

ЖЕР ЖАНА СУУ ЭКОЛОГИЯСЫНЫН КӨЙГӨЙЛӨРҮ ЖАНА ЭКОЛОГИЯЛЫК КЫРДААЛДЫ ЖАКШЫРТУУНУН АЙРЫМ ЖОЛДОРУ

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ И ВОДЫ И НЕКОТОРЫЕ ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

WATER AND SOIL POLLUTION AND THE WAYS OF ECOLOGICAL PROBLEMS IMPROVEMENTS

Аннотация: Макалада Кыргызстандын түштүгүндөгү Ош облусунун райондорунда жер жана суу экологиясынын көйгөйлөрү тууралуу пикирлер айтылат. Калкты ичүүчү таза суу менен камсыз кылуунун жолдору, саздак жерлерди сугат жерлерине айландыруу менен аймактын экологиялык көйгөйлөрүн чечүүнүн жолдору сунушталат. Экологиялык кырдаал Араван районунун мисалында келтирилген жана аталган аймактагы өнөр жай ишканаларынын территорияларынан, жер семирткичтер жана уу химикаттар менен иштетилген айыл чарба аянттарынан, мал чарбачылык фермаларынан ж.б. агып чыккан агынды суулардын терс таасири тууралуу маселелер козголот. Калк отурукташкан пункттардын ичүүгө жарактуу түтүктөн аккан суулар менен камсыз болуусунун пайыздык катышы көрсөтүлгөн.

Түйүндүү сөздөр: жер, суу ресурстары, ичүүчү таза суу, жер жана суу экологиясы, өнөр жай ишканалары, жер семирткичтер, жер астындагы суулар, дренаждар, саздак жерлер

Аннотация: В статье рассмотрены экологические проблемы обеспечения питьевой водой в Ошской области южной части Кыргызстана. Предлагаются меры обеспечения населения чистой питьевой водой и решения экологических проблем региона по направлению орошаемых земель. Приведены примеры экологической ситуации в Араванском районе и в промышленной зоне региона, использования удобрений и химикатов, а также представлены обрабатываемые сельскохозяйственные производственные площадки, сельскохозяйственные животные и т.д. Есть вопросы по поводу негативных последствий оттока сточных вод. Показаны процентные соотношения обеспечения водопроводной питьевой водой.

Ключевые слова: земля, водные ресурсы, питьевая вода, экология земли и воды, промышленное загрязнение, минеральные удобрения, грунтовые воды и стоки, заболачиваемые земли.

Abstract: Article considers environmental problems of drinking water in the southern part of Kyrgyzstan, Osh Oblast. Measures are proposed to provide the population with clean drinking water, and improvements of the environmental problems in the region of irrigated land. Examples of the ecological situation in Aravan district of Osh region and the industrial zone of the region, fertilizers and chemicals, as well as processed agricultural production sites of farm animals, etc. described. There are questions about the negative effects of wastewater outflow. The percentage ratio of the provision of drinking water to the population is shown.

Key words: land, water resources, drinking water, ecology of land and water, industrial pollution, agricultural fertilizers, groundwater and sewage, boggy, etc.

Дүйнө жүзүндө жер жана суу экологиясынын көйгөйлөрү эң көп тараган жана актуалдуу көйгөйлөргө кирет. Бул жер жана суунун, суу ресурстарынын, жаратылышта суунун айланыш процессинде жер ресурстарынын иштешинин бирден бир ролу менен жана мейкиндикте, мезгил өлчөмүндө жер жана суу ресурстарынын текши эмес бөлүнүшү, алардын сапаты, анан өзгөчө күчөп бара жаткан антропогендик таасир (суунун азайышы, топурак жана өсүмдүк катмарларынын жакырланышы) менен шартталат [1]. Калктын калың катмары жайгашкан жерлерге, суу ресурстары жетишсиз райондордо, аларга биринчи

кезекте, тоолор аралык өрөөндөрдө сугаттуу дыйканчылык күчөп өрчүгөн аймактарда, анын ичинде Ош облусунда дагы жер жана суу экологиясынын көйгөйлөрү өтө оор абалда.

Жер жана суу экологиясынын көйгөйлөрүнүн анча-мынча толук классификациясы азырынча түзүлө элек. Гидрологиялык илимде суу (гидро) экологиясынын көйгөйлөрүн жиктөөгө биринчи аракеттер көрүлгөн (Коронкевич Н.И. ж. б., 1995; Коронкевич Н.И., 1988, Эргешов А. А., 1992), бирок аларды жер ресурстары менен биргеликте эч ким карап көргөн эмес. Ошондуктан суу, чым-топурак ресурстары, айлануу элементтери (атмосфералык жаан-чачындар, буулануу, жер алдындагы жана үстүртөн агындар, территориянын нымдануусу), өсүмдүк катмары, алардын жердин бетин каптоо мүнөзү (ландшафттардын зоналдуулугу) бул “гидро-литосфера” айлануусунда генетикалык жактан чырмалышкан тогоолор, б.а., жаратылыш системасынын иш-аракетинде бул чынжырлардын бир тогоосун алып таштоо бүт системанын ишмердүүлүгүнө карама-каршы келет [2].

Кыргызстандын Ош облусу боюнча суунун жана жерлердин санын жана сапатын байланышта талдоо жер жана суу экологиясынын абалын, алардын убакыттагы динамикасын жана тенденцияларын аныктоого жана ошондой эле экологиялык жактан оор абалдагы райондорду аныктоого мүмкүнчүлүк берет.

Айрым аймактардын жер жана суу экологиясынын абалы географиялык анализи төмөндө берилди. Ак-Буура дарыясынын алабындагы сууларынын сапатына нефть азыктарын, салмактуу заттарды, азот аммонийин жана башкаларды камтыган агынды сууларын куйган коммуналдык тиричилик объектилери жана өнөр жай ишканалары олуттуу таасирин тийгизүүдө. Көбүрөөк кирденген башка дарыялардын катарына Жазы, Куршаб жана Араван-Сайды киргизсе болот. Жыл сайын буларга 2-3 млн. м курамында нефть азыктары, органикалык жана салмактуу заттар бар кирдеген көп агынды суулар куюлат [3].

Жагымсыз гидроэкологиялык кырдаал бүтүндөй алганда Кыргызстандын түштүк бөлүгүнө мүнөздүү болуп, совет мезгилинде эле ачык суу булактарына айыл чарбалык жер семирткичтер кошулуп кеткен фактылардын айынан көптөгөн адамдардын жана жаныбарлардын уулануусу катталып, коркунучтарды туудуруп турчу. Жаратылыш тарабынан толук иштелбей калган химиялык жер семирткичтер талаалардан жаан суусу менен жуулуп ачык суу булактарына (майда арыктар, каналдар, дарыялар), андан ары адамдын суу пайдалануу тармактарына куюлуп кеткендигине байланыштуу бул көйгөй болуп келген жана болууда. Белгилей кетсек, бул көйгөй Кыргызстан гана эмес коңшу Өзбекстан жана Тажикстан үчүн дагы көнүмүш [4]. Мисалы, азыркы күнгө чейин Араван районунун жашоочулары сапаттуу, ичкенге жарактуу суу менен жакшы камсыздалган эмес. Тийиштүү суу чыпкалагыч жана суу тазалагыч курулуштары бар суу түтүк тармактары калк отурукташкан чоң пункттарда гана бар. Калк отурукташкан пункттардын ичүүгө жарактуу, түтүктөн аккан суулар менен камсыз болуусу 90 %, калктыкы – 93,4 % түзөт. Бул болсо райондогу калк отурукташкан пункттардын 10 %, калктын 6,6 % ичүүгө жарактуу деп ачык жайгашкан сапатсыз булактардын сууларын пайдаланышат. Бул сандар айыл чарба иштери жүргүзүлгөн маалда бир нече эсеге өсүп кетиши мүмкүн жана көп жагымсыз натыйжаларга алып келүүдө [5].

Жер алдындагы булактардын суулары дагы чарбалык иштерге колдонулат. Бактериологиялык жол менен алардын жарымы гана жугушсуздандырылат. Мындан тышкары Керме-Тоо айыл өкмөтүндө суу сууну хлорлоо усулу менен жугушсуздандырылат. Башка учурларда жугушсуздандыруу процесси жүргүзүлбөйт. Араван районунун сууларынын сапаттык түзүмүн аныктоо боюнча биздин 1999-жылдагы изилдөөлөрүбүз көрсөткөндөй, суулар норманын бардык көрсөткүчтөрүнө туура келбейт. Мисалы, Аччы жана Чарбак бөлүгүндө суунун катуулугу норманын жогорку көрсөткүчүнөн 1,8 эсеге жогору. Айрым учурларда суу нормага жогорку көрсөткүчтөрү боюнча гана туура келет. Башкача айтканда, суунун сапаты тийиштүү талаптарга (өзгөчө жаз-жай маалында) туура келбей калган учурлары кездешүүсү мүмкүн. Себеби, изилденип жаткан территорияда райондук канализациялык тармак жок. Кир жуулган же болбосо башка чарбалык иштерден кийин суулар арыкка куюлуп жиберилиши көп эле кездешет, ал сууну төмөнүрөөк

жайгашкан калк турмуш-тиричилик муктаждыктарына керектешип, жагымсыз натыйжаларга алып келиши мүмкүн.

Ошондой эле маанилүү гидроэкологиялык көйгөй - бул жер астындагы суулардын чыгышынан жана дренаж тармактары жакшы иштебегендиктен жерлердин саздак болуп кетиши. Ошонун айынан, биринчиден, райондогу жерлердин бир бөлүгү айыл чарба жана башка иштерине жараксыз; экинчиден, саздак жерлер адамдар жана жаныбарлар үчүн көптөгөн оорулардын булагы болушу толук ыктымал. Араван району боюнча мындай жерлер 1 465 га түзөт (1-табл.) [5].

Райондогу жерлердин көпчүлүк бөлүгү саздак. Саздануунун көп себептери бар. Мисалы, Керме-Тоонун саздак жерлери деңиз деңгээлинен бир топ өйдө жайгашкан. Суу табигый түрдө сарыгып өтүп, жерди саздандырат (134 га жакын).

Тепе-Курган айыл өкмөтүнүн 109 га, Алла Анаров айыл өкмөтүнүн 133 га жерлеринин саздануусунун себеби бул жер астындагы суулардын чоң жана майда арыктар түрүндө табигый сарыгып чыгышы. Найман суу сактагычынын суулары Төө-Моюн айыл өкмөтүнүн жерлеринин саздануусуна таасирин тийгизүүдө. Саздануу процесси Керме-Тоодогу жерлердей эле, бирок масштабы эбегейсиз чоң.

Таблица 1. Араван району боюнча айдоо аянттары, аларды колдонуу жана мандемдүү жерлер жөнүндө маалыматтар

№	Айыл өкмөттөрүнүн аталышы	Жалпы айдоо аянты, га	Колдонулуп жүрүүчү жердин аянты га	Жалпы аянттан колдонулуп жүрүүчү жердин %	Саздак жердин аянты	Колдонулбаган жердин аянты	Колдонулбаган жерлердин %
1	А. Анаров	5623	1396	25	133	342	6
2	Нурабад	2500	2181	24	-	315	3
3	Тепе-Курган	8082	2933	36	109	715	9
4	Чек-Абад	8730	1869	21	-	1211	14
5	Керме-Тоо	8136	1459	18	134	448	5
6	Маңгыт	3729	827	22	-	545	15
7	Төө-Моюн	25489	5427	21	1089	1802	4
8.	Юсупов	6385	1974	40	-	9,8га	0,1
Жалпы		68674	16092	23	1465	5378	8

Жогоруда айтылган жерлерде эчактан бери эле дренаждык тармактар иштейт, бирок бүгүнкү күндө тиешелүү айыл өкмөттөрү аларды механикалык тазалоону, иреттүү түрдө сактоону же болбосо жаңы топтоочу-дренаждык тармактарды (ТДТ) курууну каржылай алышпайт. Ошол эле учурда болгон иштеп жаткан ТДТлардын сапатсыздыгы жер астындагы суулардын деңгээли көтөрүлүшүнө, андан ары – жерлердин кайрадан саздануусуна жана топурактардын туздашуусуна алып келүүдө. Мунун натыйжасында айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгү 50 % төмөндөдө.

Албетте, саздак жерлерди кургатуу айыл чарба аянттарын кеңейтүүгө мүмкүнчүлүк берет, ал өз кезегинде райондун өнүгүшүнө таасирин тийгизет, бирок ага чейин мелиорациялык иштерди жүргүзүүгө акчалай каражаттарды максаттуу колдонуу керек. Айылдыктарга бул иште жерди иштеткени үчүн төлөнгөн аренда акысынын 30% мелиорация иштерине жумшалышы керек деген Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 1998-жылдын 23-февралындагы №90 токтомун толук аткаруу жардам бере алат 4 [2].

Бирок бул токтом толугу менен аткарылбайт. Жети айыл өкмөтүнүн экөөсү гана 30% жакын тийиштүү каражаттарды бөлүшөт. Айыл өкмөттөрү 10 же болбосо андан дагы аз пайызды бөлгөн учурлар деле кездешет. Орто эсеп менен алганда район боюнча тийиштүү болгон 30 % ордуна 22 % гана бөлүнөт.

Жогоруда айтылган Араван районундагы ичүүгө жарактуу, сапаттуу суу жетишсиз болгон, көпчүлүк учурда көзөмөлдүн (химиялык, санитардык-эпидемиологиялык) жоктугунан адамдардын жана жаныбарлардын катуу ооруларына алып келген гидроэкологиялык кырдаал бүтүндөй Борбордук Азияга мүнөздүү. Буга аймак региону боюнча көптөгөн мисалдарды келтирсе болот. Мунун алдын алуу максатында (жугушсуздандырылган) сапаттуу сууну пайдалануунун санын тийиштүү нормага жеткирүү кажет.

Курчап турган чөйрөгө терс таасирин тийгизе турган булганган суунун көп көлөмүнүн ачык суу булактарына куюлушуна бөгөт коюу үчүн, мүмкүнчүлүккө жараша калк отурукташкан ири пункттарда суу тазалагыч курулуштарды жана тармактарды өнүктүрүүнү баштоо керек. Текшерилбеген ачык булактардан алынган сууну ичүүгө жана тиричиликте колдонууга мүмкүн эмес экендигин калк арасында профилактикалык түшүндүрүү иштери дагы чоң роль ойнойт.

Бар болгон ТДТлардын өткөрүүчүлүк мүмкүнчүлүгүн жогорулатуу, демек, алардын пайдалуу аракетинин коэффициентин жогорулатуу максатында аларды капиталдык механикалык тазалоо жерлердин саздануу көйгөйүн (кээ бир жерлерде – туздашуусун) чечет.

Ошону менен бирге жаңы ТДТларды, өзгөчө, Төө-Моюн жана Тепе-Курган айыл өкмөттөрүнүн аймагында куруу керек. Айыл чарбасына жарактуу жерлерде жер астындагы суулардын сарыгып, тилкеленип чыгуусунан кутулуу үчүн, ар бир участокко аткарууга мүмкүн болгон, айырмаланган нормаларды коюп, алардын аткарылышына көзөмөл жүргүзүү керек. Бул болсо сазданып жаткан жерлерде мындан ары дагы жер астындагы суулардын деңгээлинин көтөрүлүшүнө тоскоолдук түзөт. Мунун баары мелиорациялык иштерди жетиштүү каржылоонун жана чогултулган каражаттарды максаттуу пайдалануунун натыйжасы болмокчу.

Ар кайсы өнөр жай ишканаларынын территорияларынан, жер семирткичтер жана уу химикаттар менен иштетилген айыл чарба аянттарынан, мал чарбачылык фермаларынан ж.б. агып чыккан агынды суулардын терс таасирин азайтуу үчүн территориялардагы тазалыкты сактоо, дайыма көчөлөрдү шыпырып, жууп, таштандыларды убагы менен чыгарып жана аларды зыянсыздандырууну туура уюштуруу керек. Таштандыны парниктерде биоотун катары же болбосо аны ар кандай биохимиялык шаймандарда иштетип, универсалдуу жер семирткич катары жасалма кык кылып пайдаланса дагы болот.

Азыркы мезгилде минералдык жер семирткичтер жана пестициддер кичи суу булактарынын булганышынын эң олуттуу булагы болуп калды. Алар ар кандай жол менен: топурактын үстүнкү катмарынан жуулуп, топтоочу-дренаждоочу суулар менен агылып чыгып, же болбосо айдоолорду авиа дарылоонун эрежелерин бузууда сууларга төгүлүп, чарбалар тарабынан химиялык препараттарды колдонуу, сактоо жана ташуу боюнча аларга коюлган регламенттерди бузуудан келип түшөт.

Облуста дарыялардын өрөөндөрүндө жаан суу, шамал эрозиясынан жабыркаган участкалардо эрозияга каршы, ошондой эле дарыялардын жээктерине, сайларына жана башка жерлерге токойлорду отургузуу, аларды бекемдөө, тоо эңкейиштерин тектирлештирүү жана эрозияга каршы гидротехникалык, селге каршы курулуштарды куруу боюнча иш-чаралардын кеңири комплексин камсыздоого өзгөчө көңүл буруу керек.

Суунун нугун жээктеген бак-бадал өсүмдүктөрү өзгөчө рол ойнойт. Алар суу режимин жакшыртуу менен суу коргоочу функцияга ээ. Отургузулган бак-бадалдар сууларды шилендилер, жер семирткичтер жана пестициддер менен булгануудан, суунун ылайланышынан жана буулануусунан коргоп, шамалдын ылдамдыгын азайтып, ташкын маалында суу жайылмаларын суу эрозиясынан, жээктердин жуулуп кетүүсүнөн сактайт, жер көчкүлөрдүн алдын алып, жээктеги эңкейиштерди желип кетүүдөн коргоп, жайылмаларда түшүмдүү топурактын калыптанышына түрткү берет. Суу жээктериндеги өсүмдүктөрдүн абалынан жаратылыш сууларынын тазалануу процесстери чоң деңгээлде көз каранды. Ошондуктан кичи дарыялардын жээгиндеги суу коргоочу токойлор же болбосо коргоочу тилкелер ар дайым коргоодо болууга тийиш [2].

Жер ресурстарын коргоо маселеси боюнча, белгилей кетчү нерсе, бул фактор толугу менен суу ресурстарынын сапатынан көз каранды. Суу агымын калыптандыруу жаатында жер ресурстары салыштырмалуу жакшы абалда, ал эми агынды бөлүштүрүү жаатында өзгөчө Кара-Суу жана Араван райондорунун сугат жана сугарылбаган кайрак жерлеринде сарамжалсыз пайдалануунун эсебинен көптөгөн жерлер деградацияга учурап, туздашып, кээ бир участкаларда эрозиялык процесстер күчөп барат.

Бүтүндөй Ош облусунун жер жана суу экологиясы айрым райондордогу көйгөйлөрдөй эле, б.а., өрөөндөрдүн калкы калың жайгашкандыктан кичи дарыялар булганган жана ичүүгө гана эмес айрым учурларда айыл чарбасынын керектөөлөрүнө жараксыз. Мындай кырдаалдын келип чыгышына суу ресурстарынын территорияда жана убакытта текши эмес бөлүштүрүлүшү, суулардын тазалануу мүмкүнчүлүгүнүн аздыгы, кээ бир учурда өзүн-өзү пайда кылуу өңдүү факторлору түрткү берет. Экологиялык көйгөйдүн келип чыгуусунун негизги фактору – аймактын территориясынын жогору сейсмикалуулугу.

Ош облусунда жер жана суу экологиясынын оор көйгөйлөрүнүн толук спектри бар. Эгер тоолуу райондордо, алар негизинен чыңалган жана конфликттүү мүнөзгө ээ болсо, түздүктөрдө кризистик, жада калса, катастрофалык абалдар, өзгөчө жерлердин туздашуусу

күчөп бара жаткан райондордо байма-бай кездешет. Ошону менен бирге каралган жер, суу экологиясынын көйгөйлөрүнүн көпчүлүгү чечилиши мүмкүн. Бир гана суу сактагычтар менен байланышкан көйгөйлөрүн эске албаганда (баалуу жерлердин көпчүлүгү чөктүрүлүп, суу астында калгандыгына байланыштуу). Чарбаларды суу менен камсыз кылуудагы жана электр кубатын иштеп чыгуудагы позитивдүү ролун эске алуу менен, айрым суу сактагычтардагы сууну толук бойдон агызып жиберүү керек деген коомчулуктун кээ бир катмарлары айтып чыгып жаткан ой максатка ылайык келери күмөн.

Сугарылуучу дыйканчылык шарттарында жер жана суу экологиясынын көйгөйлөрүн чечүүдө негизги кыйынчылыкты сугат талааларындагы ашыкча тузду жоготуу менен биринчи кезекте, топтоочу-дренаждык суулар аркылуу туздашууга, булганууга жол бербөөнүн ортосундагы компромиссти табуу түзөт. Бул эң маанилүү карама-каршылыкты жеңип чыгуу багыты туздардын жан башка булганычтардын топуракка жана дарыяларга келип түшүшүнө каршы, алардын уулуулугун азайткан профилактикалык чара катары жалпы ресурс сыйымдуулукту, өзгөчө, өнөр жайдын суу сыйымдуулугун төмөндөткөн жакта жатат. Мында демейде суу ресурстарынын санынын азаюу коркунучу дагы басаңдайт. Эң аяр эсептөөлөр боюнча ташуу маалында алынган суунун 1/3 жоголот, а эгер чарба тармагындагы суунун жоголушун жана топурак бетинен эч натыйжасыз бууланууну эсепке алсак, анда жоготуулар керектелчү суунун жарымынан көбүн түзөт. Ал эми Ош облусунда сууну пайдалануу өнөр жайлык жактан өнүккөн жана айыл чарбасы өздөштүрүлгөн, калк катмары калың жайгашкан Кара-Суу, Ноокат, Өзгөн жана Араван райондорунда өзгөчө мааниге ээ.

Сугарылуучу дыйканчылыкта салттуу тилкелер боюнча сугаруу иштеринде жер жана суу экологиясынын көйгөйлөрүн жоготуу же болбосо басаңдатууга багытталган чаралардын ишке ашырууга мүмкүн болгондору бул [5]:

- айдоо талааларын кылдат пландаштыруу;
- 200-250 м аралыкта токойлуу коргоо тилкелерин түзүү сугаруу нормасын 10-15% га төмөндөтөт;
- уулуу химикаттарды жана жер семирткичтерди зыяны азыраактарына алмаштыруу, өсүмдүктөрдү биологиялык ыкмалар менен коргоону колдонуу.

Заманбап рыноктук карым-катнаштар шарттарында суу пайдаланууну жөнгө салуунун негизги фактору болуп суу ресурстарын пайдалангандыгы үчүн жана булганган сууну агызып таштоо үчүн акылга сыяр төлөмдү киргизүү болмок. Төмөнкү иш-чаралар дагы актуалдуу:

- Облустун айрым өнөр жай ишканаларына санитарлык коргоо зоналарын куруу (нан заводу, кирпич заводу, тамеки заводу, асфальт бетон түйүнү жана башка өнөр жай ишканалары).
- Ош, Өзгөн, Кара-Суу шаарларында жаңы тазалоочу курулуштарды куруу жана ишке киргизүү.

Мунун бардыгы Кыргызстандын түштүгүндө жана бүткүл Борбордук Азиядагы социалдык-саясий абалдын стабилдешүүсүнүн шартында толук ишке ашышы мүмкүн жана мамлекеттер аралык макулдашууларды кабыл алынышынан көз каранды, анткени облус Өзбекстандын Фергана өрөөнүнө суу жеткирүүчүлөрдүн эң ириси. Чечим кабыл алуучу адамдардын, ошондой эле калктын калың катмарынын экологиялык билимин жогорулатуу кандай гана болбосун өтө актуалдуу маселе бойдон калууда. Маанилүү илимий маселелердин бири катары суу жана ал менен байланышкан жер жана башка ресурстардын абалы боюнча экологиялык нормативдерди жергиликтүү өзгөчөлүктөрдү эске алуу менен иштеп чыгууну саноо керек.

Адабияттар:

1. Dwarakish, G.S. , Ganasri, B.P., Stefano, L.D. (2015). Impact of land use change on hydrological systems: A review of current modeling approaches, Cogent Geoscience, 1:1, <http://DOI:10.1080/23312041.2015.1115691>

2. Koskiaho, J. (2003). Flow velocity retardation and sediment retention in two constructed wetland–ponds, *Ecological Engineering*, Volume 19, Issue 5, Pages 325-337, [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(02\)00119-2](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(02)00119-2).
3. Обдунов Э.А. Оценка, использование и охрана водоземельных ресурсов Ошской области (монография) 126 стр. Ош-2007 г.
4. Одинаев Х.А. (Республика Таджикистан). Водный баланс и проблемы устойчивого водопользования в Таджикистане. // Вестник МГУ. Сер.6. Экономика – 2003, №2 – С. 41-50.
5. Drechsel, P. & Evans, A.E.V. (2010). Wastewater use in irrigated agriculture. *Irrig Drainage Syst.* 24: 1. <https://doi.org/10.1007/s10795-010-9095-5>