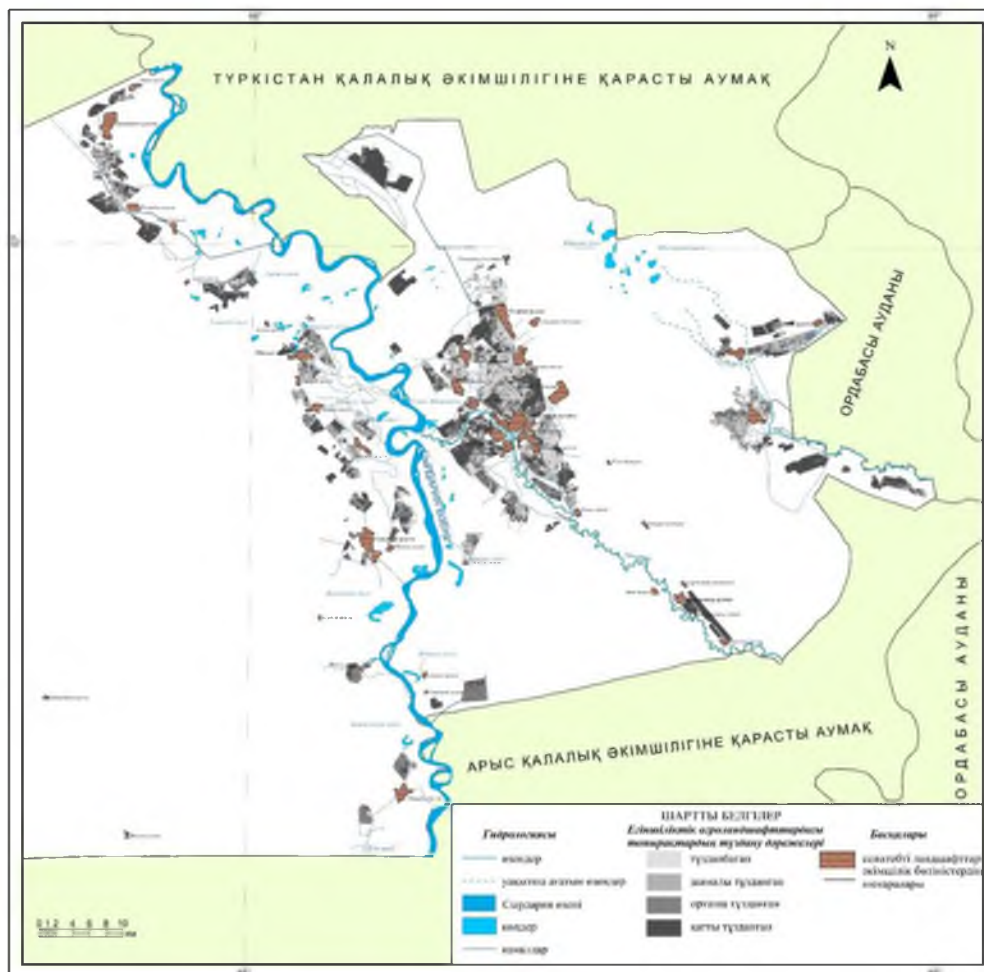
тұзданған топырақтар 9391,1 га және қатты тұзданған топырақтар 6663,3 га жерлерді алып жатқаны белгілі болды. Осы топырақ категорияларының ішінде қатты тұзданған топырақтардың көлемі анағұрлым аз болып, жалпы жердің 15,9 %-ын құрайды.



Сурет 3 – Отырар ауданындағы егіншіліктік агроландшафттардың тұздануы (2010 ж.)

3-суреттегі мәліметтер бойынша, 2010 жылы егіншіліктік агроландшафттардағы топырақтардың агромелиоративтік жағдайы 1988 жылмен салыстырғанда, күрт нашарлай түскен. 1988 жылы әлсіз және орташа тұзданған топырақтар жайғасқан кейбір агроландшафттар, арада 22 жыл өткеннен кейін, қатты тұзданған

топыраққа айналған. Мұндай құбылыс әсіресе, Арыс және Бөген өзендерінің бойындағы, сонымен қатар, Балтакөл және Шәуілдір ауылдық округтерінің агроландшафттарынан айқын көрінеді. Сонымен қатар, тұзданбаған топырақтардың үлесінің күрт төмендегенін де көріп отырмыз.

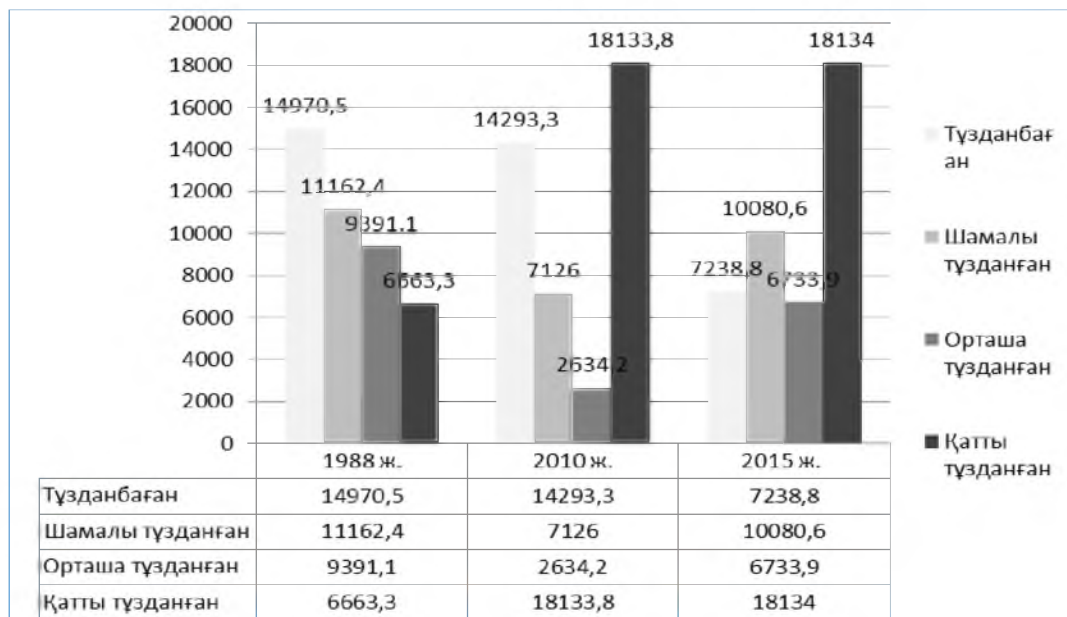


Сурет 4 – Отырар ауданындағы егіншіліктік агроландшафттардың тұздануы (2015 ж.)

2015 жылғы мәліметтер бойынша, агроландшафттардағы топырақтардың тұздану жағдайы 2010 жылға ұқсас болып келетіні анықталды. Қатты тұзданғандықтан, тастанды жерге айналған кейбір агроландшафттардағы кейбір тұзданбаған топырақтардың контурлары жоғалып кеткен. Яғни, олар да тұзданған жерге айналған деген сөз. Мысалы, осындай құбылысты Сырдария өзенінің бойындағы Сырдария, Жанкел, Аққұм, Көксарай және Балтакөл елді мекендерінің егіншіліктік агроландшафттарынан байқауға болады.

Жоғарыдағы картографиялық мәліметтер, егіншіліктік агроландшафттардағы топырақтардың әр жылдар бойынша тұздану дәрежелерін

анықтап, олардың құбылымын көрсетуге мүмкіндік берді (сурет 5). 5-суреттен байқағанымыздай, 1988 жылмен салыстырғанда 2015 жылы әртүрлі дәрежеде тұзданған топырақтардың көлемі айтарлықтай өзгеріп отырған. Атап айтсақ, тұзданбаған топырақтардың көлемі 1988 жылы 14970,5 га-ны құраса, 2015 жылы тұзданбаған жерлердің көлемі екі есе азайып, 7238,8 га-ны құраған. Керісінше, қатты (күшті) тұзданған жерлердің көлемінде өсу байқалады. 1988-2010 жылдар аралығында олардың көлемі 3 есеге жуық өсіп, 18133,8 га жерді қамтыды. Ал, одан кейінгі 2015 жылға дейін олардың көлемінде айтарлықтай өсу байқалмады.



Сурет 5 – Тұзданған топырақтардың 1988-2015 жылдар аралығындағы құбылымы, га

Бұл реттегі орташа және шамалы тұзданған топырақтардың алып жатқан аумағы 2010 жылға дейін айтарлықтай азайғанымен, одан кейінгі 2015 жылғы зерттеу бойынша қайтадан көбейе бастағаны байқалады. Осы жылы шамалы тұзданған топырақтардың көлемі 10080,6 га-ны және орташа тұзданған топырақтардың көлемі 6733,9 га-ны құраған. Келтірілген мәліметтерді талдау арқылы, соңғы 27 жылда агроландшафттардың және ауылшаруашылығының дамуына негіз болатын тұзданбаған жерлердің көлемі азайып, керісінше, анағұрлым қолайсыз қатты тұзданған немесе «тастанды» жерлердің көлемінің ұлғайғаны туралы ой қорытуға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Отырар ауданындағы агроландшафттардың тұздану жағдайларын зерттеуде ЖАЗ мәліметтерін пайдаланудың маңыздылығы зор. Өйткені, инновациялық әдістерді пайдалану арқылы дәстүрлі әдістермен салыстырғанда анағұрлым аз күш жұмсап,

көп нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік бар. Сондай-ақ, топырақтардың тұздану карталарын құрастыру үшін ғарыштық түсірілімдерді дешифрлеуде далалық зерттеу мәліметтерін де пайдаланудың артықшылықтары анықталды. Сол арқылы құрастырылған тұздану карталарының шынайылық дәрежесі арта түсті деуге болады.

Отырар ауданындағы агроландшафттар әртүрлі дәрежеде тұзданғандығы анықталды. Мұндағы тұздану үрдісінің қарқындылығы – әртүрлі ландшафттық бірліктерде бірдей дәрежеде жүрмейді. Біздің ойымызша, олар келесі табиғи және антропогендік жағдайларға байланысты іске асады:

- геоморфологиялық, гидрогеологиялық және географиялық орналасуына;
- топырақ пен ТАС-тың сипатына және олардағы тұз қорының мөлшеріне;
- тұз қорларының кеңістіктегі бағыттық таралуы бойынша;
- жерді пайдалану мен суару жұмыстарына.

Біз талқылап отырған зерттеу аумақтың географиялық ерекшелік-
нысанындағы тұздану үрдістері терін ескере отырып, тиімді пайдалану
антропогендік фактордың қатысуымен өте маңызды.
жүзеге асқаны белгілі. Сондықтан, бұл

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Димо Н.А. Главнейшие типы засоления почв и грунтов на территории России // Ежегодник отдела земельных улучшений. – 1913. – Ч. 1. – С. 65.
- 2 Бушуев М.М. Голодностепенское опытное дело // Отчет о деятельности опытного хлопкового поля Голодной степи Самаркандской области в 1906, 1907, 1908, 1909 и 1910 гг. - СПб.: Департамент земледелия, 1913. – 87 с.
- 3 Отаров А., Ибраева М.А., Усипбеков В., Wilkomirski M., Suska-Malawska Краткая характеристика почвенного покрова и анализ современного состояния плодородия почв Южно-Казахстанской области // Журнал Почвоведение и агрохимия. – 2011. – №1. – С. 68-76.
- 4 Елюбаев С. Оңтүстік Қазақстан облысы топырақтарының экологиялық жағдайы және оны жақсартудың жолдары // Жаршы. – 2009. – №7. – Б. 42-47.
- 5 Сейтқазиев Ә.С., Қуандықова Г.Т., Сейтқазиева Қ.Ә., Сабыралиева Б.Н. Шөлейтті аймақтардағы сұрғылт-шалғындық топырақтардың тұздану себептері // М.Х. Дулати атындағы ТарМУ хабаршысы. – 2010. – №3. – Б. 59-61.
- 6 Отаров А., Ибраева М.А. Рекомендации по освоению вторичнозасоленных «залежных» земель орошаемых зон в условиях неблагоприятной мелиоративной обстановки. – Алматы: КазНИИПиА им. УУ Успанова, 2011. – 27 с.
- 7 Савин И.Ю., Отаров А., Жоголев А.В., Ибраева М.А., Дуйсеков С. Выявление многолетних изменений площади засоленных почв Шаульдерского орошаемого массива по космическим снимкам Landsat // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2014. – Вып. 74. – С. 49-65.
- 8 Мамонов А.Г., Отаров А., Сапаров А.С., Шахаров Р.Ж. Шәуілдір суармалы алқабындағы тұзданған топырақтарындағы өсірілген жүгеріге аз көлемдегі адаптогенді-препараттарды қолдану бойынша ұсыныстар. – Алматы: ЖШС «Полиграфия-Сервис К», 2013. – 16 б.
- 9 Берг Л.С. Природа СССР: учебник, изд. 2-е. – М.: Учпедгиз, 1938. – 312 с.
- 10 S. D. Duisikov, A. Otarov, S. K. Kaldybaev, M. N. Poshanov, Sh. U. Laishanov The operation method of conducting large-scale salt survey and drawing salinity maps of irrigated lands of the Akdalinsky array // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2015. – Vol. 12. – P. 547-557.
- 11 Sh.U. Laishanov, A.Otarov, I. Y.Savin, S.I. Tanirbergenov, Z.U. Mamutov, S.N. Duisikov. A. Zhogolev Dynamics of Soil Salinity in Irrigation Areas in South Kazakhstan // Polish Journal of Environmental Studies. – 2016. – №6. Vol 25. – P. 2469-2475.
- 12 Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 416 с.
- 13 Waqar M.M., Mirza J.F., Mumtaz R., Hussain E. Development of New Indices for Extraction of Built-Up Area & Bare Soil from Landsat Data // Open Access Scientific Reports. – 2012. – Vol.1. Is.1. – P. 8-12.
- 14 Potitthep Supannika, Ishii Reiichiro, Suzuki Rikie The Potential of Normalized Difference Soil Index (NDSI) for Soil Water Content Estimation in Mongolia // 30th Asian Conference on Remote Sensing. China: Beijing. – 2009. – Vol.1. – P. 356-360.

15 Wolf A. Using World View 2 Vis-NIR MSI Imagery to Support Land Mapping and Feature Extraction Using Normalized Difference Index Ratios: unpublished report. – Longmont, CO: Digital Globe, 2010. – 13 p.

REFERENCES

1 Dimo N.A. Glavneyshiye tipy zasoleniya pochv i gruntov na territorii RoSsii // Yezhegodnik otдела zemelnykh uluchsheny. – 1913. – Ch. 1. – S. 65.

2 Bushuyev M.M. Golodnostepenskoye opytnoye delo // Otchet o deyatelnosti opyt-nogo khlopkovogo polya Golodnoy stepi Samarkandskoy oblasti v 1906, 1907, 1908, 1909 i 1910 gg. – SPb.: Departament zemledeliya, 1913. – 87 s.

3 Otarov A., Ibrayeva M.A., Usipbekov B., Wilkomirski M., Suska-Malawska Kratkaya kharakteristika pochvennogo pokrova i analiz sovremennogo sostoyaniya plodorodiya pochv Yuzhno-Kazakhstanskoy oblasti // Zhurnal Pochvovedeniye i agrokhimiya. – 2011. – №1. – S. 68-76.

4 Elyubayev S. Oqtystik Qazaqstan oblysy topyraqтарының ekologiyalyq zhaғdayy zhәne ony zhaqsartudyң zholdary // Zharshy. – 2009. – №7. – B. 42-47.

5 Seytqaziyev Ә.S., Quandykova G.T., Seytqaziyeva Қ.Ә., Sabyraliyeva B.N. Shәleytti aymaqtarday syrlyt-shalryndyq topyraqтарыдың tyzdanu sebepteri // M.Kh. Dulati atyndary TarMU khabarshysy. – 2010. – №3. – B. 59-61.

6 Otarov A., Ibrayeva M.A. Rekomendatsii po osvoyeniyu vtorichnozasolennykh «zaleznykh» zemel oroshayemykh zon v usloviyakh neblagopoluchnoy meliorativnoy obstanovki. – Almaty: KazNIPiA im. U.U. Uspanova, 2011. – 27 s.

7 Savin I.Yu., Otarov A., Zhogolev A.V., Ibrayeva M.A., Duysekov S. Vyyavleniye mnogoletnikh izmeneny ploshchadi zasolennykh pochv Shaulderskogo oroshayemogo massiva po kosmicheskim snimkam Landsat // Byulleten Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchayeva. – 2014. – Vyp. 74. – S. 49-65.

8 Mamonov A.G., Otarov A., Saparov A.S., Shakharov R.Zh. Shәuildir suarmaly alqabyndary tyzdanran topyraqтарындary әsirilgen zhygerige az kelemdegi adaptogendi-preparattarday qoldanu boyynsha ysynystar. – Almaty: ZhShS «Poligrafiya-Servis K», 2013. – 16 b.

9 Berg L.S. Priroda SSSR: uchebnik, izd. 2-e. – M.: Uchpedgiz, 1938. – 312 s.

10 S. D. Duisekov, A. Otarov, S. K. Kaldybaev, M. N. Poshanov, Sh. U. Laishanov The operation method of conducting large-scale salt survey and drawing salinity maps of irrigated lands of the Akdalinsky array // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2015. – Vol. 12. – P. 547-557.

11 Sh.U. Laishanov, A.Otarov, I. Y.Savin, S.I. Tanirbergenov, Z.U. Mamutov, S.N. Duisekov. A. Zhogolev Dynamics of Soil Salinity in Irrigation Areas in South Kazakhstan // Polish Journal of Environmental Studies. – 2016. – №6. Vol 25. – P. 2469-2475.

12 Knizhnikov Yu.F. Aerokosmicheskiye metody geograficheskikh issledovaniy: uchebnik dlya stud. uchrezhdeniy vyssh. prof. obrazovaniya / Yu.F. Knizhnikov, V.I. Kravtsova, O.V. Tutubalina. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Izdatelsky tsentr «Akademiya», 2011. – 416 s.

13 Waqar M.M., Mirza J.F., Mumtaz R., Hussain E. Development of New Indices for Extraction of Built-Up Area & Bare Soil from Landsat Data // Open Access Scientific Reports. – 2012. – Vol.1. Is.1. – P. 8-12.

14 Potitsep Supannika, Ishii Reiichiro, Suzuki Rikie The Potential of Normalized Difference Soil Index (NDSI) for Soil Water Content Estimation in Mongolia // 30th Asian Conference on Remote Sensing. China: Beijing. – 2009. – Vol.1. – P. 356-360.

15 Wolf A. Using World View 2 Vis-NIR MSI Imagery to Support Land Mapping and Feature Extraction Using Normalized Difference Index Ratios: unpublished report. – Longmont, CO: Digital Globe, 2010. – 13 p.

РЕЗЮМЕ

А. Отаров¹, Ш.У.Лайсханов^{1,2}, С.Н. Дүйсеков¹, М.Н. Пошанов¹, Ж.М. Сманов¹
ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ АГРОЛАНДШАФТОВ ОТРАРСКОГО РАЙОНА С
ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (ДЗЗ)

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75 В, Казахстан,

²Казахский государственный женский педагогический университет, 050000, г.
Алматы, Айтеке би 99, Казахстан, e-mail: shah_394@mail.ru

В статье рассмотрены возможности использования современных методов ГИС и ДЗЗ для исследования засоленности почв агроландшафтов. Установлено, что применение методов ГИС и ДЗЗ совместно с традиционным наземным методом позволяет достаточно эффективно диагностировать засоленность почв. Используя данный метод, была установлена многолетняя динамика степени засоления почв Отырарского района ЮКО и составлены карты засоленности почв за 1988, 2010 и 2015 годы.

Ключевые слова: агроландшафты, деградация, почвы, засоление, ДЗЗ, спектральные каналы, регрессия, многолетняя динамика.

SUMMARY

A. Otarov¹, Sh.U. Laiskhanov^{1,2}, S.N. Dyusekov¹, M.N. Poshanov¹, Zh.M. Smanov¹
INVESTIGATIONS SOLUTION OF SOILS AGROLANDSCAPES OF OTRAR REGION WITH
APPLICATION OF DATA OF REMOTE SENSING OF EARTH (ERS).

¹Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Uspanov,
050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan,

²Kazakh State Women's Teacher Training University, 050000, Almaty, Aiteke bi 99,
Kazakhstan, e-mail: shah_394@mail.ru

The article considers the possibilities of using modern GIS and ERS methods to study the salinity of agrolandscape soils. It is established that the application of GIS and ERS methods in conjunction with the traditional ground-based method allows to effectively diagnose soil salinity. Using this method, a long-term dynamics of the degree of soil salinization in the Otyrar district of the SKO and maps of soil salinity for the years 1988, 2010 and 2015 was compiled.

Key words: agrolandscapes, degradation, soils, salinity, remote sensing, spectral channels, regression, long-term dynamics.