

IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№01. 2015



Муассис:

Тошкент ирригация ва
мелиорация институти
(ТИМИ)

Манзилимиз: 100000,

Тошкент ш.,
Қори-Ниёзий, 39. ТИМИ

Бош муҳаррир:

Султонов Тохиржон
Закирович

Илмий муҳаррир:

Салоҳиддинов
Абдулхаким
Темирхўжаевич

Таҳрир ҳайъати:

проф. М.Хамидов;
қ.х.ф.н. Ш.Ҳамраев;
т.ф.н. Х.Ишанов;
проф. Ў.Умурзаков;
проф. М. Бакиев;
проф. О.Рамазонов;
проф. Ш.Рахимов;
проф. О.Арифжанов;
проф. О.Гловацкий;
проф. Р.Икрамов;
проф. Ф.Бараев;
проф. Б.Серикбаев;
проф. А.Чертовичский;
проф. З.Исмаилова.

E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz

internet: www.tiim.uz

«Irrigatsiya va Melioratsiya»
журнали илмий-амалий,
аграр-иқтисодий соҳага
ихтисослашган. Журнал
Ўзбекистон Матбуот ва
ахборот агентлигида
2015 йил 4 мартда
0845-рақам билан
рўйхатга олинган

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

Сўз боши	4
Ш.Р. Ҳамраев Мамлакатимиз сув хўжалиги соҳасида олиб борилаётган ишлар ва эришилган натижалар	6
М.Х.Хамидов, А.Т.Салоҳиддинов. Природное равновесие	11
Ф.А.Бараев, С.К.Уринбаев. Нанотехнологии в орошении и мелиорации	14
Д.Г.Ахмеджонов. Орошение хлопчатника с применением полимер-полимерных комплексов в условиях степных зон	23
М.Х.Хамидов, А.Жалолов. Сув ресурсларини оқилона бошқариш, уларни иқтисод қилиш ва самарали фойдаланиш муаммолари	28
G. T.Bekmirzaev, U.Ramazanov. Effects of drought and salt conditions on the germination of salt removing species	34
Kh.Masharipova, M.R.Junna, A.T.Salokhiddinov. Modernization of technological bases of water management at field level with the use of remote sensing technology	38
А.Т.Салоҳиддинов, А.Г. Савицкий, О.А.Аширова. Математическая модель расчета водопроводной сети с возможностью оптимизации её элементов	42

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИШЛАРИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

А.Р.Муратов, О.А.Муратов. Оптимизация технологических схем обкашивания коллекторно-дренажной сети от грубостебельчатой растительности	48
Н.Т.Ташпулатов, А.Д.Рахматов. Проблемы энергосбережения в насосных станциях	55

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

Х.Х. Ишанов. Тупроқ ўзанли каналларнинг оптимал параметрлари ва уларни гидравлик ҳисоби	58
О.Я.Гловацкий, Ш.Р.Рустамов, О.Р.Очилов. Совершенствование подвода воды к крупным насосным станциям	63
И.Э.Махмудов, Д.Э.Махмудова, У.А.Садиев. Гидравлическая модель вертикального теплопереноса в гидроморфных средах обусловленного изменением уровня грунтовых вод	68
М.М.Мирсаидов, Т.З.Султанов. Оценка динамического состояния грунтовых плотин с учетом нелинейных и вязкоупругих свойств материала	72

М.Р.Бакиев, С.Э.Шукурова. Регулирование русел комбинированными дамбами со сквозной частью переменной застройки.....	78
--	----

СУВ ХҲЖАЛИГИ ИҚТИСОДИ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Ғ.Д.Дусмуратов. Сув хўжалигида давлат сектори ва хусусий сектор ҳамкорлиги шакллари ҳамда уларнинг моҳияти ва афзалликлари.....	83
--	----

З.С.Абдуллаев. Фермер хўжаликлари ер участкалари қийматини баҳолашга услубий ёндашувлар.....	89
---	----

У.П. Умурзаков, А.К.Ахмедов. Сув тақчиллиги шароитида қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ривожлантириш истиқболлари.....	94
---	----

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИ УЧУН КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШ

М.Х.Хамидов, Т.З.Султонов. Фан-таълим-ишлаб чиқариш ўртасидаги интеграция бу – таълим, илмий ва ишлаб чиқариш ташкилотларининг мавжуд салоҳиятларидан ҳамкорликда оқилона фойдаланишдир.....	100
---	-----

З.К.Исмаилова, Д.Ҳимматалиев. Муаммоли таълим орқали талабанинг илмий-ижодий қобилиятларини шакллантириш.....	103
--	-----

Д.Ф.Кучкарова, У.А.Насриддинова. Гидротехника иншоотларини лойиҳалашда AutoCAD график дастуридан фойдаланиш самарадорлиги.....	106
---	-----

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР

Жанубий Қорақалпоғистонда сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш лойиҳаси амалга оширилади.....	109
--	-----

Сурхондарё вилоятидаги сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш (Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимини реконструкция қилиш) лойиҳаси амалга оширилади.....	111
---	-----

22 март - Бутунжахон сув куни.....	112
------------------------------------	-----

СЎЗ БОШИ

Маълумки, мамлакатимиз мустақиллик йиллари бошидан аграр соҳага аълоҳида эътибор қаратилиб, қишлоқ ва сув хўжалиги тизимида туб ислоҳотлар ўтказилди.

Сув ресурсларини бошқариш ва фермер хўжаликлари ўртасида сув муносабатларини такомиллаштириш, сувдан оқилона фойдаланиш, сув хўжалиги инфратузилмасини ривожлантириш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, сув хўжалиги ташкилотларининг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш бўйича улкан ишлар амалга оширилди.

Хусусан, Қишлоқ хўжалигида кенг қамровли ислоҳотлар амалга оширилди, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши диверсификация қилинди. Ширкат хўжаликлари тугатилиб, уларнинг ўрнига ҳозирда 73 мингдан ортиқ фермер хўжаликлари фаолият юритмоқда. Бугунги кунда фермер хўжаликлари қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқувчи асосий субъектига айланиб, шундан 35 минга яқини эса кўп тармоқли йўналишда фаолият кўрсатмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2003 йил 24 мартдаги «Қишлоқ хўжалигида ислоҳотларни чуқурлаштиришнинг энг муҳим йўналишлари тўғрисида»ги ПФ-3226-сон Фармони асосида Вазирлар Маҳкамасининг 2003 йил 21 июлдаги «Сув хўжалигини бошқаришни ташкил этишни такомиллаштириш тўғрисида»ги 320-сон қарори билан сув ресурсларини бошқариш маъмурий-ҳудудий тамойилдан ҳавзавий тамойилга ўтказилди. 10 та ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси, 3 та магистрал тизим, 7 та магистрал канал ҳамда 52 та ирригация тизими бошқармалари ташкил қилинди ва сув ресурсларини бошқарув тизими тубдан ўзгартирилди.

Фермер хўжаликлари ўртасида сув муносабатларини йўлга қўйиш учун гидрографик тамойиллар асосида нодавлат нотижорат мақомидаги сув истеъмолчилари уюшмалари ташкил этилиб, бугунги кунда 1503 та уюшма фаолият кўрсатмоқда.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича ҳам улкан ишлар амалга оширилди. Хусусан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 29 октябрдаги ПФ-3932-сон «Ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармонида

асосан Молия вазирлиги ҳузурида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш Жамғармаси ва унинг бошқариш департаменти, шунингдек “Ўзмелиомашлизинг” давлат лизинг компанияси ҳамда мелиорация ва бошқа сув хўжалиги ишларини бажаришга ихтисослашган 49 та давлат унитар корхоналари ташкил этилди.

2008-2012 йиллар мобайнида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш Давлат дастури доирасида мелиорация тадбирларини амалга ошириш учун давлат бюджетидан 750 миллиард сўмга яқин маблағ сарфланди. Бунинг натижасида амалга оширилган лойиҳалар ҳудудларида 1200 минг гектар суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланди.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги «2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори қабул қилиниб, ирригация-мелиорация тадбирларини амалга ошириш бўйича кейинги беш йиллик учун давлат дастури тасдиқланди. Ушбу Давлат дастури доирасида кейинги икки йилда Давлат бюджетидан 525 млрд сўмдан ортиқ маблағ сарфланиб, 560 минг гектар суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланди.

Сувни иқтисод қилувчи технологияларни жорий қилувчи юридик шахсларга мелиорация Жамғармаси ва тижорат банкларининг имтиёзли кредит ресурсларини олиш, имтиёзли нархларда жиҳозлар харид қилиш, ягона ер солиғидан озод бўлиш каби бир қатор имтиёзлар яратилди.

Республикамизда сув ресурсларини тежайдиган, жумладан сувни иқтисод қиладиган суғориш технологияларини жорий қилиш устивор вазифага айланди, жумладан Давлат дастури доирасида 2013-2017 йилларда жами 25 минг гектар майдонда томчилатиб суғориш, 34,0 минг гектар майдонда экинларни кўчма эгилувчан қувурлар ва 45,6 минг гектар майдонда эса ғўзани плёнка тўшалган эгатлар орқали суғориш технологиялари жорий қилиш белгиланган.

2007 йилдан буён сув хўжалиги инфратузилмасини ривожлантириш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сувдан оқилона фойдаланиш бўйича 20 дан ортиқ

йирик инвестиция лойиҳалари доирасида халқаро молия институтларининг 530 млн. долларга яқин кредит маблағлари ўзлаштирилиб, соҳага хорижий инвестицияларни жалб қилиш йилдан-йилга кезгайиб бормоқда.

Қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасида амалга оширилган иқтисодий ислохотларнинг натижасидан келиб чиқиб Ўзбекистон Республикасининг Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисидаги, Солиқ Кодекси, Маъмурий Кодекси, Ер Кодекси ва бошқа бир қатор қонунларга ўзгартириш ва қўшимчалар киритилди ҳамда сув хўжалиги соҳасидаги норматив ҳужжатлар такомиллаштирилди.

Бугунги кунда давлат сув хўжалиги ташкилотлари томонидан 27,7 минг км ирригация тизими, 41,2 минг коллектор-дренаж тармоғи, 1600 тадан ортиқ насос станция ва бошқа сув хўжалиги иншоотлари, сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари томонидан эса 157,1 минг км суғориш ва 99,8 минг км коллектор-дренаж тармоғи, 8,5 мингдан ортиқ насос агрегат ва бошқа иншоотлар иқтисодиёт тармоқлари ва суғориладиган ерларни сув билан таъминлашга, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга хизмат қилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримов 2014 йилда ижтимоий иқтисодий ривожлантириш яқунлари ва 2015 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг 2015 йил 16 январ куни мажлисидаги маърузасида - «Маълумки, биз қишлоқ хўжалигини ислох этишда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини тубдан яхшилашга алоҳида эътибор бермоқдамиз. Бу вазифа энг муҳим устувор йўналишлардан бири бўлиб келган ва бундан кейин ҳам шундай бўлиб қолади. Чунки, қишлоқ хўжалигида ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги, мамлакатимизнинг иқтисодий ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, нафақат қишлоқ меҳнаткашлари, балки бутун Ўзбекистонимиз аҳолисининг моддий фаровонлигини ошириш бебаҳо бойлигимиз бўлган еримизнинг унумдорлиги, унинг сифатини мунтазам яхшилаб бориш билан узвий боғлиқдир» -деб таъкидладилар.

Бу эса глобал иқлим ўзгаришлари кузатилаётган шароитда мавжуд сув хўжалиги тизими-

ни ишончли ишлатишни ва янада ривожлантиришни, сув ресурсларини самарали бошқариш ва улардан оқилона фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш тадбирларини кўп йиллик ижобий тажрибалар, замонавий илғор технологиялар ва илмий асосда ташкил қилишни ҳамда сув хўжалиги учун малакали кадрларни тайёрлаш ва уларнинг билимини муттасил равишда ошириб боришни талаб этади.

Мазкур илмий-оммабоп журнал сув хўжалиги соҳасида олий таълим муассасалари, илмий тадқиқот институтлари, илмий-ишлаб чиқариш марказлари, лойиҳа корхоналари ва сув хўжалиги ташкилотларида сув ресурсларини самарали бошқариш ва улардан оқилона фойдаланиш, сувни иқтисод қилувчи илғор техника ва технологияларни жорий қилиш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, қишлоқ хўжалиги экинларини оқилона жойлаштириш, шунингдек сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликларини янада ривожлантириш борасидаги илмий-тадқиқот, лойиҳа-конструкторлик ишлари, илғор тажрибаларнинг натижалари, фан ва техника янгиликлари, қишлоқ ва сув хўжалигида иқтисодий ислохотларни чуқурлаштиришга оид Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармон ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари ва уларнинг ижросини мунтазам шарҳлаб, илмий-амалий, таҳлилий-тавсиявий йўналишдаги мақолаларни ўз саҳифаларида ёритишни мақсад қилиб қўйган.

Бу ўз навбатида республика сув хўжалиги соҳасидаги мавжуд муаммоларнинг ечимини кенг оммага тарғиб этиш, сув хўжалиги соҳасидаги раҳбар ва мутахассисларнинг, олий ўқув юртлари ва ўрта махсус касб-хунар таълими муассасаларининг проффесор-ўқитувчилари, тайёрланаётган кадрлар, сув истеъмолчилари уюшмалари ҳамда фермер хўжаликлари раҳбар ходимларининг сув хўжалиги бўйича иқтисодий-ҳуқуқий, илмий-амалий билим даражасини ошириш ҳамда зарур маслаҳатлар олиш имкониятини беради.

Қадрли журналхонлар! Сизнинг минбарингиз, назарий, амалий тадқиқотлардан бохабар бўлишга хизмат қилувчи ушбу нашрнинг истиқболи – соҳанинг келажаги демакдир!

МАМЛАКАТИМИЗ СУВ ХЎЖАЛИГИ СОҲАСИДА ОЛИБ БОРИЛАЁТГАН ИШЛАР ВА ЭРИШИЛГАН НАТИЖАЛАР

*Хамраев Ш.Р.-қ.х.ф.н.,
Қишлоқ ва сув хўжалиги
вазири ўринбосари*

Аннотация

Мақолада республикамнинг сув хўжалиги соҳасида олиб борилаётган ислохотлар, қабул қилинган қарорлар ва давлат дастурларининг ижроси бўйича сув ресурсларини бошқариш ва замонавий сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатларини яхшилашда амалга оширилган ишлар ва эришилаётган натижалар таҳлиллар билан ёритиб берилган.

Abstract

There are the current carrying out reforms on water sector in the country, implementation of the decision taken and state programs on water resource management and the introduction of the water saving technologies, works which has been carrying out in order to improve ameliorative condition of lands and its results with analysis explained in this article.

Аннотация

В данной статье освещены реформы, проводимые в водном секторе республики, реализация постановлений и государственных программ, принятых по управлению водными ресурсами и внедрение водосберегающих технологий, анализ результатов работ, которые осуществляются в целях повышения мелиоративного состояния земель.



Республикада суғориладиган майдонлар 4,3 млн. гектарни ташкил этиб, сув таъминотини таъминлаш мақсадида 180 минг км суғориш тармоқлари, 800дан ортиқ йирик гидротехник иншоотлар, 20 минг донага яқин гидропост ва сув тақсимлаш иншоотлари, умумий ҳажми 19,2 млрд.м³ бўлган 55 та сув омборлари, йиллик электр энергиясининг умумий сарфи 8,2 млрд.кВт соат бўлган 1620 та насос станциялари, 4124 та тик суғориш қудуқлари хизмат қилмоқда.

Ерларнинг мелиоратив ҳолатини барқарорлигини таъминлаш мақсадида 102,8 минг.км очик зовур тармоқлари, 38,3 минг. км ёпиқ дренаж тармоқлари, 3451 та тик дренаж қудуқлари, 153 та мелиоратив насос станциялари ва 24 минг 839 дона кузатув қудуқлари ишлатиб келинмоқда.

Ҳурматли Президентимизнинг бевосита бошчиликлари ва соҳага бўлган эътиборлари туфайли, мустақиллик йилларида мамлакатимиз сув хўжалигида жуда катта ўзгаришлар қилинди.

Жумладан, сув ресурсларини бошқариш тизими такомиллаштирилди, суғориш тармоқларининг техник ҳолати яхшиланди, суғорилади-

ган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилиш ва уларнинг сув таъминотини ошириш борасида кенг кўламдаги ишлар олиб борилди, замонавий сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш, автоматлашган бошқарув ва кузатув тизимини ўрнатиш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришни диверсификация қилиш ишларига кенг эътибор берилди.

Бир сўз билан айтганда, ушбу ишларнинг барчаси сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, кафолатли сув таъминотини ташкил этиш ва ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашга қаратилган.

Охириги йилларда сувдан фойдаланиш борасидаги республика қонунчилик базаси янада такомиллаштирилди. Жумладан, 2009 йилда Ўзбекистон Республикасининг “Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида”ги Қонунига бир қатор ўзгартиш ва қўшимчалар киритилди. Унга биноан сувдан самарали ва тежамли фойдаланишни ташкил этиш мақсадида сувдан фойдаланувчилар ва сув истеъмолчиларнинг мажбуриятлари янада оширилди, сув истеъмолчилари уюшмаларининг ҳуқуқий мақомлари, вазифалари ва мажбуриятлари аниқ белгилаб берилди, сувни муҳофаза қилиш ва уни сифатини яхшилашга қаратилган тадбирларни амалга ошириш тартиблари белгилаб берилди.

Ушбу қонунга киритилган ўзгартириш ва қўшимчалардан келиб чиқиб, 2013 йил давомида сув хўжалиги соҳасида бир қатор норматив ҳуқуқий ҳужжатлар ишлаб чиқилди.

Жумладан, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 19 мартда «Ўзбекистон Республикасида сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли тартиби тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида»ги 82-сонли қарори қабул қилинди.

Мазкур қарор билан «Ўзбекистон Республикасида сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли тартиби тўғрисида»ги низом тасдиқланган бўлиб, вазирликлар, идоралар ва маҳаллий давлат ҳокимияти органлари иқтисодийнинг барча тармоқларида сувдан оқилona фойдаланилиши ва унинг муҳофаза қилинишини, шунингдек барча сувдан фойдаланувчилар ва сув истеъмолчилари томонидан сув олишнинг белгиланган лимитларига риоя этилиши, ҳисобга олиш ва ҳисоботларни белгиланган тартибда юритилиши юзасидан назоратни кучайтиришлари лозимлиги белгилаб қўйилган.

Бундан ташқари, сувдан фойдаланиш ва сув истеъмоли тартибини бузганлик учун жавобгар-

лик янада кучайтирилиб, жарималар миқдори сал кам 650 бараварга оширилди.

Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 14 июнда “Сувдан махсус фойдаланиш ёки сувни махсус истеъмол қилиш учун рухсатнома бериш тартиби тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида”ги 171-сонли қарори қабул қилинди.

Мазкур қарор билан “Сувдан махсус фойдаланиш ёки сувни махсус истеъмол қилиш учун рухсатнома бериш тартиби тўғрисида”ги Низом тасдиқланган бўлиб, ушбу Низом Ўзбекистон Республикаси ҳудудида ер усти ва ер ости сувларидан фойдаланишда, сувдан махсус фойдаланиш ёки сувни махсус истеъмол қилиш учун рухсатнома бериш тартибини белгилайди.

Мустақиллик йилларида республикамизда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини диверсификация қилиш бўйича улкан ишлар амалга оширилиб, пахта, шоли каби сувни кўп талаб қилувчи экинлар қисқартирилиб, ўрнига сувни кам талаб қиладиган ва инсон яшаши учун зарур бўлган бошоқли дон, сабзавот-полиз ва бошқа озик-овқат маҳсулотлари майдони кенгайтирилди.

Мамлакатимиз ҳукумати томонидан сув хўжалиги иншоотларини ишлатиш ва замонавийлаштиришга давлат бюджетидан жуда катта маблағ ажратилмоқда. Республика бўйича ҳар йили 5 минг км магистрал каналлар, сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари ҳисобидаги 16 минг км суғориш ва нов тармоқлари, 10 мингга яқин гидротехник иншоотлар ва гидропостлар тозаланади ва таъмирланади.

Бажарилаётган ишлар натижасида сувни тезкор бошқариш ва истеъмолчиларга ўз вақтида кафолатли сув етказиб бериш имконияти яратилиб, суғориш тармоқларидаги техник ва фильтрацияга йўқолишлар камайтирилмоқда.

Кейинги йилларда муҳтарам Президентимизнинг ташаббуслари билан ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилашга катта эътибор қаратилмоқда. Маълумки, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ишларининг асосини зовур тизимларини қайта тиклаш, янгиларини қуриш ташкил қилади. Зовур тармоқларини ишчи ҳолатда сақлаш учун давлат томонидан катта маблағлар ажратилиб, кенг кўламли ишлар амалга оширилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармонида кўра 2007 йилда Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш

Жамғармаси ташкил этилди ҳамда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича 2008-2012 йилларга мўлжалланган Давлат Дастури қабул қилинди.

Мелиоратив техникалар паркини янгилаш мақсадида “Ўзmeliомашлизинг” давлат лизинг компанияси, шунингдек, мелиоратив ва бошқа сув хўжалиги ишларини бажариш учун 49 та ихтисослаштирилган давлат унитар корхоналари ташкил этилди.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш Жамғармаси маблағлари доирасида 2008-2012 йилларда коллектор-дренаж тармоқларини қуриш, реконструкция қилиш ва таъмирлаш-тиклаш ишларига жами 750 млрд. сўм маблағ ажратилди. Ушбу маблағлар ҳисобига коллектор-дренаж тармоқлари, мелиоратив насос станциялари, вертикал дренаж қудуқларини таъмирлаш-тиклаш, реконструкция қилиш ва қуриш ишлари бажарилди.

“Ўзmeliомашлизинг” компанияси орқали жами 1450 та янги замонавий, юқори унумли мелиоратив техникалар, жумладан 600 дона экскаватор, 180 дона бульдозер ва 670 дона бошқа турдаги техника ва механизмлар харид қилиниб, ирригация-мелиорация тадбирларида иштирок этаётган қурилиш ташкилотларига имтиёзли лизинглар асосида етказиб берилди.

Бажарилган ишлар натижасида республика бўйича 1 млн. 200 минг гектардан ортиқ суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолати яхшиланди. Жумладан, кучли ва ўртача шўрланган майдонлар 113 минг гектарга камайтирилди, ер ости сизот сувлари юқори бўлган майдонлар 365 минг гектарга ёки сал кам 26 фоизга қисқарди.

Ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, мелиоратив тадбирлар амалга оширилган ҳудудларда ўртача ҳосилдорлик пахтадан 2-3 центнер, ғалладан 3-4 центнергача кўпайиши кузатилди.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, суғориш ва мелиоратив тармоқларни такомиллаштириш, сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва суғориладиган ерларнинг маҳсулдорлигини ошириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-1958-сонли қарори қабул қилинди.



Ушбу қарор билан 2013-2017 йиллар давомида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, ирригация объектларини таъмирлаш-таклаш, қуриш ва реконструкция қилиш, сувни тежайдиган технологияларни жорий қилиш бўйича прогноз параметрлари белгиланган.

Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш дастурида қуйидаги тадбирларни амалга ошириш режалаштирилган:

3,85 минг км очиқ коллектор-дренаж ҳамда 1,26 минг км ёпиқ-ётиқ дренажлар тармоқларини, 907 дона тик дренаж, 35 та мелиоратив насос станцияси, 226 дона гидротехник иншоотларни ва бошқа мелиорация объектларини қуриш ва реконструкция қилиш;

2,1 минг км канал, 96 дона гидротехник иншоот, жами 97 м³/с қувватли насос станциялар, 75 км насос станцияларнинг босимли қувурларини таъмирлаш, 36 км қирғоқларни мустаҳкамлаш ишлари олиб бориш ва бошқалар;

75,5 минг км очиқ, 8,1 минг км ёпиқ-ётиқ коллектор-дренаж тармоқлари, 3639 дона тик дренаж қудуқлари, 126 та мелиоратив насос станциялари, 881 дона гидротехник иншоотлар ва бошқа объектларни тозалаш-таъмирлаш;

сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари ҳисобидаги 558,5 минг км узунликдаги суғориш тармоқлари, жумладан 111,0 минг км бетон канал ва лотоклар, 174,1 минг гидротехник иншоотлар, 11,5 минг дона насос агрегатлар, 252,6 минг дона сувни бошқариш иншо-



отлари таъмирланади ва сув ўлчаш воситалари билан жиҳозлаш ишлари амалга оширилади.

Дастур доирасида ихтисослашган қурилиш ва эксплуатация ташкилотлари моддий-техника базасини мустаҳкамлаш мақсадида жами 836 дона мелиоратив техника, жумладан 303 та экскаватор, 122 та бульдозер, 99 та юк машинаси, ва 214 дона махсус машина ва механизмлар харид қилиш кўзда тутилган.

Республика миқёсида сувни тежайдиган илғор технологияларни, жумладан томчилатиб суғориш, эгатга плёнка тўшаб ҳамда ўқ ариқлар ўрнига эгилувчан кўчма қувурлар ёрдамида суғоришни кенг жорий этишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Сув ресурсларидан фойдаланишнинг самардорлигини оширишда суғоришда сувни тежайдиган илғор технологияларни қўллаш муҳим аҳамиятга эгаллигини ҳисобга олиб, Ҳукуматимиз томонидан ушбу йўналишни ривожлантириш қўллаб-қувватланмоқда.

Шу билан бирга, юқоридаги Қарорга асосан 2013-2017 йиллар давомида жами 25 минг гектар майдонда томчилатиб суғориш тизими, 45,6 минг гектар майдонда эгатга плёнка тўшаб суғориш усули ҳамда 34 минг гектар майдонда эса ўқ ариқлар ўрнига кўчма эгилувчан қувурлар ёрдамида суғориш усуллари жорий этилиши белгиланган.

Ушбу Қарорнинг ижросини таъминлаш ҳамда сувни тежайдиган замонавий суғориш усуллари жорий этган қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчиларини рағбатлантириш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 21 июндаги 176-сонли “Томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайди-

ган бошқа суғориш технологияларини жорий этиш ва молиялаштиришни самарали ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори тасдиқланди.

Давлат дастури доирасида томчилатиб суғориш тизимларини жорий қиладиган қишлоқ хўжалик маҳсулотлари ишлаб чиқарувчиларига Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш жамғармаси маблағлари ҳисобидан ажратиладиган кредит линиялари орқали имтиёзли фоизларда кредит ажратиш белгиланган.

Жамғарманинг кредит линияси маблағлари ҳисобига кредитлардан фойдаланганлик учун имтиёзли фоиз ставкаси йиллик 6%, шу жумладан банк маржаси – 3% миқдоридан белгиланган.

Маҳсулотнинг таннархини пасайтириш мақсадида Давлат дастури доирасида амалга ошириладиган томчилатиб суғориш тизими ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологиялари учун бутловчи буюмлар ишлаб чиқарувчи ихтисослаштирилган ташкилотларга декларация қилинган нархлар бўйича полиэтилен гранула харид қилиш учун ҳар йиллик квоталар ажратилади.

Бундан ташқари, томчилатиб суғориш технологияси жорий қилинган ер майдони бўйича 5 йил муддатга ягона ер солиғи тўлашдан озод этиш юзасидан Солиқ кодексига ўзгартиришлар киритилди.

Томчилатиб суғориш тизимини ва сувни тежайдиган бошқа суғориш технологияларини жорий этган қишлоқ хўжалиги товар ишлаб чиқарувчиларига тежалган сув ресурсларидан бошоқли дон экинларидан бўшаган майдонларда қишлоқ хўжалиги экинлари ўстириш учун фойдаланиш ҳуқуқи берилиши белгилаб қўйилган.

Сув ресурсларидан фойдаланишни самардорлигини ошириш, суғориш ва зах қочирish тизимларини таъмирлаш-тиклаш, сув хўжалиги иншоотлари ҳамда насос станцияларни модернизация қилиш борасида соҳага халқаро молия институтлари, жумладан Жаҳон банки, Осиё тараққиёт банки, Ислон тараққиёт банки, Саудия ривожланиш фонди, ОПЕК фонди, Қувайт фонди, Хитой Халқ Республикаси Эксимбанки, Япония, Швейцария, Германия ва бошқа давлатларнинг халқаро ҳамкорлик ташкилотлари ва агентликлари каби донорларнинг инвестициялари кенг жалб этилмоқда.

Шу билан бирга, 2012 йилда Ислон тараққиёт банки имзоланган келишувга асосан

ушбу банк маблағлари ҳисобидан жорий йилдан бошлаб, Хоразм вилоятидаги “Тошсоқа тизимини реконструкция қилиш” лойиҳаси, Осиё тараққиёт банки маблағлари ҳисобидан “Аму-Бухоро машина каналини реконструкция қилиш” лойиҳаси ҳамда Жаҳон банки маблағлари ҳисобига “Жанубий Қорақолпоғистон сув ресурсларидан самарали фойдаланиш” лойиҳаларини амалга ошириш бўйича ишлар бошланди.

Ушбу лойиҳалар республикамизнинг барча ҳудудларини қамраб олиб, сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, сув хўжалиги иншоотларини хавфсизлигини ошириш ва уларни модернизация қилишга қаратилган.

Юқорида келтирилган барча тарбирларни

амалга оширилиши ҳозирда ўзининг самарасини яққол кўрсатмоқда. Жумладан, бугунги кунга келиб Ўзбекистонда сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш йўналишидаги давлат сиёсатининг натижаси ўлароқ фойдаланилаётган сувларнинг умумий миқдори 80-йилларга нисбатан йилига 64 млрд. м³ дан ўртача 51 млрд. м³ гача камайтирилди.

Сув манбаларидан 1 гектар суғориладиган майдонга 90-йилларда 18 минг м³/га ишлатган бўлсак, бугунги кунда бу кўрсаткич 10,5 минг м³/га ни ташкил этмоқда.

Суғориш тармоқларининг фойдали иш коэффициенти ошиб, сувни йўқолишини олди олинмоқда, сув хўжалиги объектларининг бета-лофат ишлаши таъминланмоқда.

ПРИРОДНОЕ РАВНОВЕСИЕ

Хамидов М. Х.-д.с.х.н., профессор,
Салохиддинов А. Т.-д.т.н., профессор,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации

Аннотация

Мақолада Орол денгизи ҳавзаси, жумладан Амударё ҳавзасида сув ресурслари тақчиллиги ҳамда уларга кўрсатилаётган ўсиб борувчи антропоген таъсирлар шароитида мавжуд чекланган сув ресурсларини бошқариш ва улардан кўп мақсадли тизимда мукамал фойдаланишга оид материаллар таҳлили натижалари келтирилган. Муаллифлар томонидан нозик мувозанат шароитида бўлган мазкур минтақада лойиҳаси бўйича энг йирик гидроэлектростанциялар қаторига кирувчи Рогун ГЭСни қурилишини етарли асослашларсиз амалга ошириладиган бўлса, унинг мавжуд экологик тизимга ва бутун минтақавий барқарор тараққиётнинг боришига кўрсатиши мумкин бўлган салбий оқибатлар асосланган.

Abstract

The paper devoted to results of analyses of materials on management and multy-purpose use of limited water resources in the Aral Sea basin, particularly in the Amudarya river basin under conditions of increasing water resources shortage and progressing anthropogenic impacts on water and environmental systems. Authors using the system analyses approach have shown possible negative consequences of the Rogun hydropower station (that is planned to be one of biggest ones) impact on the environment (that already characterized with very gentle environmental equilibrium due to huge anthropogenic loads) and the regional sustainable development.

Аннотация

В статье приведены результаты анализа материалов по состоянию и устойчивости управления и многоцелевого использования ограниченных единых водных ресурсов в бассейне Аральского моря, в частности в бассейне р. Амударья в условиях нарастающего дефицита и прогрессирующего на них антропогенного воздействия. Авторами обоснованы возможные отрицательные воздействия строительства крупнейшей Рогунской гидроэлектростанции на водно-экологическую систему, характеризующуюся хрупким равновесием и устойчивое развитие в целом.



ВВЕДЕНИЕ

Развитие молодых суверенных государств со специфическими программами социального и экономического развития в бассейне Аральского моря стало историческим фактом, признанным мировым сообществом. Единые водные ресурсы бассейна являются общим достоянием народов этих государств. Природная ограниченность объемов и исключительная важность водного фактора в состоянии окружающей среды и устойчивой экономики всех этих стран делают водные ресурсы одной из главных причин возможных споров, разногласий в тоже время их сближения. В данном бассейне вода, являясь ценнейшим природным даром, требует разумной реализации всех её полезных свойств, т.е. вода здесь является не только источником природнохозяйственного водоснабжения населения и промышленности, орошения, объектом разведения рыбы, организации отдыха населения, носителем дешевой энергии, а выступает как одним из составляющих экологической системы. Кроме того вода и водные объекты с прилегающей территорией является средой обитания людей. В течении нескольких тысячелетий в регионе выработался свой, особый водохозяйственный менталитет населения.

В месте с этим следует отметить, что в условиях водообеспеченности исключительно большое значение имеет не только наличие расхода

воды, но и время её появления и качественные показатели, на что может повлиять осуществление крупных водохозяйственных мероприятий, таких как возведение водохранилищ.

ОБСУЖДЕНИЕ

Строительство, планируемое Республикой Таджикистан Рогунской ГЭС (3,6 тысячи мегаватт, стоимость - 3,4 миллиарда долларов США) в 100 километрах от Душанбе на реке Вахш, может ухудшить хрупкую водно-экологическую обстановку в бассейне Аральского моря. Рогунское водохранилище с каменно-земляной плотиной высотой 335 м и общим объемом воды около 13,3 куб. км, с первоначальным полезным объемом порядка 10,3 куб. км, более чем вдвое превышает объем Нурекской ГЭС (4,5 км³). Водохранилище будет простираться примерно на 70 км выше по течению реки его планируют использовать как в энергетических, так и в ирригационных целях. Однако, водохранилище незначительно увеличивает водообеспеченность низовий при запланированном ирригационном режиме и пользы от него для государств, расположенных в низовьях нет.

При энергетическом режиме же её работы прогнозируется существенное влияние на увеличение дефицитов вегетационного периода (на 22,2%), который без него составляет около 4,5 куб.км. в год. В отдельные маловодные годы разница между дефицитами в энергетическом варианте и ирригационном достигает без Рогунского 5,6 куб. км, а с Рогунским - 10 и более куб. км, то есть разница между выработкой электроэнергии в энергетическом и ирригационном режимах возрастает почти в 2 раза.

Разрушение русла реки Амударьи в низовьях и сброс больших объемов воды в зимний период приведут к зажорам, подпору грунтовых вод, заболачиванию, затоплению орошаемых земель, нанося непоправимый урон сельскохозяйственным угодьям, ухудшению мелиоративного состояния, и, в конечном счете, к увеличению подтопления земель, затоплению населенных пунктов, городов, инженерных коммуникаций.

Уменьшение расходов воды летом повлияет на гидрохимический режим и минерализацию речной воды, что в свою очередь, приведет к наращиванию накопления солей на орошаемой территории. Исключенные из сельхозоборота орошаемые земли, в связи с нехваткой воды для орошения, могут стать аккумуляторами солей. Накопление солей на пустующих бесструк-

турных землях низовьев реки Амударьи может превратить их в пухлые солончаки и соли будут развеиваться по всей окружающей территории, усугубляя и без того неблагоприятную эколого-мелиоративную обстановку в этом регионе. Примером последствий подобного рода, является опустынивание территории осушенного дна Аральского моря, где солевые массы и пыль, поднимаемые ветром (от 500 до 2702 кг/га в год), разносятся на многие километры.

При многолетнем повторении ситуации на Амударье (ненужная, избыточная вода зимой и нехватка ее летом), масштабы ущерба почвам, их плодородию могут нарастать и привести к новой экологической катастрофе - потери земель в среднем течении и в низовьях реки Амударьи. Кроме того, искусственное маловодье летом в среднем и нижнем течениях Амударьи, приведет к пересыханию русла и кризисной эпидемиологической обстановке.

Строительство Рогунского водохранилища и эксплуатация его в энергетическом режиме может привести к ухудшению обеспечения питьевой водой около 18 млн. человек, проживающих в низовьях реки. В засушливые маловодные годы произвести накопление пресной воды в Капарасском водохранилище (в главном источнике питьевого водоснабжения населения в низовьях Амударьи) будет невозможно. Во время сокращения стока увеличится минерализация воды в реке. Из-за увеличения минерализации воды реки Амударьи ухудшится качество подземных вод, питающихся поверхностными водами, возникнет критическое положение с сокращением их запасов питьевого качества, что может повлечь за собой угрозу полного выхода из строя водозаборов для нужд питьевого водоснабжения из местных источников, расположенных в нижнем течении реки и каналов.

В настоящее время в практике проектирования гидротехнических сооружений (водохранилищ и др.) в основном рассматриваются вопросы переработки берегов водохранилищ, развития процессов подпора и распространения его на прилегающей территории, заиления водохранилищ и т.д. Так, например, влиянию крупных водохранилищ на геостатическое равновесие (сейсмические условия) достаточного внимания не уделяется. Известно, что такие водохранилища как Рогунское могут в корне изменить геостатическое равновесие местности за счет многомиллиардной массы плотины и других сооружений, динамической массы воды, наращивающейся во времени за



счет тяжести наносов, заиляющих водохранилища и т.д. Земная кора, как правило, состоит из множества тектонических блоков. Сосредоточение такой огромной нагрузки на отдельных блоках может служить причиной относительного смещения отдельных блоков, сопровождающееся землетрясением.

Сегодня существуют геологические проблемы строительства Рогунской ГЭС, и они очень серьезные. По мнению эксперта по вопросам инженерной геологии и геофизики Л. П. Папырина (специалиста по инженерной геофизике, который тридцать лет проработал в Таджикистане, в 2005-2007 годах принимал участие в подготовительных работах для строительства Рогунской ГЭС) - детально изучивший в 2005-2007 годах материалы инженерно-геологических изысканий для обоснования строительства Рогунской ГЭС отмечает, что изыскания были проведены в 1968-1978 годах. Для такой сложной и объемной работы это очень короткий срок. Если оценивать их по действовавшим в то время СНиПам и инструкциям, то многие вопросы не были решены, поэтому, первоочередными проблемами на Рогунской ГЭС является изучение сейсмичности и солевых отложений. Большая

часть сейсмических материалов 20-25 летней давности, получена с помощью устаревших аналоговых сейсмостанций по редкой сети, которая обеспечивает определение координат сейсмоопасных узлов с погрешностью в 20-25 км. Плотина Рогунской ГЭС относится к особо опасным объектам и по своей высоте (280-335м) уникальна, что значительно превышает высоту плотин первого класса (100м). Поэтому на территории строительства определение исходной сейсмичности, расчет параметров сейсмических воздействий, сейсмозонирование и микросейсмозонирование требуется выполнять по материалам инструментальных сейсмологических наблюдений и параллельно проводить полный комплекс геолого-тектонических, инженерно-геологических, и геофизических исследований разного масштаба.

ВЫВОДЫ

Любое вмешательство в естественное природное равновесие, которое может вызвать техногенные изменения, к которому относится строительство Рогунской ГЭС, должно проходить всестороннюю экспертизу.

Анализ первоначальных отчетов ФАЗЫ 1 выполняемых работ при поддержке Всемирного банка «по экологическому и социальному скринингу для оценки экологического и социального воздействия Рогунской ГЭС» и «Критериям проектирования и оценке выполненных работ» показывает, что данный документ в нынешнем его состоянии не является оценкой воздействия он больше представляет предварительное определение основных направлений, по которым необходимо работать на следующих этапах. Для первоначального скрининга были в недостаточной степени использованы имеющиеся данные и аналитические материалы. Соответственно работа в данном направлении должна быть продолжена и доведена до логического конца с учетом, в том числе вышеуказанных замечаний и предложений для получения ответов на поставленные вопросы.

НАНОТЕХНОЛОГИИ В ОРОШЕНИИ И МЕЛИОРАЦИИ

**Бараев Ф.А.-д.т.н., профессор,
Уринбаев С.К.-старший научный
сотрудник-соискатель,
Ташкентский институт ирригации
и мелиорации**

Аннотация

Ушбу мақолада қишлоқ хўжалиги экинларини тупроқнинг фаол қатлами бўйича суғоришнинг турли услубларда сув, туз, озуқа тартибларини қўллаш натижалари келтирилиб, мазкур масалаларни алоҳида нанотехнологиялар бўйича ҳал этишга эътибор қаратилган. Нанотехнологиялар асосида изотоплар бўйича тадқиқотларни ўтказилиши сув, туз ўғитларини ўсимлик илдизига етиб боришини назорат қилиш имкониятини яратади.

Abstract

The article presents the results of the monitoring of various research methods especially water, saline, nutrient regimes in the active layer of soils under the irrigation of crops, particularly draws attention to the relevance of nanotechnology in solving these problems. Nanotechnology in this publication is meant the concept of dealing with research methods, allows us to observe, monitor and control substances in soil, plants and their fruits at the atomic and molecular level.

Аннотация

В статье приводятся результаты мониторинга различных методов исследований особенностей водного, солевого, питательного режимов в активном слое почв при орошении сельскохозяйственных культур, особо обращается внимание на актуальность нанотехнологий при решении этих задач. Под нанотехнологией в настоящей публикации подразумевается понятие имеющее дело с методами исследования, позволяющими наблюдать, контролировать и управлять веществами в почве, растениях и их плодах на атомном и молекулярном уровне.



ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в основной массе статей авторов дают сведения от объемах воды, солей и удобрений, используемых в сельском хозяйстве, региональном вододелинии, длине и протяженности различных типов оросительных коллекторно-дренажных систем, количестве и мощности насосных станций, водохранилищ гидротехнических сооружений и т.п. в планетарном и региональном масштабах. Это тоже очень важное и нужное направление исследований. Но не менее важными являются и исследования в микромире, это особенности передвижения влаги в активном слое почвы и в растениях в различных климатических и почвенно-мелиоративных условиях, как во времени так и в пространстве. К настоящему времени исследования в этом плане производятся на основе известных традиционных приборах и оборудовании. В 2012 году нами был проведен эксперимент по особенностям продвижения влаги в активном слое почвы при капельном орошении хлопчатника. Опыты проводились в учебно-научном Центре ТИИМ. При этом использовали сушильный шкаф с соответствующим комплектом оборудования и тензиометры.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЯ

Результаты показали, что традиционно демонстрируемые в литературе кривые динамики влажности почвы при капельном орошении не подтверждаются в реальности.

Следующие эксперименты были направлены

на оценку целесообразности орошения сельскохозяйственных культур коллекторно-дренажными водами. Известно, что согласно бассейновых схем, устанавливающих лимиты водных ресурсов в республиках Средней Азии, в Узбекистане на орошение может быть использовано 7,8 млрд.м³ коллекторных вод. Объем использования устанавливался экспертным путем. Однако научного обоснования этого объема и тем более предложений по техническим мероприятиям по забору коллекторных (грунтовых) вод в то время не было, нет и сейчас. В основном, грунтовые воды использовались при откачках вертикальным дренажем и при помощи насосных станций, устанавливаемых на коллекторах.

Вопрос использования минерализованных грунтовых вод на орошение весьма непрост, как с научной, так и с технической точек зрения. По А.Н.Костякову (1951) оросительную воду подразделяют на четыре группы, характеризующиеся следующей степенью минерализации: а) до 0,4 г/л - применение для орошения безопасно; б) от 0,5 до 1,0 г/л применение ограничено; в) до 4,0 г/л - применение приводит к засолению почвы; г) до 5-6 г/л - применение приводит к сильному засолению почвы. Четвертую группу А.Н.Костяков (1960) считает возможным применять для орошения только в исключительных случаях. Он писал, что вопрос о предельном содержании солей в оросительной воде исследован недостаточно и несистематично, и решение его зависит от многих факторов. Он считал, что допустимое для растений и почвы содержание водорастворимых солей в оросительной воде должно оставлять от 1,0 до 1,5 г/л. При содержании плотного остатка в воде 3 г/л необходим анализ химического состава солей, так как вредное действие различных солей на растения и почву неодинаково. Оно зависит от характера почвы.

В конце 1980-х годов водные ресурсы в Республике Узбекистан были практически исчерпаны. Одним из мероприятий водосберегающего комплекса было увеличение объема внутриконтурного использования коллекторно-дренажных вод на орошение. В то время для поливов сельскохозяйственных культур использовалось 1,4 млрд.м³ коллекторно-дренажных вод.

При минерализованных грунтовых водах и их глубине менее 3,0 м., стабильность водно-солевого режима в зоне аэрации поддерживается регулированием объемов водоподдачи при

обеспеченном удовлетворительном техническом состоянии системы горизонтального или вертикального дренажа, так как при подъемах грунтовых вод увеличивается их испарение и транспирация растениями и происходит накопление солей в почвах зоны аэрации. Для создания нисходящих токов воды в зоне аэрации, требуется увеличение подачи пресной поливной воды. С поливной водой, при минерализации ее 1,0 г/л в период вегетации в грунты также вносится 6-10 т солей на 1 гектар. Если поливать грунтовыми или смешанными водами с минерализацией 2,0 г/л, объем поступления солей увеличится до 12-20 т/га. При неизменности водоподдачи через 3-4 года земли могут перейти из разряда незасоленных или слабозасоленных в средnezасоленные.

При слабом контроле за мелиоративным режимом, повторное засоление может возникнуть очень быстро. При использовании минерализованных грунтовых вод степень риска по засолению многократно возрастает. И если повторное засоление может произойти относительно быстро, для рассоления земель потребуются годы и даже десятилетия.

В связи с этим использование минерализованных грунтовых вод (выше 3,5-4,0 г/л по плотному остатку) может быть только при соблюдении следующих условий:

использование минерализованных вод для полива может быть только при смешении с пресной водой;

при глубине горизонтального дренажа менее 3,0 м и глубине грунтовых вод 2,0 м и выше, можно использовать при специальных расчетах подтвержденных научно-производственными исследованиями;

при использовании грунтовых вод контроль за водно-солевым режимом должен быть усилен, с увеличением количества отбора проб грунта и гидрометрических пунктов.

Таким образом в настоящее время и в ближайшей перспективе от широкого и повсеместного использования минерализованных грунтовых вод следует воздержаться и идти на это только там, где повышение водообеспеченности не может быть достигнуто другими методами, или в местах с пресными грунтовыми водами.

Слабоминерализованные грунтовые воды, безусловно, если это технически возможно и не дорого, следует использовать в широких масштабах. Так, например, в южной части

Дальверзинской степи Ташкентской области коллекторно-дренажный сток используется почти полностью.

Теперь о технической стороне возможного внутриконтурного использования грунтовых вод в местах их формирования. В 1980-х годах некоторые ученые рекомендовали, в целях улучшения экологического положения, повсеместное и полное использование дренажных стоков.

Сейчас в первую очередь необходимо восстанавливать перехватывающие ряды скважин вертикального дренажа и скважин на орошение. Определить новые «регионы» возможного и полезного использования грунтовых вод, не найденные, когда этим специально занимались все проектные и научно-исследовательские организации в республике, да еще к тому же в условиях ухудшения мелиоративного состояния земель, является весьма сложной задачей. Для этого необходимы специальные исследования по каждой области и району.

Вертикальный дренаж, где позволяли условия его эффективного и даже недостаточного эффективного применения, был полностью построен к началу 1990-х годов. Это центральная часть Бухарского оазиса, восточная часть Каракульского оазиса, пойменные и равнинные земли Самаркандской области, зона выше и вдоль Большого Ферганского канала в Ферганской области, районы вдоль Большого Андижанского канала и у предгорий в Андижанской области, восточная часть Наманганской области, Сырдарьинской, Джизакской и Кашкадарьинской и локальные небольшие массивы в других областях. Вода, откачиваемая скважинами, использовалась на орошение.

Откачка коллекторно-дренажных вод с использованием их на орошение будет иметь мелиоративный эффект, но только в том случае, если затруднен самотечный отток по этому коллектору, что в общем может иметь место в действительности.

С другой стороны, в первую очередь, следует установить такие места, где есть одновременная потребность в воде и в улучшении мелиоративного состояния. Мелиоративно неблагоприятных систем достаточно и если начинать с этого, то требуется определить место, где есть еще и потребность в дополнительных водных ресурсах.

Наибольшие эффекты от внедрения вертикального дренажа были получены в Сырдарьинской, Бухарской и Ферганской областях.

В 1980 годах отдельными учеными, специалистами и научно-исследовательскими организациями было разработано несколько требований к почвам и минерализованной воде, при использовании на орошении сельскохозяйственных культур. САНИИРИ подготовил и опубликовал «Руководство по использованию дренажных вод на орошение сельскохозяйственных культур и промывки засоленных земель». В этой работе были рассмотрены следующие вопросы:

- оценка количества минерализованных вод в системе;

- оценка количества минерализованных дренажных вод;

- оценка факторов, определяющих условия применения минерализованных вод на орошение и промывки;

- технико-экологические обоснования использования минерализованных вод на орошение и промывки;

- планирование использования;

- мелиоративный контроль и режимы наблюдения при использовании на орошение и промывки минерализованных дренажных вод.

Оценка количества воды и возможности использования водой повышенной минерализации также определяется по громоздким и сложным интегральными и дифференциальными уравнениям без привязки к конкретному месту предполагаемого использования и его условиям.

Ниже приведены выдержки из этих рекомендаций [1]:

1. Почвы, отводимые под поливы минерализованными водами, должны обладать хорошей водопроницаемостью. Поэтому наилучшими с этих позиций будут песчаные и супесчаные почвы. Они также пригодны для развития оазисного орошения в пустыне.

2. Под оазисное орошение на базе использования минерализованных вод могут быть освоены песчаные массивы, расположенные на территории Каракульского оазиса и Каршинской степи. Приарнасайская и Тузканинская равнины, песчаные массивы Центральной Ферганы и пр.

3. Для поливов минерализованными водами не пригодны почвы глинистого механического состава или имеющие в профиле плотные плохо водопроницаемые прослои, а также почвы, подстилаемые на небольшой глубине коренными породами (например, третичными песчани-

ками).

4. Почвы, орошаемые минерализованными водами, должны быть хорошо дренированы. Как правило, все пустынные песчаные почвы имеют глубокие грунтовые воды и, следовательно, обладают большой свободной емкостью грунта для приема фильтрационных вод и солей. Кроме нисходящего движения солевых растворов, возможно и местное перераспределение солей в условиях бугристо – холмистого рельефа. Поэтому при небольших площадях оазисного орошения нежелательно отводить под посевы сельскохозяйственных культур понижения между буграми. Поля, орошаемые минерализованными водами, таким образом, должны занимать гипсометрически более высокое положение.

5. Во избежание вспышки засоления орошаемые участки должны располагаться сравнительно небольшими площадями и находиться в окружении неорошаемых земель, выполняющих роль «сухого дренажа». При таком размещении посевов не появится необходимость в строительстве искусственного дренажа.

6. Пустынные песчаные почвы могут орошаться солеными водами длительное время при соблюдении промывного режима орошения. Хорошие фильтрационные свойства и образования конденсационной влаги будут способствовать удалению легкорастворимых солей из почвы. Изменения состава поглощенных оснований, неизбежно происходящие при использовании минерализованных вод, из-за небольшой емкости обмена и незначительное содержание

илистых частиц будут слабее сказываться на физических свойствах почв.

7. Для орошения сельскохозяйственных культур пригодны преимущественно воды небольшой минерализации. Основным ограничивающим использование минерализованных вод показателем является повышенное содержание токсичных солей. В зависимости от механического состава орошаемых почв допустимая минерализация поливной воды будет равна для почв: легкосуглинистых – 4 г/л; супесчаных и песчаных – 5 г/л.

Желательно, если есть возможность разбавить соленые воды до слабой минерализации (до 3 г/л) добавлением оросительных.

В минерализованных водах наиболее токсичными солями являются хлориды. Концентрация их в водах должна быть не более: для легкосуглинистых почв – 0,4 г/л; для супесчаных и песчаных почв – 0,5 -0,7 г/л.

8. В поливных водах обязательно должны присутствовать соли кальция, в том числе гипс, как источники этого элемента для сельскохозяйственных культур и соединения, создающие физиологически уравновешенный почвенный раствор. Соли кальция противостоят поступлению натрия в поглощающий комплекс, что имеет практическое значение для легкосуглинистых почв.

9. В случае подачи на орошение легкосуглинистых почв, воды должны быть оценены с точки зрения развития процессов солонцеватости и слитизации. Первый развивается при частич-



ном замещении (более 10 % от суммы) поглощенных катионов на натрий, а второй - в случае замещения на магний (более 40 % от суммы).

10. Осолонцование почвы будет возникать и развиваться, если:

в воде присутствует сода;

воды нейтрального засоления не содержат гипс или концентрация его незначительная (0,1-0,3г/л), а соли натрия превалируют над солями кальция в 3-4 раза и более. Первая цифра приведена для вод, в которых хлориды преобладают над сульфатами, а вторая – для вод с доминированием сульфатов над хлоридами.

11. Магний может поступать в поглощающий комплекс при любой концентрации, но активно этот процесс идет в случае преобладания солей магния над солями кальция, т.е. при содержании магния более 50% от суммы щелочно-земельных катионов.

12. Воды, вызывающие солонцовый процесс, для орошения легкосуглинистых почв без осуществления противосолонцовых мелиораций не пригодны. На песчаных почвах обменные процессы ослаблены и поэтому указанные воды на них могут быть использованы. Однако в этом случае необходимо осуществлять постоянный контроль за щелочностью и водопроницаемостью почвы.

13. Дренажные воды часто содержат значительные количества элементов питания растений - азота и калия. Содержание их необходимо учитывать при определении норм минеральных удобрений.

14. Основным мероприятием, регулирующим засоление почв, орошаемых солеными водами, является поливной режим. Он всегда должен быть промывным. При глубоком залегании грунтовых вод происходит очень интенсивное вымывание солей, особенно хлора. Превышение фактических поливных норм по отношению к рассчитанным по дефициту должно увеличиваться с 20 до 50% с повышением минерализации от 2 до 5 г/л. Нормы могут оказаться еще большими при сильной фильтрации почв и связанной с этим трудностью распределения воды по полю.

15. Наиболее перспективные для возделывания кормовые культуры - кукуруза, сорго, люцерна и суданская трава.

Поливы посевов кукурузы и сорго должны вестись преимущественно бороздковым методом, а люцерны и суданской травы поливом по полосам. Орошение дождеванием допустимо

только при слабой минерализации воды 1 - 2,5 г/л на культурах, создающих сомкнутый травостой. Использование более минерализованных вод для дождевания может привести к ожогам листьев.

16. В зимне-осеннее время следует давать промывной (влагозарядный) полив с целью глубокого удаления солей, накопившихся за вегетационный период. Желательно, чтобы промывная вода была бы слабоминерализованной. Норма полна 2-4 тыс.м³/га.

17. Учитывая низкий уровень плодородия пустынных песчаных почв, следует предусмотреть специальную систему их удобрения. Для обогащения этих почв органическим веществом рационально делать посевы «зеленых удобрений». Кроме удобрительной ценности они будут иметь еще противодефляционное значение. По возможности в эти почвы нужно вносить органические удобрения (навоз, компосты и др.).

18. Все орошаемые песчаные почвы требуют внесения минеральных удобрений. Учитывая большую подвижность нитратов, и во избежание значительных потерь азота следует использовать для удобрения этих почв мочевины и сульфат аммония. Последний явится также источником серы в песчаных почвах, обычно бедных этим элементом. Вносить его следует перед посевом и в подкормки.

19. Для песчаных почв наиболее подходящими следует признать кальцийсодержащие формы фосфорных удобрений-суперфосфат и преципитат.

Утепов А.[2] на основании многолетних исследований получены данные по влиянию орошения минерализованной водой на водно-солевой режим староорошаемых луговых почв, на рост, развитие и урожайность хлопчатника. Установлено, что на слабозасоленных староорошаемых землях в маловодные годы на орошение хлопчатника можно использовать коллекторно-дренажные воды с минерализацией 2-4 г/л по плотному остатку и получать при этом урожай хлопка-сырца порядка 27-30 ц/га.

Но как в реальности движутся вода, соли и питательные вещества в условиях использования коллекторно-дренажных вод оставалось не до конца решенной задачей.

В связи с этим, нами обращено внимание на нано технологии.

Извините, если мы возомнили себя знатоками нанотехнологий. В литературе дана им ясная интерпретация — это междисциплинарная

область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами, тем не менее, в нашей транскрипции под нанотехнологиями понимается несколько другое понятие- это технология, позволяющая заглянуть и целенаправленно воздействовать процессами в растениях, которые нам не посильно видеть открытым глазом. К примеру, какие питательные вещества и растворы поступают в структуру растений и их плодовые части, сколько химических элементов и где оседают, как управлять этими процессами и т.п. Эта область в нашей транскрипции называется нами нанотехнологиями.

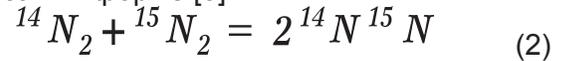
Наибольшую известность в сельскохозяйственной науке получил изотоп N-15. Как правило, работу проводят с азотом, обогащенным N-15 от 1 до почти 100 % обогащения, чаще всего около 5-10%. Процент обогащения вычисляется как отношение числа атомов N-15 к числу всех атомов азота [3]:

$$f = \frac{[{}^{29}\text{N}_2 + 2^{30}\text{N}_2]}{2({}^{28}\text{N}_2 + {}^{29}\text{N}_2 + {}^{30}\text{N}_2)} * 100 \% \quad (1)$$

Пусть имеются вода, соль или удобрение, в состав одного из которых введен меченый азот. В слой почвы ввели (полили) и азот начал распределяться по различным компартментам системы почварастение. Часть атомов пошла в растения, часть в результате испарения - в атмосферу, часть вымывается, часть закрепляется и т.д. В эти же процессы втягивается азот почвы. Таким образом, в каждом компартменте доля N-15 уменьшается по сравнению с процентом обогащения. Если сравнить исходный процент обогащения с полученным в каждом компартменте, то можно вычислить, во-первых, количество азота, поступающее в данный компартмент (почву или растение) из воды, и, во-вторых, каково соотношение атомов азота в компартменте, поступившее из воды и из почвы или органического вещества почвы.

Нет нужды определять содержание N15. Оказалось удобнее определять отношение $28\text{N}/29\text{N}$. Это же отношение можно ввести для вычисления процента обогащения.

Реакцию взаимодействия двух изотопов можно записать в форме [3]:



Константа равновесия реакции равна:

$$K = \frac{[{}^{15}\text{N} {}^{15}\text{N}]^2}{[{}^{14}\text{N}_2] [{}^{15}\text{N}_2]} = \frac{2^2}{1} = 4 \quad (3)$$

Из (3) вычисляется концентрация N-15:

$$[{}^{15}\text{N}_2] = [{}^{14}\text{N} {}^{15}\text{N}]^2 / 4 [{}^{14}\text{N}_2] \quad (4)$$

Подставив (4) в (1), получим:

$$f = 100 / [2R + 1] \quad (5)$$

Где $R = {}^{28}\text{N} / {}^{29}\text{N}$

Посредством меченых атомов можно достаточно достоверно установить кривые впитывания воды в почву и растения, а через это и солей с удобрениями. Видимо возможно измерить и температурные параметры всех частей растений и почвы при различном их увлажнении.

Возьмем к примеру наиболее дорогостоящее сегодня в сельском хозяйстве удобрение.

Увеличение стоимости удобрений и требования минимального загрязнения окружающей среды дали дополнительный импульс исследованиям по распределению минеральных удобрений. В то время как эксперименты по изучению распределения немеченых удобрений могут принести лишь ограниченную пользу для определения степени использования удобрений растениями, меченые минеральные удобрения дают полные сведения о поведении и дальнейшей судьбе питательных элементов. Основное предположение заключается в том, что меченные изотопами элементы с физической и химической точки зрения ведут себя идентично немеченым элементам и что растение неспособно различать метки. Предполагается, что естественный азот имеет постоянный изотопный состав. Для большинства исследований, проводившихся с 15N , это предположение остается в силе. Эксперименты с меченым азотом, проведенные Аллисоном и Воэе, показали, что коэффициент использования азота растениями из азотного удобрения в полевых условиях для одного сезона варьирует между 20 и 70 %. Более высокие коэффициенты использования могут быть получены при выращивании растений в вегетационных сосудах, когда применяемое удобрение находится в относи-

тельно малом объеме. Растения редко утилизируют более 20 % примененного за один сезон фосфора из фосфорных удобрений. На почвах, богатых фосфором, Нельсон и др. обнаружили, что хлопчатник поглотил ~2,5, а картофель ~ 10 % внесенного меченного Р удобрения.

Эффективность использования меченых удобрений зависит от содержания питательных элементов в почве, особенностей удобрений и возделываемой культуры, условий окружающей среды и других факторов. В частности, в полевых условиях эксперимента к факторам, влияющим на эффективность использования удобрений, относятся размещение, время внесения и форма удобрений. Поскольку фосфор в почве относительно иммобилен, характер размещения его в почве, например в виде полосы или вразброс, играет гораздо более значительную роль в усвоении его растениями, чем размещение азотного удобрения.

Рассмотрим основные принципы метода изотопного разбавления. Процент питательных веществ в растении после внесения меченого удобрения может быть определен следующим образом [4]:

$$K_{и} = \frac{K_1}{K_2} * 100 \quad (6)$$

$K_{и}$ – коэффициент использования минерального удобрения (в/о);

K_1 - атомный процент обогащения (или удельная активность) в образце растения;

K_2 - атомный процент обогащения (или удельная активность) в удобрении;

Поскольку период полураспада легкодоступного радиоизотопа ^{42}K составляет всего 12,4 ч, возможность применения его для изучения использования калийных удобрений весьма ограничена. С другой стороны, долгоживущий изотоп ^{40}K естественного происхождения слишком дорог для использования его в этих целях. В этой связи исследователей привлек изотоп ^{86}Rb как химический аналог калия. Колландер один из первых показал, что рубидий может частично заменять калий в растениях. Сродство рубидия и калия для почвенной глины примерно одинаково, оба элемента используют один и тот же биологический переносчик во время их поглощения корнями растений. Результаты исследований по использованию ^{86}Rb в качестве неизотопного индикатора для калия неоднозначны,

особенно при использовании почв с высокой способностью к фиксации калия. Применение ^{86}Rb в качестве метки для калия, по-видимому, является наиболее подходящим вариантом в исследованиях с питательными растворами при коротких и средних экспозициях. В полевых условиях скорости реакций и сродство у двух катионов различны, кроме того, необходима защита от γ -излучения ^{86}Rb , что является дополнительным усложняющим фактором.

Стронций сходен с кальцием по поглощению растениями и по своим почвенным химическим характеристикам. Поскольку до появления современных жидкостных сцинтилляционных спектрометров мягкое (β -излучение ^{45}Ca регистрировать было намного труднее, чем жесткое β -излучение ^{85}Sr или ^{89}Sr , радиоактивные изотопы стронция иногда использовались в качестве метки для кальция.

Показателем различий или сходства в распределении двух элементов в системе раствор — растения является коэффициент дискриминации k . Такое распределение может быть выражено следующим уравнением [4]:

$$k = \frac{\frac{Sr(plant)}{Ca(plant)}}{\frac{Sr(soil)}{Ca(soil)}} \quad (7)$$

k - Коэффициент использования остаточного удобрения

$Sr(plant)$ - Остаточные количества питательного элемента в растении;

$Ca(plant)$ - Общее количество питательного элемента в растении;

$Sr(soil)$ - Остаточные количества питательного элемента в почве;

$Ca(soil)$ - Общее количество питательного элемента в почве;

Коэффициент распределения, равный 1, указывает на то, что поведение обоих элементов (стронция и калия) идентично. Если коэффициент распределения больше 1, это указывает на то, что ^{85}Sr лучше поглощается растениями, чем кальций, если меньше 1 — кальций лучше поглощается растением, чем стронций.

Продолжительное использование некоторых меченых радиоактивными изотопами удобрений трудно определить из-за относительно коротких периодов полураспада. Например, ^{32}P



имеет период полураспада 14,3 сут, что делает невозможным его использование в исследованиях, продолжительность которых превышает один сезон. Подобная трудность возникает и при использовании ^{86}Rb , являющегося заместителем радиоактивного изотопа калия. Однако при использовании стабильного изотопа ^{15}N могут осуществляться продолжительные опыты при выращивании новой культуры на ранее удобренной почве. В этом случае можно пользоваться методом изотопного разбавления. Исследование использования меченых остатков азота показало, что поглощение меченого ^{15}N азота растениями в течение второго года составляет 1/10 поглощения в течение первого года.

Определенный интерес вызывает доступность остаточных минеральных удобрений. В этом случае необходимо определить коэффициент использования остаточного количества удобрений. В 1982 г. Смит и др. применили изотопный метод в качестве лабораторного «инструмента» для предварительной оценки потенциала относительного вымывания из почвы нитрата, образовавшегося из ранее внесенного

азотного удобрения. В этом случае остаточные количества питательного элемента в растении [5]:

$$\frac{\text{Коэффициент использования остаточного удобрения}}{\text{Остаточные количества питательного элемента в растении}} = \frac{\text{Общее количество питательного элемента в растении}}{\frac{\text{Остаточные количества питательного элемента в почве}}{\text{Общее количество питательного элемента в почве}}}$$

Соотношение, равное 1, означает, что остаточный питательный элемент в удобрении и питательный элемент в почве одинаково доступны. Соотношение больше 1 означает, что питательный элемент остаточного удобрения более доступен, и наоборот.

Исследование баланса распределения удобрений с помощью лизиметров — более сложная задача [6]. Из-за относительно короткого периода полураспада изотопов ^{32}P и ^{86}Rb большинство методик определения баланса меченых удобрений основано на использовании стабильного изотопа ^{15}N . Легг и Мейзингер отмечали, что использование изотопа ^{15}N является лучшим методом изучения баланса азота. Правильность этого метода зависит от типа доступных источников, объектов исследования и основных трансформаций азота (минерализация, денитрификация, иммобилизация, вымывание и т. п.) в исследуемой системе. Из-за высокой стоимости, сложностей при отборе проб и пространственной изменчивости большая часть полевых исследований с ^{15}N проводилась на опытных участках небольшого (<1 м²) размера. Проблемы отбора проб и пространственной изменчивости при использовании азота в отличие от проблем использования фосфора и калия могут быть еще более острыми из-за трансформаций азота, обусловленных содержанием и движением почвенных вод. Опытные участки небольших размеров дают возможность использовать в качестве пробы всю массу почвы и, таким образом, позволяют избежать сложностей с пространственной изменчивостью. Однако такая методика влечет за собой разрушение опытного участка. Более того, небольшие участки также могут ограничивать изучение распределения удобрений у культур с тонкими корнями.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Главная цель исследования, проводимые в области сельского хозяйства, а именно в ирригации и мелиорации в русло современных передовых информационных технологий. Особенно, это касается старших научных сотрудников-исследователей и самостоятельных соискателей. Рекомендуются все больше и больше, без каких либо сомнений разрабатывать и внедрять в производство новые передовые технологии. Настало время создавать инновации, которые на порядок опережают технологии самых развитых стран.

В связи с этим, первостепенной задачей научно исследовательских институтов и высших учебных заведений, имеющих институтов старшие научные сотрудников и соискателей является оснащение и постоянное совершенствование лабораторно научной базы в соответствии с требованием времени.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. УСМАНОВ А.У. РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДРЕНАЖНЫХ ВОД НА ОРОШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ. «ТАШКЕНТ. САНИИРИ. 1986 Г., С. 12-25.
2. УТЕПОВ, АЯПБЕРГЕН ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛИЗИРОВАННЫХ ВОД НА ОРОШЕНИЕ И ПРОМЫВКУ ЛУГОВЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЗОНЫ ККАССР (АВТОРЕФЕРАТ КАНДИ. ДИССЕРТАЦИИ), ТАШКЕНТ, САНИИРИ, С.5-18. 1984 Г
3. АЛБА В.Д. КУШНАРЕВ А.С., ИВАНОВ Г.И. РУКОВОДСТВО ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДРЕНАЖНЫХ ВОД НА ОРОШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ПРОМЫВКИ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ. МОСКВА, ЖУРНАЛ "ХИМИЯ АГРОНОМИЯ СЕРВИС" № 3, С., 47-50. 1990 Г
4. СОКОЛОВ А.В., СЕРДОБОЛЬСКИЙ И.П. ПРИМЕНЕНИЕ ИЗОТОПА ФОСФОРА В АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. М.: ИЗД-ВО АКАДЕМИИ НАУК СССР. 1954
5. ФОКИН А.Д., ЛУРЬЕ А.А., ТОРШИН С.П. «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РАДИОЛОГИЯ» М.: КОЛОС, 2005
6. ФЁДОРОВ С. [HTTP://WWW.APN-UA.COM/INDUSTRY/ IN-DEX.PHP?BID=91103](http://www.apn-ua.com/industry/in-dex.php?bid=91103)

ОРОШЕНИЕ ХЛОПЧАТНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕР – ПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ В УСЛОВИЯХ СТЕПНЫХ ЗОН

Ахмеджонов Д.Г.-к.т.н.,
Ташкентский институт ирригации
и мелиорации

Аннотация

Ушбу мақолада ер ости сувлари чуқур жойлашган қўнғир тупроқли дала шароитида полимер – полимер комплекс (ППК) қўлланилган холда сув иқтисодиға эришиш изланишлари натижалари келтирилган. Бунда тадқиқотлар натижаларига кўра сув иқтисодиёти ва пахта хосилдорлигининг сезиларли кўтариллиши аниқланган. Сув иқтисодиёти усулларини қўллаган холдаги оптимал суғориш режимига риоя қилиш, ППК ёрдамида хосил қилинган тупроқ усти экрани орқали суғоришда хосилдорликнинг гектарига 7,8 ц, тупроқ ости экрани орқали суғоришда эса гектарига 8,3 ц ўсишига олиб келади.

Abstract

In given article results of researches are resulted at a cotton irrigation by water saving up technologies with application polymer - polymeric complexes on fields is grey - brown soils in the conditions of deep ground waters, where the results of studies found a significant irrigation water saving and yield growth. Compliance with the optimal water regime with the introduction of water-saving irrigation methods led growth yield of cotton with the surface of the screen PPC to 7,8 c/ha and with subsurface screen - 8,3 c/ha.

Аннотация

В данной статье приводятся результаты исследований при орошении хлопчатника водосберегающими технологиями с применением полимер – полимерных комплексов (ППК) на полях серо – бурых почв в условиях глубокого залегания грунтовых вод, где по результатам исследований установлены значительная экономия оросительной воды и рост урожайности. Соблюдение оптимального водного режима с внедрением водосберегающих способов полива привели приросту урожайности хлопка-сырца с поверхностным экраном из ППК до 7,8 ц/га, а с внутрипочвенным экраном - на 8,3 ц/га.

ВВЕДЕНИЕ

К настоящему времени МКИД (Международный Комитет по Ирригации и Дренажу) как Международный орган, придает большое значение внедрению совершенных методов орошения, как наиболее эффективному средству водосбережения. По свидетельству МКИД, наиболее высокие показатели водо-сбережения в таких странах, как Израиль, Судан и Кипр, где КПД техники полива составляет 0,80 – 0,70 (при среднем мировом значении 0,45 – 0,55 [1]. В зонах дефицита воды рекомендуется внутрипочвенное и капельное орошение.

При сравнении капельного орошения с бороздковым поливом выяснено, что экономия воды достигается за счет исключения потерь воды на глубинную фильтрацию, испарение из глубины и поверхности почв.

В связи с вышеизложенным, очевидно необходимость проведения исследований по совершенствованию техники бороздкового полива с применением водосберегающих способов орошения через противofильтрационные экраны из полимер – полимерных комплексов (ППК) как на поверхности, так и в глубине почв [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Состав поликомплекса на основе карбоксиметил-целлюлозы (КМЦ) – мочевино – формальдегидной смолы (МФС), обладающими высокими сорбционными и набухающими свойствами имеет огромное значение в зависимости от водопроницаемости пленки, которую изучали по скорости протекания воды через нее [3]. Пленку зажимали между шлифованными торцами двух заполненных дистиллированной водой камер, снабженных резиновыми прокладками.

Исследования показали, что значение коэффициента водопроницаемости, определяемый по формуле:

$$k = \frac{V}{9,81PS t}; \quad \frac{см}{с} \quad (1)$$

Где V – объем протекаемой воды, $см^3$; S – площадь поверхности образца пленки, $см^2$; t – время, $с$; P – приложенное давление, $кг/см^2$, что для пленок ППК КМЦ – МФС с линейно – разветвленной структурой выше, по сравнению с пленками ППК с триазиновыми циклами в цепи МФС, которая способствует увеличению его прочности и стойкости, и являясь набухающим применим для создания противо-фильтрационного экрана.

В результате проведения бороздковых поливов хлопчатника водосберегающими технологиями через противофильтрационный экран на поверхности и на полях с экраном из ППК в глубине почвы, состоящая из поливов в каждую борозду в одном варианте и в другом варианте – через борозду снижаются затраты труда (срок работы внутрпочвенного экрана не менее 4-х лет), повышается равномерность увлажнения (более быстрый добор) и уменьшается поверхностный сброс (доувлажнение уменьшенным расходом), вследствие которого достигается весомая экономия оросительной воды.

Нанесение раствора ИПК с расходом 0,6-0,8 л/м² производится параллельно с опрыскиванием гербицидом, при помощи с небольшим переоборудованной системой установленной на тракторе с сеялкой, поверхности почвы во время сева хлопчатника, а также перед каждым поливом при нарезке борозд для его проведения, создавая противофильтрационный экран.

Полевые исследования проводились в течении вегетационных периодов в 2010 – 2012 гг. в фермерском хозяйстве «Содик Зафар Саховатли» Гиждуванского района Бухарской области Республики Узбекистан с серо – бурыми почвами, в условиях глубокого залегания грунтовых вод (8 – 12 м).

Объемная масса почвы, в среднем, 1,53 т/м³, удельная масса почвы – 1,48 т/м³ Естественная влажность почвы колеблется от 18,5 до 23,7 % по слоям в различные периоды года.

По данным исследований водно – физических свойств почвы, выяснено, что почвы обладают высокой водоудерживающей способностью и соответствуют поверхностному поливу.

Доверительная вероятность повторности



Таблица 1.

**Распределение поливных норм
по поливам на опытных и контрольных участках, мм.**

Варианты	Номер опыта	ПОЛИВЫ											
		I			II			III			IV		
		Добегание	Спад	Доувлажнение									
А	№1	58,6	10,4	37,8	60,8	10,5	19,0	59,3	9,9	30,3	58,9	10,4	30,2
	№2	58,2	10,1	36,7	62,1	10,3	18,1	56,3	9,7	27	60,2	10,6	17,2
	Конт.1	69,8	9,9	43	64,2	9,3	45,7	67,4	9,0	42,5	64,1	9,3	42,6
В	№1	85,4	20,5	28,2	89,3	18,8	24,6	85,9	20,3	20,5	90,1	19,9	22,2
	№2	87,3	20,6	26,6	88,6	19,5	26,9	86,5	19,7	26,4	89,1	19,1	20,7
	Конт.2	95,4	10,5	62,9	90,6	10,5	64,5	85,9	10,3	65,3	81,4	10,9	63,7

опытов устанавливалась по методике Доспехова и составила 90 %.

Влажность почв определялась термостатно-весовым методом (ТВМ) и с помощью электронного влагомера, разработанный нами.

Целью данных исследований является проведением полива хлопчатника водосберегающими способами через поверхностный экран из ППК, усовершенствовать технику и технологии бороздкового полива, которые ведут к меньшему потреблению воды, при достижении высоких эксплуатационных характеристик полива.

Исследования проведены тремя вариантами полива на полях с поверхностным и внутрпочвенным экранами с 4-х кратной повторностью по инвестной методике.

Варианты поливов «А», «В», «С», состоят каждый из двух опытов, где в варианте «А», полив производился в каждое междурядье (что является одним из водосберегающих способов), и состоял из опытов № 1 и № 2 с экранами из ИПК, соответственно на 1/3 и 1/2 частях первой половины борозды. Длина контрольных и опытных борозд составляла 200 м.

Вариант «В» представляет другой водосберегающий способ полива хлопчатника – через междурядье, с двумя опытами, с теми же условиями, как и в варианте «А». Длина контрольных и опытных борозд 310 м. Вариант «С» состоит из двух контрольных участков № 1 и № 2, соответственно для вариантов «А» и «В».

В продолжении исследований для определения поливных норм проведены пробные поливы на опытных и контрольных участках, где был вычислен средний слой вододачи и концевой

сброса по формулам (2) и (3), а результаты приводятся в таблице 1:

Как видно из таблицы 1, в опытах варианта «А» для достаточного увлажнения поля поливы проводились сбросными нормами почти в два раза меньше, чем на контроле, а в варианте «В» сбросы отсутствовали. Поливные нормы в опытах варианта «В» также, на некоторую величину выше чем в варианте «А», но несмотря на это, учитывая труд поливальщиков можно предпочесть поливам в длинные борозды через междурядье, можно рекомендовать проводить поливы по длинным бороздам с колебаниями расхода воды.

Также, при исследованиях изучались распределение поливных норм по поливам на опытных и контрольных участках, куда входили нормы добегаания, спада воды и доувлажнения почвы (таблица 2).

Из таблицы 2, в которой приводятся нормы распределения поливных норм по поливам видно, что при поливах через междурядье (вариант «В») нормы добегаания и спада воды заметно выше, чем в опытах варианта «А», особенно в опыте № 2, где экран из ППК заложен в 1/3 начальной части борозды.

Соблюдение оптимального водного режима с учетом внедрения водосберегающих способов полива с применением ППК дает прирост урожайности хлопкасырца, как, например в опытах №2 вариантов «А» и «В» составил, соответственно 5,7 и 7,8 ц/га.

Исследованиями по поливам через внутрпочвенный экран из ППК установлено, что для достижения достаточного увлажнения концевой

Таблица 2.

Результаты пробных поливов по вариантам через поверхностный экран из ППК

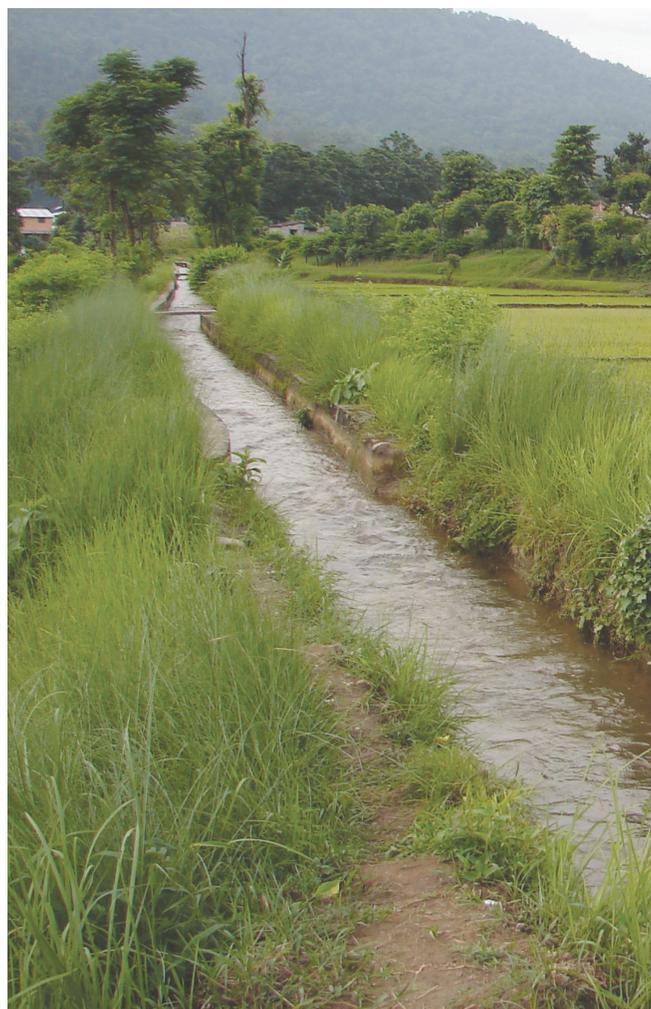
Характеристика	А												В											
	ОПЫТ №2				ОПЫТ №1				КОНТРОЛЬ №1				ОПЫТ №2				ОПЫТ №1				КОНТРОЛЬ №2			
	ПОЛИВЫ																							
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
tCO, мин	606	627	625	620	638	627	579	558	694	731	872	896	652	655	643	625	698	643	614	592	1084	1044	1012	990
tOut, мин	175	275	161	204	218	275	145	147	256	328	409	456	-	-	-	-	-	-	-	-	505	462	445	448
D, мм	144,3	149,2	134	132,8	151,8	149,2	124	119,5	165,3	174	187	192	134,5	135	132,6	128,9	144,1	132,7	126,7	122,2	240,9	232	225	220
VOUt, мм	37,5	58,9	34,5	43,8	46,8	58,9	31	31,5	42,6	54,8	68,1	76	-	-	-	-	-	-	-	-	72,1	66	63,5	64

вые сбросы наблюдались при поливах только на контрольных полях. Так, например, в контрольном участке № 1 время сброса при поливах следующее: I полив - 133 мин, II полив - 148 мин, III полив - 141 мин, и IV полив - 147 мин, что при расходе воды 0,5 л/с соответствуют нормам конечного сброса: I полив - 16 мм; II полив - 17,6 мм; III полив - 16,8 мм; и IV полив - 17,5 мм. Эти результаты подтверждаются изучением распределения поливных норм на отрезках по длине борозд полученных проведением пробных поливов по поливам на опытном и контрольном участках

Исследования показали, что лучшими оказались результаты в опыте №2, где поливы производились через междурядье. То есть, если разница поливных норм для первого полива в начале и конце борозды в контроле №2 50,5-33,4 мм, то в опыте №2 она составила 36-28,8 мм. В опыте №1 они составили соответственно 32-25,6 мм и 48-32,6 мм на контроле №1.

Коэффициент равномерности увлажнения по длине борозды в опыте №1 – 0,80, на контроле - 0,69, а также в опыте №2 и контроле №2 они составили, соответственно, 0,84 и 0,68.

При внедрении водосберегающего способа полива с применением ППК получен прирост урожайности на 8,3 ц/га и сокращение расхода воды на единицу продукции – 11,3 мм/ц.



ВЫВОДЫ

1. Установлено, что при поливах хлопчатника с применением ППК через междурядье в длинные борозды нормы добегаания, спада и доувлажнение заметно выше, чем при поливах в каждую борозду, что приводит к экономии оросительной воды. Так, например, оросительные нормы в варианте с длиной борозды 310 м при поливах через междурядье с экраном в 1/3 начальной части из ППК на 121,3 мм меньше, чем в контроле.

2. Вычислены значения коэффициента равномерности увлажнения на полях с поверхностным экраном из ППК при поливах в каждую борозду, которые колеблются в среднем, соответственно, в контроле - от 0,59 до 0,66, а в опытах - от 0,75 до 0,81. При поливах через междурядье эти величины составили 0,77-

0,85 (на контроле 0,61 – 0,64), что позволяет сделать вывод об эффективности полива с длинными бороздами через междурядье.

3. Коэффициенты равномерности увлажнений по длине борозды составили в опытах 0,80 и 0,84, когда на контроле они были равны, соответственно 0,66 и 0,70, что позволяет рекомендовать, как и на полях с поверхностным экраном, полив длинными бороздами через междурядье.

4. Соблюдение оптимального водного режима с внедрением водосберегающих способов полива дает значительный прирост урожайности хлопка-сырца, которая составила в вариантах с поверхностным экраном из ППК до 7,8 ц/га, а с внутрпочвенным экраном - на 8,3 ц/га выше, чем на контроле.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДУХОВНЫЙ В.А., УМАРОВ П.Д. ВОДОСБЕРЕЖЕНИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ // МЕЛИОРАЦИЯ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО: СБ. НАУЧ. ТР. САНИИРИ. ТАШКЕНТ, 1999. - С. 9-12.
2. АХМЕДЖОНОВ Д.Г. ВОДОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИВА ХЛОПЧАТНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ: ДИСС КАНД. ТЕХН. НАУК. – ТАШКЕНТ: ТИИМ. 2011. – 119 С.
3. ХАФИЗОВ М. М. ИНТЕРПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ: ДИС. ДОКТ. ТЕХН. НАУК. – ТАШКЕНТ: НУУЗ., 2005. – 325 С.



СУВ РЕСУРСЛАРИНИ ОҚИЛОНА БОШҚАРИШ, УЛАРНИ ИҚТИСОД ҚИЛИШ ВА САМАРАЛИФЙОДАЛАНИШ МУАММОЛАРИ

Хамидов М.Х.-қ.х.ф.д., профессор,
Тошкент ирригация ва мелиорация
институтини,
Жалолов А.- «Ўзсувтаъмирфойдаланиш» РБ

Аннотация

Мақолада иқлим ўзгариши, трансчегаравий дарёларнинг юқори қисмидаги уларнинг режими антропоген таъсирнинг кучайиб бориши натижасида сув танқислигининг таборо ошиб бориши шароитида Республикамизда мавжуд чекланган сув ресурсларини оқилна бошқариш ва улардан самарали фойдаланишга оид материаллар таҳлили, дала шароитида сув ресурсларида фойдаланиш самарадорлигини ошириш йўналишлари, сув тежамкор суғориш технологиялари ва уларни ташкил этиш имкониятлари, сув истеъмолчилари уюшмалари ва уларнинг муаммолари, каналларда сув йўқотилишига қарши кураш, уларнинг ФИКлари ҳамда халқимизнинг азалий қадриятларидан бўлмиш – сувга бўлган муносабатларни аҳолимиз онгига синдириш услублари ҳақида қисқача маълумотлар келтирилган

Abstract

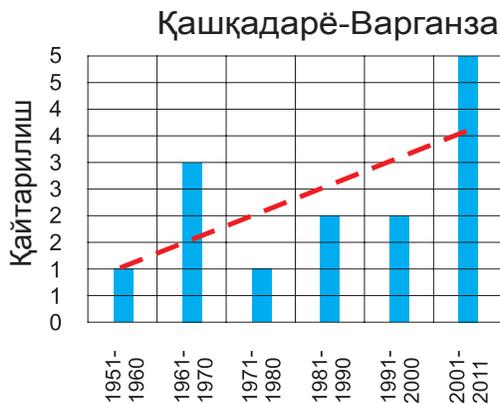
The paper devoted to results of analyses of materials on management and multy-purpose use of limited water resources in the Aral Sea basin, particularly in the Amudarya river basin under conditions of increasing water resources shortage and progressing anthropogenic impacts on water and environmental systems. Authors using the system analyses approach have shown possible negative consequences of the Rogun hydropower station (that is planned to be one of biggest



ones) impact on the environment (that already characterized with very gentle environmental equilibrium due to huge anthropogenic loads) and the regional sustainable development.

Аннотация

В статье приведены результаты анализа состояния и устойчивости управления и эффективного использования водных ресурсов в условиях их нарастающего дефицита в связи с изменением климата и прогрессирующего антропогенного воздействия на них. Рассмотрены проблемы Ассоциаций водопотребителей (АВП) в общем и в управлении водными ресурсами в частности, вопросы разработки и внедрения водосберегающих технологий орошения культур, садов и виноградников, борьбы с потерями воды в каналах, повышения их КПД, а также предложены методы по кардинальному улучшению отношения к воде всего населения страны.



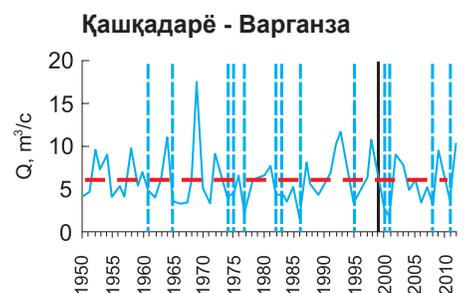
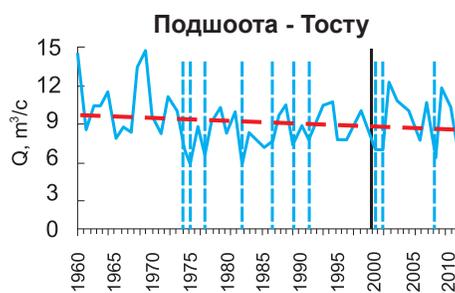
1-РАСМ. КАМСУВЛИЛИК ВА ҚУРҒОҚЧИЛИКНИНГ ТАҚРОРЛАНИШИ

1. Ўзбекистон худудида дарёларда кузатилаётган камсувлиликнинг тақрорланиши.

Ўзбекистонда кечаётган иқлим ўзгариши энг аввало муайян дарё хавзасидаги сув балансига жиддий таъсир этаётган ҳаво ҳароратининг кўтарилишида намоён бўлади. Маълумки ҳаво ҳароратининг кўтарилиши буғланишнинг ортиши ҳисобига сув сарфи йўқотилиши, сув режимининг ўзгариши ва сув оқими шакллантирувчи ҳиссаларнинг қайта тақсимланишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида камсувлилик ва қурғоқчиликнинг кўпроқ тақрорланишига олиб келади. Мисол тариқасида 1-расмда Ўзбекистондаги айрим дарё хавзалари учун вегетация давридаги (апрель – сентябрь) ўртача сув сарфларининг ўзгариши графиги келтирилган. Расмда вертикал пунктир чизиқлар билан камсувли йиллар кўрсатилган. Кўриниб турганидек ҳаво ҳароратини кўтарилиши шароитларида дарёларда (айниқса Ғовасой, Чодак ва Подшоотасой каби паст тоғли кичик дарё хавзаларида) сув сарфининг камайиб бораётганлиги кузатилади. Шу билан бирга 2000 йилдан бошлаб камсувли ва қурғоқчил йиллар сони ортиб бораётганлиги кузатилади. Гидрометеорологларнинг фикрига кўра камсувли йиллар сонини ортишининг асосий сабаби қор захирасининг камайиши билан боғлиқ.

Ўзбекистондаги дарёлар оқими учун камсувлиликнинг кўп йиллик ўзгариши қонуниятларининг таҳлили шуни кўрсатадики, ҳозирги иқлим ўзгариши шароитида, айниқса сўнгги 10 йиллик даврда камсувли йиллар сонининг табиий ортиб бориши тенденцияси ошиб бормоқда. 2-расмда Ўзбекистондаги айрим дарёлар мисолида камсувлилик ва қурғоқчиликнинг тақрорланиши графиги келтирилган.

Агар ўтган асрнинг 1990 йилларигача Ўзбекистоннинг кўп тоғли дарёлар учун камсувлиликнинг муайян цикли (тахминан 5-7 йил) кузатилган бўлса, сўнгги йилларда мазкур циклилик сезиларли даражада бузилди. Масалан Қашқадарё дарёси хавзасида 50 йил (1950-1999 йй) камсувлилик ва қурғоқчилик ҳолатлари 9 марта кузатилган бўлса, сўнгги 15 йилда (2000-2014 йй) уларнинг сони 5 та бўлди, яъни уларнинг тақрорланиши 83%га ортгани кузатилган. Қурғоқчилик ва камсувлилик ҳолати тақрорланишининг тезлашганлигини эътиборга олиб, унинг содир бўлиши ва салбий оқибатларини юмшатишга тайёр туриш лозим. Иқлимга боғлиқ хавфли ҳодисаларни, жумладан қурғоқчиликни олдини олиб бўлмайди, лекин унга мослашиш салоҳиятини ривожлантириш масаласи, айниқса буни қишлоқ ва сув хўжалиги соҳасида амалга ошириш ўта долзарб масала ҳисобланади.



2-РАСМ. КАМСУВЛИЛИК ВА ҚУРҒОҚЧИЛИКНИНГ ТАҚРОРЛАНИШИ



Сувни тежаш, самарали фойдаланиш ва уни муҳофаза қилиш ақидаларини тиклаш, сувдан самарали фойдаланиш бўйича салоҳият ва кўникмаларни ривожлантириш:

Авлодлардан мерос бўлиб келган **Сувнинг илоҳий неъмат**лиги, сувга ҳурмат билан қараш, уни асраш, беҳуда сарфламаслик тушунчаларини халқимиз онгида қайтадан шакллантиришимиз, бунинг учун мактаб, лицей, коллеж, олий таълим муассасалари ўқув дастурларига “Сув маданияти” фанини киритиш ва оммавий ахборот воситалари орқали сув, уни жамиятимиз тараққиётидаги ўрни, уни асраш, иқтисод қилиш ва оқилона фойдаланиш масалалари кенг ва мунтазам ёритиб борилиши, сувга бўлган бугунги муносабатни тубдан ўзгартириш мақсадга мувофиқ бўлар эди.

Сувдан фойдаланувчилар ва сув истеъмолчилари ўртасида сув ресурсларини ва сувга бўлган талабни бошқариш, сувдан самарали фойдаланишнинг илғор технологиялари (сувдан самарали фойдаланиш усуллари, сувни ҳисоб-китобини олиб боришни билиши ва кўникмаларига эга бўлишни таъминлаш) бўйича тизимли ўқишларни ташкил этиш, уларда сув тежамкорлиги ижтимоий-иқтисодий барқарор ривожланишга эришнинг асосий шартларидан бири эканлигига ишонч ҳосил қилдиришга эришиш лозим.

2. Сув ресурсларини бошқариш тизими ва сувдан самарали фойдаланиш.

Дала шароитида сув ресурсларида фойдаланиш самарадорлигини ошириш йўна-

лишлари ва уларни ташкил этиш имкониятлари.

Маълумки, асосий қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқарувчи – фермер хўжалиқларининг даласига сув, сув манбасидан сув олиш иншооти, давлат балансидаги ирригация тизимлари, сув истеъмолчилари уюшмалари суғориш тармоқлари ва фермерлар ариқлари орқали етказиб берилади.

Бугунги кунда далага берилаётган ҳар 5-6 л/с сувга битта сувчини бириктириш, эгатлар узунлигини 50-60 метрдан оширмаслик, “шарбат” усулида суғориш, тунгги суғоришларни ташкил этилиши, эгилувчан қувурлар ва қора плёнка тўшаб суғоришлар, энг асосийси – инсон омили: сувчиларнинг ишлашларига шароитларни яратиб берилиши ва меҳнат ҳақларини ўз вақтида олишлари фермерлар даласида сув истеъмоли коэффициентининг ошишига олиб келмоқда. Бу соҳадаги ишларни давом эттириш ва дала шароитида сув тежамкорлигига эришиш учун:

- катта майдонларда етиштириладиган экинлар пахта ва ғаллани суғориш учун махсус касб йўналишига эга бўлган сувчиларни тайёрлаш (ўқитиш) лозим. Ҳар бир тумандаги қишлоқ хўжалиги ёки ирригация ва мелиорация коллежлар қошида мунтазам фаолият юритувчи сувчиларни ўқитиш курсларини ташкил этиб, унинг битирувчиларига тегишли **сертификат** берилиши лозим. Фақат сертификатли сувчиси бор фермерлар билан сув етказиб бериш бўйича шартномалар тузиш тизимига ўтилиши дала-ларда сув йўқотилишининг олдини олади.



Шунинг билан бир қаторда сувчиларга ҳақ тўлаш тизимини такомиллаштириш лозим.

- **томчилатиб суғориш технологиясини** жорий этишни кенгайтириш ва унинг афзалликларини кенг тарғиб этиш асосида сув истеъмолчилари-фермерларнинг эътиборини кўпроқ жалб этиш лозим, чунки Республика шароитида олиб борилган ишлар кўрсатмоқдаки, томчилатиб суғориш технологиялардан тўғри фойдаланиш суғоришда сув сарфини 45-50% гача камайтириш, минерал ўғитлар иқтисодини 30-35% га етказиш ва меҳнат унумдорлигини ошириш имкони билан бирга қишлоқ хўжалик экинлари, боғ ва узумзорлар ҳосилдорлиги ошириб, маҳсулот сифатини яхшиламоқда.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти олимлари ва мутахассислари томонидан яратилган миллий томчилатиб суғориш тизими – **паст босимли томчилатиб суғориш тизимининг** такомиллаштирилган варианты 2013-2014 йилларда тажриба-синовлардан ўтди. Бу технология бугунги кунда Тошкент вилоятида 54,5 га ва Бухоро вилоятида 3,0 га боғ ва узумзорларда қўлланилмоқда. Боғ ва узумзорлар учун унинг қурилиш харажатлари гектарига 6-7 млн. сўми ташкил қилди;

- сув тақчиллигини юмшатиш мақсадида **субирригация суғориш технологияси** имкониятидан кенг фойдаланишни ташкил этиш. Бунда минерализацияси паст бўлган ер ости сизот сувлари сатҳини маълум чуқурликда ушлаб туриб, тупроқнинг фаол қатламини сизот сувларининг тупроқ капиллярлари орқали кўтарилиш ҳисобига намлантирилади. Фарғона, Андижон, Наманган, Қашқадарё, Бухоро, Хоразм, Сурхондарё вилоятларининг катта майдонларида сизот сувлари сатҳи 1,5-2,0 метр чуқурликда бўлиб, уларнинг минерализацияси 1,0-3,0 г/л атрофида. Бундай ерларда сизот сувлари сатҳини коллектор-дренаж тармоқларида ўрнатиладиган сув тўсувчи иншоотлар ёрдамида бошқариш орқали, ўсимликни сувга бўлган талабининг бир қисми сизот сувлари ҳисобига қопланади, бу эса дарё сувини иқтисод қилиш имконини беради. ТИМИ олимлари томонидан Хоразм, Қашқадарё, Сурхондарё Андижон ва Фарғона вилоятларида олиб борилган кўп йиллик илмий-тадқиқотларига кўра, субирригация суғориш усули натижасида ғўза ҳосилдорлиги 1,5-2,5 ц/га, буғдойнинг ҳосилдорлиги 4-5 ц/га ошиб, экинни суғоришлар сони камаяди, ҳар бир гектар ердан 1000-1500 м³ дарё суви иқтисод қилинади;



- суғорма деҳқончиликда сув тежамкорлигини таъминловчи–**кучли шишувчан полимер гидрогелларда** фойдаланишдир. Мазкур масала бўйича бир неча йиллар давомида лаборатория ва дала-тажриба тадқиқотларини олиб бормоқдалар. Тадқиқотларнинг дастлабки натижалари мазкур технологиянинг қатор афзалликлари мавжудлигини кўрсатмоқда. Гидроморф тупроқларида пахта етиштириш шароитида сув ресурсларини 15-40% гача (суғоришлар оралиғида тупроқда намликнинг узоқроқ сақланиши ҳисобига) тежалиши, экинлар ҳосилдорлигини 6-10 центнергача юқорироқ бўлиши шулар жумласидандир. Мазкур технология физик буғланишни камайиши, тупроқ намлигини ўсимлик ўсиши ва ҳосил шаклланиши учун мақсадли фойдаланишига имкон яратади. Бу эса қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда, айниқса лалми ерларда катта аҳамият касб этади;

- сув ресурслари тақчиллиги шароитида буғдой ва сабзавот экинларини етиштиришда **ёмғирлатиб суғориш** технологиясининг имкониятлари ҳам катта. Бунда катта сув ва минерал ўғитлар иқтисодига эришилади, меҳнат унумдорлиги юқори бўлади. Шу муносабат билан Ўзбекистон шароитларида ёмғирлатиб суғориш тизимлари ва технологияларини (айниқса унинг маҳаллий материаллардан ясаладиган, йиғиладиган кўчириб юриладиган тизимларини) ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотларни олиб бориш долзарбдир. Шу муносабат билан институт олимлари жорий йилдан мазкур масала бўйича Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги топшириғига биноан назарий, амалий ва инновацион тадқиқотларни

олиб боришни йўлга қўйди.

Сув истеъмолчилари уюшмалари - сув ресурсларини бошқаришдаги жуда муҳим звено бўлиб ҳисобланади, аммо бугунги кунда ушбу звенонинг талаб даражасида ишламаслиги муносабати билан жуда катта сув йўқотилишлари юзага келмоқда. Тузилган айрим сув истеъмолчилари уюшмаларининг фаолияти ички каналларни жойлашувини (гидрографик хусусиятларини) ҳисобга олмаган ҳолда аввалги хўжаликлар (колхоз, совхоз, ширкат) маъмурий чегаралар ҳудудларида ташкиллаштирилди. Шунинг учун мавжуд бўлган сув истеъмолчилари уюшмаларини ўрганиб, уларни ҳар бир (ёки бир нечта) суғориш тармоқлари бўйича қайта тузиш, ҳар бир туманлараро каналлар бўйича сув истеъмолчилари уюшмаларининг бирлашмаларини тузиш ва уларни ушбу каналлар бўйича сув бошқарувида иштирок этишини таъминлаш-уларнинг ҳудудларида сув ресурсларини оқилона бошқариш, сув ресурсларининг самарадорлигига эришиш имконини беради;

сув истеъмолчилари уюшмалари фаолиятини молиявий таъминлаш учун суғориладиган майдонларни икки гуруҳга ажратиш керак. Биринчи гуруҳ давлат буюртмаси бўлган ҳудудлар. Айни пайтда биринчи гуруҳ ҳам ўз навбатида икки тоифага ажратилади. Биринчи тоифа – унумдор, пахта ва ғалла етиштиришда рентабеллиги юқори ерлар. Иккинчи тоифа – унумдорлиги паст, пахта ва ғалла (ёки) ғалла етиштиришда фермерлар кам даромад олаётган ерлар.

Иккинчи гуруҳ, яъни давлат буюртмаси йўқ бўлган ерларда сув истеъмолчилари уюшмалар фаолияти ўша ҳудуддаги фермерлар томонидан улуш ҳисобида молиялаштирилиши лозим. Биринчи гуруҳ, биринчи тоифа ерларда, яъни давлат буюртмаси мавжуд юқори рентабеллик ерларда ҳам ушбу принцип қўлланилиши мумкин.

Биринчи гуруҳ, иккинчи тоифа, яъни давлат буюртмаси бор, паст рентабеллик ерларда сув истеъмолчилари уюшмалар фаолиятининг барқарорлигини таъминлаш учун фермер хўжаликлари орқали манзилли имтиёзли кредитлар бериш имконларини кўриш мақсадга мувофиқ бўлади. Мураккаб инженер тизими эга бўлган ерларда ҳам (насос станциялар, лотоклар, ёпиқ дренаж тизими мавжуд бўлган ерлар) сув истеъмолчилари уюшмалари фаолиятини молиялаштиришда ҳар томонлама ёрдам берилиши, бунда ҳар бир ҳудуднинг ерларини бонитет

балли, мелиоратив ҳолати ва сув таъминотини ҳисобга олиниши ўринли бўлади;

сув истеъмолчилари уюшмалари фаолиятини бошқаришда мутахассис-кадрлар билан таъминланганлик бугунги кунда тўлиқ ҳал қилинмаган. Республикамиздаги мавжуд 1503 нафар сув истеъмолчилари уюшмаларида ижрочи директорлари лавозимида 511 (34%) нафар олий маълумотли кадрлар, 840 (56 %) нафар ўрта-махсус маълумотга эга ва 125 (8%) нафар ўрта маълумотли амалиётчи кадрлар фаолият олиб боришмоқда. Олий маълумотли кадрларнинг фақатгина 166 (11%) нафарининг мутахассислиги ирригация ва мелиорация соҳасидадир. Сув истеъмолчилари уюшмалари мутахассислари бўйича бу кўрсаткичлар яна ҳам паст. Шунинг учун сув истеъмолчилари уюшмаларини олий маълумотли кадрлар билан таъминлаш долзарб бўлиб, бу масалани ечишда:

- Республика олий таълим муассасаларини, жумладан ТИМИни ирригация ва мелиорация йўналишидаги давлат гранти асосида битирувчиларини сув истеъмолчилари уюшмаларига, яъни нодавлат ташкилотларга ишга тақсимлаш, бунда битирувчи камида 3 йил сув истеъмолчилари уюшмаларида ишлаб бериши шарт бўлиб, бу даврда у кўникма ҳосил қилади, кафолатланган маош ва махаллий хокимиятлар томонидан бошқа имтиёзлар берилса, сув истеъмолчилари уюшмаларида муқим ишлаб қолади. Бунинг учун ҳукуматнинг давлат гранти асосида ўқиб, ОТМларни тугатганларни нодавлат ташкилотларга (фақат сув истеъмолчилари уюшмаларига) ишга тақсимлашга рухсати зарур бўлади;

-махаллий хокимиятлар томонидан тўлов-контракт асосида мақсадли кадр тайёрлаш ва юқорда келтирилган муаммоларни ҳал қилиниши сув истеъмолчилари уюшмаларини кадрлар билан таъминланганлигини ошириб, уларнинг фаолияти самарадорлигини кескин ошиши имконини берар эди.

Аксарият **сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермерларнинг ирригация тармоқларини** техник ҳолати ёмон аҳволда. Айниқса мураккаб аҳвол янги ўзлаштирилган чўл ҳудудларда. Бу ердаги мавжуд инженерлик тармоқларни – бетон каналлар, лотоклар ва ёпиқ дренаж тармоқларини таъмирлаш ва ишлатиш учун бошқа зоналарга қараганда кўпроқ маблағ талаб қилади. Ушбу зонадаги ерларнинг унумдорлиги паст бўлганлиги сабабли фермерлар юқоридаги ишларга маблағ ажратиш имкониятлари етарли эмасдир. Давлат буюртмаси бўл-

ган, унумдорлиги паст ва инженер тармоқлари мавжуд бўлган ерларда бу ишларни амалга оширишда давлат томонидан ёрдам берилиши, рентабеллик даражаси юқори бўлган ва давлат буюртмаси йўқ бўлган ерларда ушбу ишларни бажариш учун фермерларга имтиёзли кредитлар бериш орқали ҳал қилиниши керак бўлади.

Ирригация тармоқларининг фойдали иш коэффициенти, айниқса сув истеъмолчилари уюшмалар балансидагилари паст даражада бўлгани учун тармоқда далага сув етиб боргунча сувнинг 30-40%и йўқотилмоқда ва уларнинг асосий қисми ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашишига сабаб бўлмоқда. Шунинг учун ирригация тармоқларининг ФИКни ошириш, сувнинг далага келгунча йўқотилишини камайтириб, сув манбасидан олинаётган 1.0 м³ сувнинг самарадорлигини ошишини таъминлаш ҳамда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини олдини олиш зарур.

Сув хўжалиги иншоотларининг кўпчилиги қурилиб ва фойдаланиб келинаётганига 40-50 йилдан ошмоқда. Уларга ўрнатилган гидромеханик ускуналарнинг аксарияти 2 ёки 3 муддат

ишлатилиб келиниши натижасида бу иншоотларни оператив бошқарувида маълум қийинчиликларни келтириб чиқармоқда. Шунинг учун дарё, магистрал ва хўжаликлараро каналлардаги гидротехник иншоотларни модернизация қилиниши билан бирга ҳозирги замон талаблари даражасидаги автоматик бошқарув тизимига (АБТ) босқичма босқич ўтказиш мақсадга мувофиқдир. Республикамиздаги йирик каналлардаги гидротехник иншоотлар босқичма босқич модернизация қилиниб, АБТга ўтказилиши сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш билан бирга эксплуатацион сув йўқотилишларни бар-тараф этган бўлар эди.

Республикамиздаги сув танқислигининг салбий оқибатларини камайтириш мақсадида йирик ирригация тармоқларидан кичик сув омборлари сифатида фойдаланиш (АҚШ тажрибаси), дарёлар, йирик каналларнинг қирғоқ минтақаларида фильтрация сувларини ер ости сув омборларида йиғиш ва кейинчалик улардан фойдаланишни ташкил қилиш имконларини ўрганишимиз керак бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ПРЕЗИДЕНТИНИНГ 2013 ЙИЛ 21 АПРЕЛДАГИ “2013-2017 ЙИЛЛАР ДАВРИДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА СУВ РЕСУРС-ЛАРИДАН ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШНИ ЯНАДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ЧОРА – ТАДБИРЛАРИ ТЎҒРИСИДА” ГИ ПҚ-1958-СОНЛИ ҚАРОРИ.
2. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ВАЗИРЛАР МАҲКАМАСИНИНГ 2014 ЙИЛ 24 ФЕВРАЛДАГИ “2013-2017 ЙИЛЛАР ДАВРИДА СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ВА СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ БЎЙИЧА ДАВЛАТ ДАСТУРИНИ СЎЗСИЗ БАЖАРИЛИШINI ТАЪМИНЛАШГА ДОИР ҚЎШИМЧА ЧОРА-ТАДБИРЛАР ТЎҒРИСИДА” ГИ 39-СОНЛИ ҚАРОРИ.
3. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ПРЕЗИДЕНТИ ИСЛОМ ҚАРИМОВНИНГ «МАМЛАКАТИМИЗНИ 2014 ЙИЛДА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ РИВОЖЛАНТИРИШ ЯКУНЛАРИ ВА 2015 ЙИЛГА МЎЛЖАЛЛАНГАН ИҚТИСОДИЙ ДАСТУРНИНГ ЭНГ МУҲИМ УСТУВОР ЙЎНАЛИШЛАРИ»ГА БАҒИШЛАНГАН ВАЗИРЛАР МАҲКАМАСИНИНГ МАЖЛИСИДАГИ МАЪРУЗАСИ.

EFFECTS OF DROUGHT AND SALT CONDITIONS ON THE GERMINATION OF SALT REMOVING SPECIES

Bekmirzaev G.T.-Researcher,
Ramazanov U.X.-Assistant
Tashkent Institute of Irrigation and Melioration

Аннотация

Мақолада галофит ўсимликларнинг шўрла-ниш, қурғоқчилик ва иссиқ иқлим шароитларига чидамлигини ўрганиш, уларнинг вегетация дав-рида биомасса йиғиши ва таркибидаги туз миқ-дорини ўзгариши бўйича олиб борилган илмий изланишларнинг натижалари ёритилган.

Abstract

This article focused on tolerance of the halophytic species to saline of soil condition and tolerance to drought and hot conditions, to compare higher dry mass and mineral compositions in the vegetation period.

Аннотация

В статье исследованы изменения массы и со-став минералов в зависимости от устойчивости галофита к засолению, засухе и жаркому климату в вегетационный период.



Tetragonia tetragonioides



Portulaca oleracea

INTRODUCTION

The effect of different concentrations of NaCl on growth, mineral ions and organic solutes were investigated by [1]. Increased salt stress decreased dry matter biomass, length of shoot and root. More than half of the 2.32 million hectares of irrigated land in Uzbekistan is salt affected and built-up salinity is seriously threatening agricultural productivity [2]. Salinity stress is a key factor that limits crop production worldwide and is a constraint to economic development and to the environment; the economic impacts resulting from salinity are mainly associated with a decrease in the production capacity of land [3]. The main strategy of salt tolerance in New Zealand spinach seems to be increased of osmotic adjustment through the accumulation of Na⁺ in leaves and the marinating of a higher capacity for water uptake and water supply to the leaves [4]. Drought and salinity are becoming particularly widespread in many regions, and may cause serious salinization of more than 50% of all arable lands by the year 2050. Abiotic stress leads to a series of morphological, physiological, biochemical and molecular changes that adversely affect plant growth and productivity [5]. Drought and salinity are two major environmental factors determining plant productivity and plant distribution. Drought and salinity affect more than 10 percent of arable land, and desertification and salinization

are rapidly increasing on a global scale declining average yields for most major crop plants by more than 50 percent [6]. Drought stress induces a range of physiological and biochemical responses in plants. These responses include stomatal closure, repression of cell growth and photosynthesis, and activation of respiration. Plants also respond and adapt to water deficit at both the cellular and molecular levels, for instance by the accumulation of osmolytes and proteins specifically involved in stress tolerance [7]. Water deficit and salinity are the major limiting factors in plant productivity, affecting more than 10 per cent of arable land on our planet and result in a yield reduction, on average, of more than 50% for most major crop plants [8].

MATERIALS AND METHODS

Experimental procedure. In this study was conducted of drought condition. For the experiment was selected salt removing species *T. tetragonioides*. The crop was grown on the salination soil and with nitrogen solution. The soil was used for the first experiment which the crop grown high salinity levels with salt treatments.

The experimental work was conducted in the University of Algarve, Campus de Gambelas, in 2010, during February and May with saline soil. Four leaves plants in 10th February were transplanted to 7 litter soil randomized pots in the greenhouse. The soil was used for the experiment which was previous the first and second experiments. The number of plants per treatment was eight. Plants were irrigated with nitrogen solution. The pots were weighted every day and also calculated in computer program to find the irrigation day of the crops. Irrigation water amounts were minimal amounts enough to the plant survival (0.25 L d⁻¹ pot⁻¹). A nitrogen daily continuous fertigation was applied daily with concentrations of 2 mM NO₃⁻ and 2 mM NH₄. The experiment was divided into three groups of treatments: first is T0 (1-8) - plants were irrigated each three days; second is T1 (9-16) - plants were irrigated 50% of available water; third is T2 (17-24) - plants were irrigated 70% of available water.

The treatments were started with nitrogen concentration 10 days after transplanted species to randomised pots. The analysis of germination plant was begun two weeks after transplanted species to randomised pots. Stem length, number of nodes and number of big leaves were analysed each seven days of during vegetation period

of species on the experiment. The analyses of electrical conductivity (EC_w) of drainage water and pH of the drainage water were obtained every ten days (the analyses were begun 12th February) during the period of the experiment. The soil electrical conductivity (ECs) and pH were analysed after the experiment. Plants were analysed relatively to total growth and mineral compositions (Na, Cl, N, K, P, Ca, Mg and Fe) of the leaves.

At 79 days (10th February – 30th April) after treatments, eight plants on the one treatments were harvested and washed gently with tap water for a few minutes, wiped with paper and the Fresh Weight (FW) was measured. The fresh samples were dried in forced drought oven at 70°C for 48 hours and the Dry Weight (DW) was measured.

Chemical analyses. Dried leaves, stems and roots were finely grounded and analyzed (Na, K, Ca, Mg, and Fe) by using the dry-ash method. The levels of Na and K were determined by flame photometer and the remaining cations were assessed by atomic absorption spectrometry. Chloride ions were determined in the aqueous extract by titration with silver nitrate according to Piper [9]. Plant nitrogen was determined by the Kjeldhal method. Phosphorus was determined by colorimetric method according to the vanadate – molybdate method. All mineral analyses were only performed in the leaves.

Statistical analyses. Data (n = 4) were examined by one – way ANOVA analysis of variance. Multiple comparisons of the means of data between different salinity treatments within the plants were performed using the Duncan's test [10] at the 0.05 significance level (all tests were performed with SPSS Version 17.0 for Windows program).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Electrical conductivity (EC_w) of drainage water. The electrical conductivity (EC_w) of drainage water for the species of *Tetragonia tetragonioides* is shown in the Fig. 1. The obtained results were showed that electrical conductivity (EC_w) of the species was periodically increased on the treatment T0 (1-8) during the experiment period. The others treatments which T1 (9-16) and T2 (17-24) were increased high differences than the first treatment. For this reason it may be seen that the EC_w of drainage water is higher than the EC_w of

irrigation water.

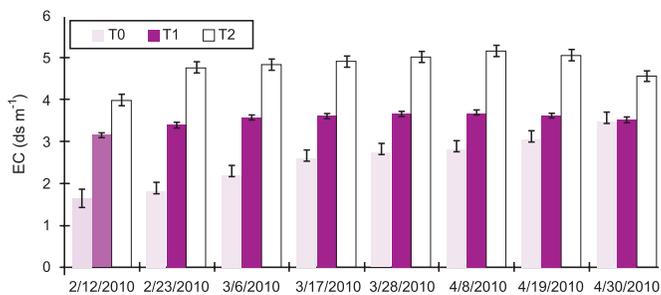


FIG. 1. – ELECTRICAL CONDUCTIVITY (ECW) OF THE DRAINAGE WATER DURING THE EXPERIMENT PERIOD 12TH FEBRUARY UNTIL 30TH APRIL

Fresh (FW) and dry (DW) weight of species.

The fresh weight of *T. tetragonioides* was shown (Fig. 2) low variations between treatments. There was increased fresh weight of stem, leaf and seed of treatment T0. Surprisingly results were showed in the treatment T2 which was increased than the treatment T1 during the experimental period.

The obtained results of dry matter were shown (Fig. 2) that stem, leaf and seed of the treatment T1 were marked differences with others treatments which are T1 and T2. Dry matter of treatment T1 and T2 were very low variation each other.

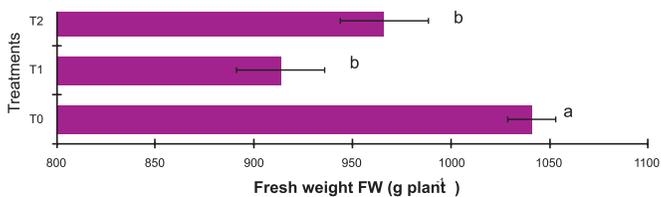


FIG. 2. – FRESH WEIGHT OF *T. TETRAGONIOIDES* (WHOLE PLANTS)

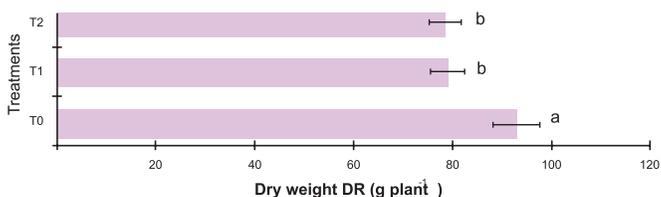


FIG. 3. - DRY MATTER OF *T. TETRAGONIOIDE* (TOTAL MASS OF EVERY TREATMENT)

Drought condition and salinity soil had an effect on the leaf mineral composition of *Tetragonia tetragonioides*. Drought condition and salinity soil had a great importance effect on the leaf mineral composition of *Tetragonia*



tetragonioides for the majority of analyse mineral elements. The total nitrogen leaf content of both crop showed low variations among treatments, apparently not related with the drought condition. There was great increase of sodium concentration. There was a general decrease of phosphorus and magnesium leaf content of crop. Drought condition was affected potassium leaf content. The chloride leaf content was shown low variation between treatments (Fig. 4).

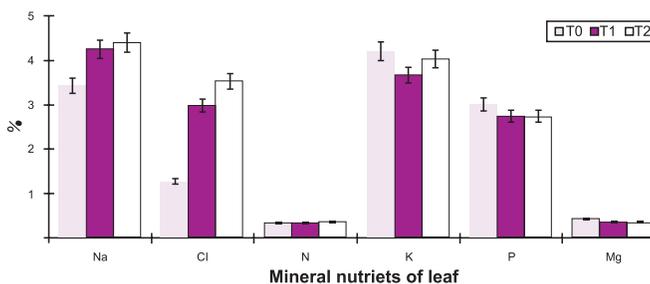


FIG. 4. - MINERAL COMPOSITIONS LEAVES OF TETRAGONIA TETRAGONIOIDE ON THE EACH TREATMENT. MEANS ± S.E., N = 4.

CONCLUSIONS

Tetragonia tetragonioides showed to be the most potential salt (ions) removal species. Moreover, at the end of the experiment, *Tetragonia tetragonioides* was the sole species that had produced significant amounts of dry matter. The reasons were: Fast rate growth, higher biomass production (if properly managed), easy cropping (as winter or summer crop). Moreover, it can be

suggested that *Tetragonia tetragonioides* is very interesting species because:

- 1) The higher biomass production potential: apart the growth rate, this specie can produce several yields during the year (summer and winter).
- 2) Easy multiplication (seed propagation) and easy crop management.
- 3) Species tolerant to drought and hot conditions.
- 4) Protection from soil erosion due excellent soil covering.

The potential of *Portulaca oleracea* as salt removal plant was also high, but lower that *Tetragonia tetragonioides*. This was explained by the larger biomass production of *Tetragonia tetragonioides*.

On the other hand, for very arid climates, *P. oleracea* may substitute successfully *Tetragonia tetragonioides*, once that *Portulaca oleracea* is much more tolerant to drought and salt conditions. Moreover, these both species can be planted, as ornamentals, in saline soils, even without irrigation.

These new clean techniques to control salinity showed that agricultural production can be maintained through the reduction of salts application due to the decrease of irrigation amounts, reducing the leaching. On the other hand, the applied salts through the irrigation can be eliminated by using the salt (ions) removing species. As final remarks, it is concluded that in arid climates, the clean and environmental safe procedures to control salinity could be associated to the conventional techniques, combining environmental, economical and social aspects. Hence, these two salt removing species may contribute to increase the soil sustainability of irrigated areas under climatic changes, and also may be used as food crops.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors are thankful to the ERASMUS MUNDUS ECW, European Joint PhD programme (Agricultural sciences), who provided financial support and also Prof. Carlos Guerrero who helped analyses in the laboratory of the University of Algarve.

REFERENCES

1. ZAYED M.A., (2006) EFFECT OF SALINITY ON GROWTH, MINERAL IONS AND ORGANIC SOLUTES CONTENTS IN AR-TEMISIA MONOSPERMA. ACTA BOT HUNGARICA 48: 213 – 220.
2. ICARDA, MARGINAL QUALITY WATER: A SOLUTION TO FRESH WATER SCARCITY, INTERNATIONAL CENTER FOR AGRICULTURAL RESEARCH IN THE DRY AREAS, ALEPPO, SYRIA; 2002, 2P. AVAILABLE AT: WWW.ICARDA.ORG
3. HAMIDOV, A., KHAYDAROVA, KHAMIDOV, M.; NEVES, M.A.; & BELTRAO, J. (2007). APOCYNUM LANCIFOLIUM AND CHENOPODIUM ALBUM. - POTENTIAL SPECIES TO REMEDIATE SALINE SOILS. WSEAS TRANSACTIONS ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT 7(3):123-128.
4. YOUSIF, B.S., N.T. NGUYEN, Y. FUKUDA, H. HA-KATA, Y. OKAMOTO, Y. MASAOKA AND H. SANEOKA, 2010. EFFECT OF SALINITY ON GROWTH, MINERAL COMPOSITION, PHOTO-SYNTHESIS AND WATER RELATIONS OF TWO VEGETABLE CROPS; NEW ZEALAND SPINACH (TETRAGONIA TETRAGONIOIDES) AND WATER SPINACH (IPOMOEA AQUATICA). INT. J. AGRIC. BIOL., 12: 211–216.
5. WANG W.X., VINOCUR B., SHOSEYOV O., ALTMAN A., (2001A) BIOTECHNOLOGY OF PLANT OSMOTIC STRESS TOLERANCE: PHYSIOLOGICAL AND MOLECULAR CONSIDERATIONS. ACTA HORT 560:285–292.
6. BRAY, E. A., BAILEY-SERRES J., AND WERETILNYK, E. 2000. RESPONSES TO ABIOTIC STRESSES. IN: BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY OF PLANTS. GRUISSEM, W., BUCHNAN, B., AND JONES, R. EDS. AMERICAN SOCIETY OF PLANT PHYSIOLOGISTS, ROCKVILLE, MD, 1158–1249.
7. SHINOZAKI K., YAMAGUCHI-SHINOZAKI K., SEKI M., (2003) REGULATORY NETWORK OF GENE EXPRESSION IN THE DROUGHT AND COLD STRESS RESPONSES. CURR OPIN PLANT BIOL 6: 410–417.
8. BARTELS, D. AND R. SUNKAR, 2005. DROUGHT AND SALT TOLERANCE IN PLANTS. CRIT. REV. PLANT SCI., 24: 23–58.
9. PIPER, C.S., (1945). SOIL AND PLANT ANALYSES. IN-TER- SCIENCE PUBLISHERS INC., NEW YORK.

MODERNIZATION OF TECHNOLOGICAL BASES OF WATER MANAGEMENT AT FIELD LEVEL WITH THE USE OF REMOTE SENSING TECHNOLOGY

Masharipova Kh.T.-researcher,
Tashkent Institute of Irrigation and Melioration,
Junna M.R.-Dr., Prof.,
Salokhiddinov A.T.-Dr., Prof.,
Tashkent Institute of Irrigation and Melioration

Аннотация

Масофадан аниқлаш технологияси ер ва сув ресурсларини бошқариш секторини такомиллаштиришда ҳам катта имкониятларга эга. Мақолада Фарғона ва Андижон вилоятларидаги типик гидроморф тупроқли экин майдонлари шароитида олиб борилган NDVI (вегетатив индекснинг мақбуллашган фарқи) кўрсаткичини аниқлаш тажрибаси натижалари ва уч хил пахта навларида ўлчанган NDVI динамикаси ва унинг экиннинг сувга бўлган талабини баҳолашда ҳам муҳим аҳамият касб этиши келтирилган.

Abstract

The remote sensing technology is showing its potential in agriculture and water management sectors. The paper devoted to the use of remote sensing satellite images for measuring NDVI and analyzing the temporal changes of the indices among different cotton varieties over the vegetation period grown in typical soil-ameliorative conditions of irrigated fields in Fergana and Andijan regions of Uzbekistan. The paper presents the comparative analyses of NDVI among three different cotton cultivars grown in similar agro-ecological conditions.

Аннотация

Технология дистанционного зондирования располагает большими потенциалами в секторах сельского и водного хозяйства. Данная статья посвящена исследованиям возможности использования дистанционного зондирования для измерения NDVI (нормализованная разница индекса растительности) и анализа временных изменений индексов между различными сортами хлопчатника за вегетационный период, выращенное на орошаемых полях с аналогичными почвенно-мелиоративными условиями в Ферганской и Андижанской областей Узбекистана.



INTRODUCTION

Remote sensing allows for independent observation of actual situation and easy access to information on spatial variability of vegetation. Deriving information from satellite images by processing through special algorithms in selected regions of spectrum allows studying the plant and water relations. Use of such method for provision of timely and reliable information for water management at field level is the most appropriate as the most of the traditional methods used and experiments conducted at fields are time-consuming and laborious. Low cost information access and analytical tools almost are not available locally, adding difficulties to water resources management [3]. Frequent data collection and processing is required for devising a systematic and comprehensive approach to water management.

In the current conditions of water scarcity and

climate change that already shows significant influences on other components of natural resources, use of the methods as remote sensing technique to derive vegetation parameters shows great promise, better monitoring and managing the resources accordingly.

Landsat has been one of the primary operational earth observation satellites over the past three decades. Images taken by a series of Landsat satellites with different sensors (MSS, TM, ETM+) are very widely used. The spatial resolution of multispectral images range from (56 m*89 m) for the MSS to 28.5 m sensors for TM and ETM+. Temporal resolution of Landsat is 16 days. The high resolution of Landsat makes this satellite highly valuable for agricultural and water resources management, where reflective and thermal information can be retrieved for individual agricultural fields. One of other advantages of Landsat satellite images that it gives freely access to remotely sensed data every sixteen days on the internet.

We know, every crop has different transpiration rate and bears water stress differently. The volume of water in the thin leaves of the crop transpires water in a high rate compare to the crop with thick leaves. Crop water use is related to the interception of incoming solar radiation and the amount of transpiring leaf surface. The Landsat red (R) near-infrared (NIR) data will convert to surface reflectance and use to calculate the normalized difference vegetation index, NDVI. The results of NDVI can be a good indicator of estimation biomass [3] and it could accurately project the yield potential [4]. Other works found positive relationship between NDVI and crop coefficient - Kc [2], which is very useful, where reference evapotranspiration ET0 is available, in determining crop water requirement.

In this study we determined NDVI of cotton crop and analyzed how NDVI indices change among cho-sen three cotton cultivars by growing stages over the vegetation period using Landsat-7 ETM+ available each 16 days for free.

MATERIAL AND METHODS

This study was carried out on irrigated farm fields in Fergana and Andijan regions of Uzbekistan. The data presented here were acquired from three farm fields with the same hydromeliorative conditions with grown cotton varieties of C-6524, AN-16 and Andijan-35 during the vegetation period of 2012. One of the objectives of the current study was to determine NDVI, which

stands for "Normalized Difference Vegetation Index", and observe dynamics and distribution of NDVI values over the growing period among different cotton varieties.

The NDVI is a transformation of satellite image spectral data computed as the ratio of the red (R) and near-infrared (NIR) spectral bands as follows:

$$NDVI = \frac{NIR_{ref} - Red_{ref}}{NIR_{ref} + Red_{ref}} \quad (1)$$

where

NIR is the spectral reflectance in the near-infrared region

RED is the spectral reflectance in the red region.

NDVI values can be used for different purposes: to estimate the biomass of plants, the development of more accurate water depletion assessment [3] and spatial variation of nitrogen fertilizers and management [4], as well as a number of authors found a linear relationship between NDVI and coefficient of crops - Kc [2], which is important in computing crop water requirement, where reference evapotranspiration ET0 is available. The changes in NDVI values of cotton cultivars C-6524, AN-16 and AN-35 were investigated at each stages of development. There are in general four growth stages to distinguish: initial stage, development stage, when the crop uses little water, mid-season, when water consumption reaches a peak, and late-season stage, when crop once again requires little water. The crop is the most sensitive to water stress at mid-season.

Nowadays, there is free access to Landsat satellite images on the internet page <http://glovis.usgs.gov>. The time interval between Landsat-7 images is sixteen days. For this study we used Landsat-7 ETM+ data with high spatial resolution (30 x 30 m) and spectral (7 channels), during the vegetation of April-September of 2012. One of the main factors affecting the quality of satellite images is atmospheric condition (cloud cover). For the current work there were used cloud-free images to retrieve the most reliable data. However, there are ways to remove effects of haze or cloud, but the quality will not be so high.

RESULTS AND DISCUSSION

This study illustrates freely obtained remotely sensed data of NDVI which were used to analyze temporal and spatial changes over the vegetation period among cotton cultivars of C-6524, AN-16 and Andijan-35. The results presented in figure-1 show that despite territorial homogeneity and the same date of planting, the dynamics and

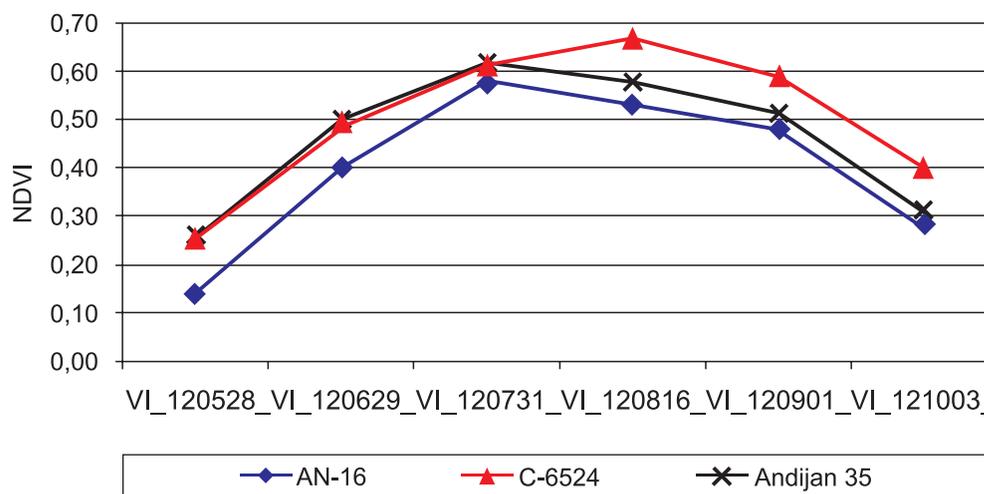


FIG. 1. CHANGE OF REMOTE SENSING DERIVED NDVI VALUES OF THREE COTTON VARIETIES

distribution of NDVI values are different. According to the results, the peak of NDVI development among cultivars also differentiates. For example, peak development stage of AN-16 and Andijan-35 comes to mid-July, however, there is difference in their NDVI values. The C-6524 cotton cultivar has similarities in the first development stages with the values of Andijan -35, but the peak of development stage comes to August and with higher values compare to other cultivars.

It is common practice to only determine the total amount of water to irrigate a certain kind of crop over the whole growing season. However, types of crops and their cultivars must be individually studied. As we see from the figure-1 three different cultivars of cotton crop grown in similar conditions have different NDVI values during the season. Therefore, when establishing total water use, it is required to consider field-specific crop (and varieties) as well as identify the crop growth for specific fields and crop varieties.

In order to work out optimal water management strategies, establishing irrigation regime and water consumption norms for agricultural crops it is essential to observe spatial and temporal changes of crop development over the irrigation period and account crop water requirements.

NDVI has positive correlation with crop coefficient – K_c that's why this method preferred in crop water requirements studies, with the use of ET_0 according to FAO procedures. In the crop coefficient approach, crop evapotranspiration is calculated by multiplying ET_0 by K_c [1].

In this paper we presented the research results of the use of remote sensing satellite images for measuring NDVI of cotton crop under irrigated farm

lands. The study is still ongoing to derive K_c from NDVI to estimate crop water requirements of site specific cotton varieties grown in similar natural conditions.

Crop and soil change continually with the season and need to be studied numerous times during the sea-son for proper management. Remotely sensed images obtained from satellite have the potential to provide such information for whole irrigated field within time and space scales. We presented here the results of the use of the data from freely available images (that comes every 16 days) and considering these technical limitations further studies will be carried out next vegetation seasons to obtain more reliable information. A statistical analysis of these studies may support us in making recommendations for applications that are the most promising to be used in calibrating models and generate field estimates of crop water use (considering specific cultivars) as well as assign the most appropriate irrigation scheduling and norms.

CONCLUSION

The remote sensing method is showing high reliance among agriculture and water management specialists for better and easy data management. But still the technology is not widely accepted amongst developing countries, where data availability and management is still lacking, because of its high cost of the technique for more frequent data acquisition. In terms of the frequency of freely available images on internet, which come every 16 days, may not be suitable for certain tasks of research works.

Environmental factors affect growth and

development of the plant. Not only plant but also its varieties vary widely in their sensitivity to certain environmental changes. Therefore, an individual approach is required when establishing crop water use norms and irrigation scheduling.

In combination with further research through

integrating remote sensing, ground-based measurements and modeling, this method provides better option for improving decision-making processes in certain conditions (changes in water availability, climate change, etc.) and supports in making adjustments in irrigation scheduling.

REFERENCES

1. ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D. AND SMITH, M., 1998. CROP EVAPOTRANSPIRATION (GUIDELINES FOR COMPUTING CROP WATER REQUIREMENTS). FAO IRRIGATION AND DRAINAGE PAPER NO. 56, P. 300.
2. BAUSCH, W. C, & NEALE, C. M. U. 1987. CROP COEFFICIENTS DERIVED FROM REFLECTED CANOPY RADIATION: A CONCEPT. TRANS. AM. SOC. AGRIC. ENGRS 30, 703-709
3. CHEMIN, Y., PLATONOV A., UL-HASSAN, M. AND ABDUALLAEV, I., 2004. USING REMOTE SENSING DATA FOR WATER DEPLETION ASSESSMENT AT ADMINISTRATIVE AND IRRIGATION-SYSTEM LEVELS: CASE STUDY OF THE FERGANA PROVINCE OF UZBEKISTAN. AGR WATER MANAGE (64): P. 183–196.
4. YULDASHEV, T. ET AL. 2008. USE OF OPTICAL SENSOR (GREENSEEKER): INNOVATIVE METHOD FOR SELECTION OF FIRST-CLASS CROP CULTIVARS, FORECASTING BIOMASS, GRAIN YIELD AND NITROGEN MANAGEMENT. IN: INTERNATIONAL CONFERENCE ON NATURAL RESOURCE CONSERVING AGRO-TECHNOLOGIES HELD ON DEC 5-6, 2008. TASHKENT, UZBEKISTAN (IN RUSSIAN).

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ЕЁ ЭЛЕМЕНТОВ

Салохиддинов А.Т.-д.т.н., профессор,
Аширова О.А.-ассистент,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации;
Савицкий А.Г.-к.т.н., ООО УзГИП.

Аннотация

Мақолада графлар назарияси ва GAMS оптимизацион тизимидан фойдаланилган ҳолда сув таъминоти тизимларининг оптимизация имконини яратувчи янги ҳисоблаш услубини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган. Таклиф этилаётган услуб янгидан лойиҳаланаётган водопровод тармоқларини ҳисоблаш жараёнини енгиллаштириш билан бирга, водопровод тармоқларига янги бўлақлар уланиши билан реконструкция қилиниши жараёнида ҳам оптимал вариантларни аниқлаш имконини беради.

Annotation

The paper describes results of the study conducted on development of new drinking water supply system's design methods allowing optimization opportunities with use of Graff's theory and GAMS optimization system. The method design along simplification of newly planned water supply systems calculation gives an opportunity for optimal reconstruction calculation of old water supply systems during its development and connection of new branches to existing systems. The proposed method of design allows determining most effective reconstruction of selected branches of the water supply system from technical and economic point of view taking the connection of new branches to existing system into account.

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по разработке нового метода, с возможностями оптимизации по расчету водопроводной сети с использованием теории графов и оптимизационной системы GAMS. Упомянутый метод расчета позволяет наряду с облегчением расчета вновь проектируемых водопроводных сетей, рассчитать оптимальные реконструкции водопроводных сетей при их развитии с подключением новых участков к уже существующим сетям.

ВВЕДЕНИЕ

Современные системы водоснабжения представляют собой комплекс сложных инженерных сооружений по добыче, обработке, хранению, доставке, подаче и распределению воды между потребителями. Требования к качеству и работоспособности систем водоснабжения постоянно возрастают. Это связано с увеличением числа водопотребителей, регулирующих емкостей, нерегулируемым водопотреблением, постоянно протекающими переходными процессами, развитием и реконструкцией систем и сооружений, возможными пиковыми нагрузками и отказами элементов системы [1,2].

Решение этой проблемы становится возможным на основе автоматизации проектирования систем водоснабжения при рациональном распределении функций между человеком и ЭВМ [3].

В ведении служб водоснабжения находятся трубопроводные системы, построенные несколько десятилетий назад и находящиеся в неудовлетворительном состоянии. При этом с расширением населенных пунктов к уже существующим водопроводным сетям подключаются новые участки. Однако методы расчета водопроводных сетей, которые применяются в подобных условиях, недостаточно развиты и не позволяют определять рациональные параметры сетей обеспечивающих требуемые условия. В настоящее время на процесс эксплуатации инженерных сетей наиболее ощутимое влияние оказывает внутренний износ существующих сетей и сооружений, коммуникаций и оборудования. Иными словами, ранее прекрасно работавшая система становится неспособной выполнять прежние поставленные перед ней задачи. Но что реконструировать? Какие участки менять и как реконструировать? Данные проблемы решают методом проб, бесконечных расчетов и основываясь только на опыте проектировщиков. Поэтому исследования по разработке метода поиска оптимальных решений при проектировании (планировании и развитии) водопроводных сетей, их реконструкции, сетевой идентификации при недостатке или неопределенности исходных данных актуальны.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для разработки модели и системы поиска оптимальных решений применительно к сети водоснабжения нами использован математический аппарат – направленных математических графов. Основной функцией направленного графа будет имитация реальной сети водоснабжения математическим объектом – направленным графом. В соответствии со смыслом оптимизационной задачи рассматриваемой в данной работе узлы определяют собой математическое множество имитирующее: реальные объекты сети водоснабжения, разветвления трубопровода, соединения трубопроводов, местные гидравлические сопротивления на протяженном трубопроводе (затворы, вентили и прочее), точку смены характеристик трубопровода (новая труба соединена со старой и т.п.), резервуары, водозаборы, насосы [4, 5].

Дуги определяют собой множество элементов имитирующих реальные объекты сети водоснабжения – трубопроводы. Модель состоит из следующих уравнений (1)-(9). Потери напора на участке трубы вычисляются по формуле:

$$\Delta H(t) = (H(t)^{start} + h_e^{start}) - (H(t)^{end} + h_e^{end})$$

$$\Delta H(t) = 0,000912 \cdot (L(t) \cdot V(t)^2 \cdot (d + B_a \cdot \Delta d)^{-1,3}) \cdot (1 + 0,867 \cdot V(t)^{-0,3})$$

$$Q(t) = 3,14 \cdot \left(\frac{d + B_a \cdot \Delta d}{4} \right)^2 \cdot V(t) \quad (1)$$

Где $\Delta H(t)$ – потери напора, м; $H(t)^{start}$ – напор в начале трубопровода, м; $H(t)^{end}$ – напор в конце трубопровода, м; h_e^{start} – высота расположения начала трубы, м; h_e^{end} – высота расположения конца трубы, м; $L(t)$ – длина трубы, м; $V(t)$ – средняя скорость течения воды в трубе, м/с; d – диаметр, м; Δd – возможное изменение диаметра трубы на участке при реконструкции, м; B_a – целочисленная переменная принимающая значение “1” при реконструкции и “0” при отсутствии реконструкции; $Q(t)$ – расход воды по трубе, м³/с; t – время, с.

Уравнение о неразрывности потока воды

$$Q^{pump}(t) + \sum_{in}^u Q(t)_{in} = Q^{intake}(t) + \sum_{out}^u Q(t)_{out} \quad (2)$$

Т.е. формула (2) применяется только для узлов, которые не представляют резервуары.

Где $\sum_{in}^u Q(t)_{in}$ – сумма расходов по всем дугам, для которых данный узел является концом дуг, м/с; $\sum_{out}^u Q(t)_{out}$ – сумма расходов по всем дугам, для которых данный узел является нача-

лом дуг, м/с; – поступление воды в узел в случае наличия поступления воды в систему- “насосы”, м/с; – отбор воды в узле потребителем, м/с.

Уравнение баланса воды в резервуарах

$$S_r \cdot \frac{\partial H(t)}{\partial t} = \sum_{in}^u Q(t)_{in} - \sum_{out}^u Q(t)_{out} \quad (3)$$

Т.е. формула (3) применяется только для узлов, которые представляют резервуары.

Где ∂ – символ производной; S_r – площадь резервуара, м².

Уравнение потерь напора в трубе подводящей воду к резервуару

Потерь напора в подводящих или получающих воду из резервуаров трубах не происходит.

$$\Delta H(t) = 0 \quad (4)$$

Данное требование необходимо:

- во первых с точки зрения реальности (подводящие к резервуару трубы обычно имеют большой диаметр);

- во вторых с точки зрения вычислительной необходимости.

Если не принимать во внимание приближение (4) то потребуется решать уравнение (3) совместно с системой уравнений (1). Решение дифференциального уравнения (3) при очень малом вкладе в точность расчетов при решении нестационарных задач содержит большое количество вычислительных проблем и ограничений. К примеру, расчетный шаг по времени должен быть не больше, чем время необходимое для того, чтобы вода в резервуаре, при начальном перепаде давления поднялась или опустилась до величины давления на входе подводящего трубопровода. При нарушении данного условия вычислительный процесс будет сопровождаться пульсацией результатов с постоянно возрастающей амплитудой. Однако при малых шагах по времени “вычислительная вязкость” возрастет настолько, что решение будет очень сильно отличаться от реальных процессов. Данные сложные проблемы вычислительной математики выходят за рамки задач решаемых в нашей статье.

Кроме того шаг по времени для более менее корректного решения уравнения (3) имеет порядок десятков секунд. Данное ограничение делает расчет долгим, сложным и неустойчивым особенно при расчете оптимизационных задач. В оптимизационных задачах подразумевается расчет диаметров водоводов, а значит при поиске оптимальных решений, малые диаметры водово-

дов могут породить большие скорости движения воды и сильно уменьшить расчетный шаг по времени до величины нескольких секунд. Такое усложнение мы посчитали неприемлемым. Предположение записанное в виде уравнения (4) сильно упрощает решение уравнения (3). Отсутствие потерь напора в подводящих трубах приводит к мгновенному установлению соответствия между напором в подводящей системе и положением уровня воды в резервуаре.

Уравнение (3) упрощается до уравнения (5)

$$S_r \cdot (H(t) - H(t-1)) = \left\{ \sum_{in}^u Q(t)_{in} - \sum_{out}^u Q(t)_{out} \right\} \cdot Sec_step \quad (5)$$

Где Sec_step – число секунд в одном расчетном шаге по времени, с/шаг.

Целевая функция оптимизации

Основной целью оптимизации является:

1. Обеспечение всех потребителей водой, согласно установленным требованиям на воду, минимизации затрат на работу насосов подающих воду в систему,
2. Минимизация затрат на строительство необходимой сети водоснабжения

$$OBJ = C_u \cdot \sum_{u \in U_p} \{Q_{intake}(t) - Q_{demand}(t)\} + C_p \cdot 9,81 \cdot Sec_step \cdot \sum_{u \in U_p} \{Q(t) \cdot H(t)\} / 3600 + \sum_L f(d) \cdot \frac{L_t}{n} + C_{r1} \sum_r S_r \left[\frac{\max(H(t)) - \min(H(t))}{n} \right] + C_{r2} \cdot \sum_r \frac{H_{S_r}}{n} + B_a \cdot \sum_L f(d + \Delta d) \cdot L_t$$

$$H_{S_r} = ABS(\min(H(t)) - he^R) \quad (6)$$

Где C_u – стоимость ущерба от недопоставки воды пользователю, сум/(м³/с); C_p – стоимость электроэнергии для насосов, обеспечивающих подачу воды в водопроводную сеть, сум/Квт. час; z –коэффициент полезного действия насосов, [≈0.6]; $f(d)$ –функция стоимости одного погонного метра трубопровода, (сум/м) в зависимости от её диаметра - d или $d + \Delta d$, м; he^R – высота поверхности земли у ре-зервуара, м; C_{r2} – стоимость резервуара с горизонтальной площадью в один квадратный метр при его глубине в один метр, сум/м²; $\max(H(t)) - \min(H(t))$ – максимальная разница уровней в резервуаре за

весь расчетный период, м; L_t –длина трубы, м; Δd –возможное изменение диаметра трубы на участке при реконструкции, м; H_{S_r} – стоимость поднятия/заглубления резервуара над поверхностью земли, сум/м; $Q_{intake}(t)$ – расчетный расход забора воды водопотребителем, м³/с; $Q_{demand}(t)$ – требования на поставку воды водопотребителю, м³/с; $u \in U_p$ – принадлежность узла к группе узлов имитирующих насосы, n – число расчетных интервалов в периоде окупаемости сети водоснабжения, B_a – целочисленная переменная (может принимать значение 1 => реконструкция, 0=> отсутствие реконструкции).

Ограничения накладываются на все входящие в модель переменные.

$$H_{min} < (H(t)_{start} + he_{start}) < H_{max}$$

$$0 < Q_{intake}(t) < Q_{demand}(t)$$

$$d_{min} < d < d_{max}$$

$$S_{r_min} < S_r < S_{r_max}$$

При построении уравнения (6) использованы следующие соотношения.

Известно, что один кубический метр воды падающий с высоты в один метр произведет работы (обладает энергией) в 9,81/3600 КВт.час.

Или в применяемых нами символах

$$1[\text{КВт. час}] = 9,81 \left[\frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right] \cdot n_{time} \left[\frac{\text{час}^3}{\text{шаг}} \right] \cdot H[\text{м}] \cdot Q \frac{\text{м}^3}{\text{с}} \cdot Sec_step / 3600$$

Где n_{time} - число часов в одном расчетном шаге по времени (у нас равно 1).

Исходя из этого и вычислялись затраты на работу насосов в течение расчетного времени равному один час

$$C_p \cdot 9,81 \cdot Sec_step \cdot \eta \cdot \frac{\left\{ \sum_{u \in U_p} Q(t) \cdot H(t) \right\}}{3600} \quad (7)$$

Функция $f(d)$ – определяется путем решения малой оптимизационной задачи на основе таблично заданных стоимостей труб разных диаметров при поиске коэффициентов A и B позволяя функции $f(d)$ наилучшим образом отображать реальную ситуацию с ценами на трубы разных диаметров.

$$f(d) = A \cdot d^2 + B \cdot d$$

$$L_t = 1 \text{ метр} \quad (8)$$

Минимизируется отклонение квадратичной функции стоимость-диаметр от заданных значений соответствующих стоимости труб разных диаметров

$$OBJ = \{(A \cdot D_i^2 + B \cdot d) - C_{Li} \quad (9)$$

OBJ min →

Где D_i – табличнозаданные диаметры (м) и их стоимость (сум/м), соответственно,

OBJ – целевая функция малой оптимизационной задачи.

Модель, возможно, применять при следующих условиях:

1. Частичная оптимизация

- диаметры труб фиксированы;
- площади резервуаров фиксированы;
- давление в трубах имеет верхний и нижний допустимые пределы;
- водопотребление ограничено сверху требованиями на воду и снизу некоторым минимумом поставки;
- насосы могут подать в систему объем воды больше чем суммарный и обязательно
- больше чем минимально допустимый объем-поставки воды (иначе решение будет недостижимо ни при каких обстоятельствах);
- реконструкция отсутствует.

Результат:

А. имитационное решение получено и оно будет в основном имитационным. Но решение будет и оптимальным с точки зрения экономии электричества для насосов при их возможности подти воды больше чем требуется (обычно оптимальность определяется, если работает больше чем один насос или имеются резервуары при переменном водоотборе). Модель найдет самый дешевый режим работы насосов в системе.

Для случая “В”, когда имитационное решение недостижимо следует поступить следующим образом:

1. Оптимизация без реконструкции

Снять фиксацию с диаметров и площадей резервуаров (полезно при проектировании новых систем). Давление в системе следует ограничивать сверху и снизу согласно правилам эксплуатации систем. Решение будет получено всегда и всегда будет оптимальным с точки зрения затрат на трубопроводы и затрат на электроэнергию. Запрет на реконструкцию.

Снять ограничения на давление. Диаметры

и площади резервуаров рекомендуется фиксировать. Решение (оптимальное по энергозатратам) будет получено всегда, но может служить только для оценки и поиска возможного аварийного участка в существующей системе водоснабжения. Запрет на реконструкцию. При освобожденных диаметрах решение будет получено всегда, но вряд ли оно будет интересным с практической точки зрения. Диаметры могут стать очень большими так как при этом гарантируются малые потери напора и малые затраты на электричество для насосов.

Уменьшить минимум поставки до нуля. Диаметры остаются фиксированными. Давление следует ограничивать сверху и снизу согласно правилам эксплуатации систем.

Запрет на реконструкцию. Решение (оптимально по энергозатратам) будет получено всегда, но может служить только для оценки и поиска, неблагоприятных по водоснабжению пользователей в существующей системе водоснабжения.

2. Оптимизация с реконструкцией

Отмена запрета на реконструкцию. Диаметры и площади резервуаров рекомендуется фиксировать. Давление в системе следует ограничивать сверху и снизу согласно правилам эксплуатации систем. Решение (оптимально по энергозатратам и реконструкции). Пользователю выдается список участков для реконструкции и рекомендуемые диаметры труб на данных участках.

Следует избегать одновременного снятия ограничений по давлению, произвольность диаметров труб и размеров резервуаров вместе с допустимостью реконструкции и уменьшением до нуля допустимой водоподачи, может привести к аварийной остановке вычислительного процесса. В данном случае соотношение цен на трубы, резервуары и энергию будет определять оптимальное решение, которое может достигаться при очень больших или пренебрежимо малых цифрах, не воспринимаемых вычислительными машинами. Поведение решения в данном случае почти непредсказуемо и определяется только ценовыми соотношениями процессов и оборудования сети водоснабжения.

На рис. 1 изображена схема водопроводной сети населенного пункта.

Участок	нужен диаметр(метр)	был диаметр(метр)
N21-N20	1,94	0,90
N21-N22	2,00	1,00
P2-N23	2,73	1,40

Именно на этих 3 участках сети трубы должны быть увеличены в диаметре или продублированы таким образом, чтобы система из параллельных труб давала такую же пропускную способность, как и одна труба, предложенная моделью в режиме реконструкции (первая колонка с цифрами). Это оптимальное решение с точки зрения затрат на реконструкцию сети для рассмотренной системы подачи и распределения воды.

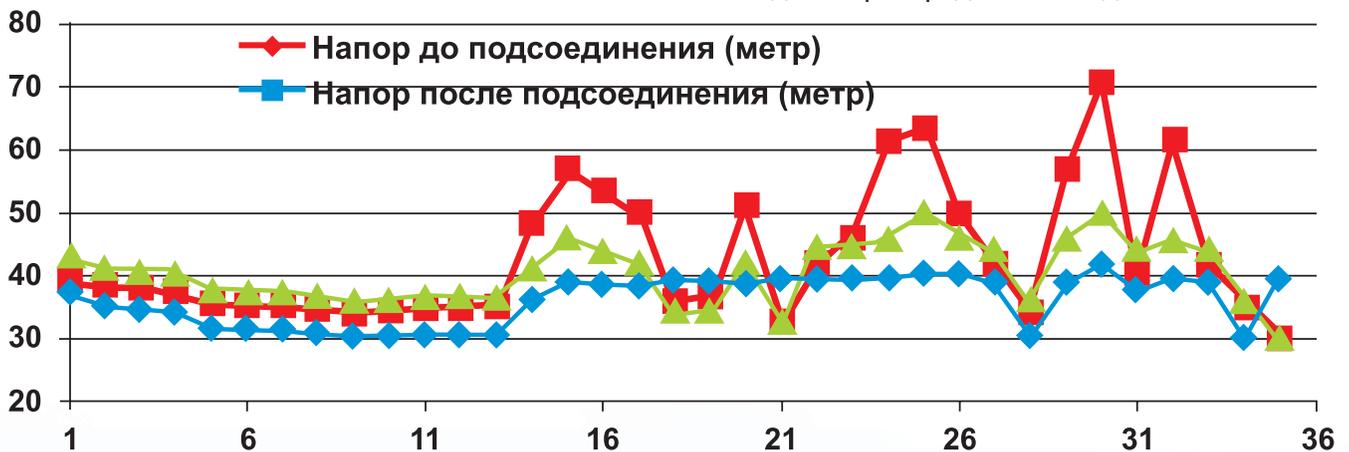


РИС.3. ДАВЛЕНИЕ В УЗЛАХ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

ВЫВОДЫ

Разработанная математическая модель с применением языка GAMS, позволяет:

решать практические задачи проектирования систем подачи и распределения воды не только в режиме имитации (такие методы уже существуют), но и в режиме оптимизации параметров и элементов составляющих сеть водоснабжения;

оценить состояние систем подачи и распределения воды, находить проблемные и аварийные точки и участки в существующих сетях водоснабжения при естественных изменениях гидравлических характеристик сетей

при их старении (понижение верхнего и нижнего допустимого давления) и коррозии (увеличение потерь напора);

находить оптимальные с экономической точки зрения режимы работы насосов и резервуаров в действующих системах подачи и распределения воды комплексов водоснабжения;

находить оптимальные с экономической точки зрения решения при реконструкции сетей водоснабжения при увеличении водопотребления существующими потребителями воды и подключения к ним новых водопотребителей или даже новых систем водоснабжения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. АБРАМОВ Н.Н. ВОДОСНАБЖЕНИЕ. - М.: СТРОЙИЗДАТ, 1982. - 440 С.
2. СОМОВ М.А. ВОДОПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ. – М.: СТРОЙИЗДАТ, 1988. – 398 С.
3. BROOKE A., D. KENDRICK, AND A. MEERAUS. 1998, GAMS: A USER'S GUIDE, GAMS DEVELOPMENT CORPORATION, WASHINGTON, DC.
4. САЛОХИДДИНОВ А.Т., АШИРОВА О.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСЧЕТА СИСТЕМ ПОДАЧИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОПРОВОДОВ. АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. ДИЗАЙН. 2010. №4. С.48-50.
5. САЛОХИДДИНОВ А.Т., АШИРОВА О.А. ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ СУВ ТАЪМИНОТИДА СУВ БЕРИШ ВА ТАРҚАТИШ ТИЗИМЛАРИ ҲИСОБ УСЛУБИНИНГ ТАШҚИ БОҒЛАШГА ТАЪСИР КЎРСАТИШИ. // ВЕСТНИК ТАШГУ. 2011. №3-4. С.150-154.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ОБКАШИВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНОЙ СЕТИ ОТ ГРУБОСТЕБЕЛЬЧАТОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Муратов А.Р.-к.т.н., доц.,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации.
Муратов О.А.– соискатель,
НИИИВП при ТИИМ

Аннотация

Мақолада, коллектор дренаж тармоқларининг узлуксиз ишлашине таъминлаш, кўмилишине олдини олиш ва таъмирлашлараро муддатини узайтиришга имконият яратадиган янги эксплуатация иши дағал пояли ўсимликлардан ўриб тозалашни мавжуд мелиоратив экскаваторларга, алмаштириладиган ишчи жиҳози сифатида уланадиган, ковш-косилкадан фойдаланиб амалга оширишда, тозалаш технологик схемалари оптимал параметрларини коллектор кўндаланг кесими реал ўлчамларига боғлиқ равишда асослаш тўғрисида ечимлар ва тавсиялар келтирилган.

Abstract

The article provides recommendations about introduction of a new type of operational work on the drainage network to facilitate smooth operation, increase undisturbed operation, prevent premature silting by mow from raw stalk-like vegetation replacement, bucket-mower weighing for hydraulic excavators reclamation and practical solutions to problems to determine the optimal parameters flow sheets mow depending on the parameters of the cross section of the collector and the main technological parameters purchased hydraulic excavators.

Аннотация

В статье даны рекомендации по внедрению нового метода эксплуатации коллекторно-дренажной сети, способствующий бесперебойной работы, увеличению межремонтного срока, предотвращению преждевременного заиления путем обкашивания от грубостебельчатой растительности сменным рабочим органом «ковш-косилкой» навешенной на существующие мелиоративные экскаваторы. Практические решения задач по определению оптимальных параметров технологических схем обкашивания в зависимости от параметров поперечного сечения коллектора и основных рабочих параметров закупленных гидравлических экскаваторов.

В последние годы одной из наиболее важных эксплуатационных мероприятий, направленных на поддержание коллекторно-дренажных каналов, является очистка их от растительности. Наличие растительности в коллекторно-дренажных и оросительных каналах уменьшает живое сечение, увеличивает коэффициент шероховатости, уменьшает скорость движения воды, что влияет на их транспортирующие способности и соответственно повышает уровень грунтовых вод, что усиливает заиление. Зарастание внутренних откосов ниже уровня воды в каналах, на бермах, внешних откосов и прилегающих полосотчуждения увеличивает потери от испарения. Большой трудностью в эксплуатации мелиоративных систем является выполняемые ежегодно большого объема работ по очистке открытых дрен и коллекторов от заиления, оплывания и особенно растительности. Коллекторно-дренажные сети зарастают зачастую по всему периметру и очистка их чрезвычайно тяжелая операция (рис.1). При запущенном состоянии и несвоевременной очистке коллекторно-дренажная сеть может полностью прекратить свою работу (рис.1). В условиях жаркого климата на коллекторно-дренажных и оросительных каналах наблюдается интенсивный рост растительности, способствующая упрочнению грунта на дне канала за счет армирования его корневой системой на глубину до 2 м. Наиболее вредно прорастание со дна и откосов коллекторно-дренажных и оросительных каналов водяной и полуводяной грубостебельчатой растительности. При небольшой глубине и достаточном прогреве толщи воды растительность произрастает на дне коллектора (рис.1).

Как известно, при очистке, ремонтах и реконструкции (уширении, углублении) заросших грубостебельчатой растительностью коллекторно-дренажных сети применяют одноковшовые экскаваторы с оборудованием обратная лопата, драглайн, а также со специальными ковшами. Как правило, грунт с растительностью из русла вынимают методом поперечной разработки при

движении экскаватора по берме коллектора. Этот способ часто применяют на практике, но он не всегда оправдывает себя, так как во многих случаях допускаются нарушения проектных параметров поперечного сечения коллекторов. Кроме того, очень большие затраты времени на цикл экскавации, а также относительно высокие чем при новом строительстве, удельные затраты на разработку 1 м^3 грунта. Это ухудшает качество ремонтно-восстановительных работ и снижает выработку и эффективность применения одноковшовых гидравлических экскавато-



нальным технологическим схемам их работы в литературе не имеется.

Большинство косилок для обкашивания коллекторов представляют собой машины непрерывного действия. За последние годы широкое распространение получили косилки циклического действия, кинематика которых схожа с кинематической схемой работы одноковшового экскаватора, оборудованного обратной лопатой. Существующие ковши для резания растительности выполняются облегченной решетчатой конструкции и увеличенными по ширине.



Рис 1. Зарастание коллекторов по всему периметру водяной и полуводяной грубостебельчатой растительностью

ров. Поэтому есть необходимость в разработке новых, не нарушающих параметры поперечных сечений коллекторно-дренажных каналов технологий периодического ухода и очистки. Кроме того, эти новые технологии должны позволить продлить межремонтный период коллекторно-дренажной сети при значительном сокращении удельных показателей затрат труда, материалов и финансовых средств. Одним из таких технологий является периодическая, подводная скашивание водяных, полуводяных растительности в оптимальные сроки их вегетации, таким способом, чтобы от заполнения трубочки стеблей растительности на корню на 3-5 см илом и коллекторной водой, их корневая система сгнила.

Однако вопросы организации работ гидравлических экскаваторов с ковш косилкой при обкашивании коллекторно-дренажных каналов еще мало изучены и рекомендаций по высокопроизводительному применению, а также раци-

Режущая часть таких ковшей изготовлена в виде ножевых пластин, имеются также комбинированные, режущие части из ножа и зубьев. Такие ковши используют для резания мягкостебельчатой растительности. Однако для обкашивания тростника и камыша, имеющих диаметр стеблей от 10-25 мм они не пригодны.

Разработанный отделом механизации НИИ-ИВП при ТИИМ сменное рабочее оборудование к гидравлическим экскаваторам 4-ой размерной группы является активным рабочим органом (рис.2). Ковш-косилка с режущим аппаратом возвратно-поступательного действия предназначен для обкашивания коллекторных каналов глубину 2...9 м и удаления на берму канала или в транспортные средства скошенной не загрязненной растительной массы (рис.2). Рабочий орган состоит из следующих основных сборочных единиц: корзины, рамы-кронштейна, режущего аппарата сегментного типа, одного рычага закрепленного одним концом к режущей рейки,

другим – куливному механизму качающейся шайбы (редуктора), гидромотора, гидроразводки и механизма подъема-опускания.

Уширенный решетчатый ковш длиной 2,1 м представляет собой стальной каркас, выполненный из трубок 20x40 мм к которым крепятся прутки 10 мм, образуя решетку. Размер ячеек ковша – 40x10,6 мм.



ния поперечных сечений коллекторов. Кроме того, в дальнейшем новую технологию следует рассматривать как один из способов ухода за коллекторно-дренажной сетью, позволяющий увеличить межремонтный период очисток и ремонтов.

При разработке схем производства скашивания растительности с живого сечения откры-



Рис 2. Ковш-косилка с пальцевым режущим аппаратом

Разработка оптимальных схем производства скашивания грубостебельчатой растительности ковш-косилкой со дна и берм является основной задачей проектирования параметров новой технологии удаления растительности в зависимости от размеров и степени зараста-

тых коллекторов и дрен можно рассматривать несколько вариантов мест передвижения экскаватора (по берме, последовательно по двум бермам и по дну).

Экскаватор передвигается по одной из берм коллектора (боковая разработка). С бермы, на

Таблица 1.

Краткая техническая характеристика ковша-косилки.

№ п/п	Наименование показателей (параметров), размерность	Значение показателей (параметров)
1	Габаритные размеры рабочего оборудования, мм - ширина - длина - высота - внутренний размер корзины ковша по длине косилки	2100 1760 1500 1170
2	Масса рабочего оборудования, кг	460
3	Гидронасос	A-32x2
4	Давление рабочей жидкости в гидросистеме экскаватора, МПа	30
5	Давление рабочей жидкости подаваемой к гидромотору, МПа	20
6	Частота вращения коленчатого вала двигателя, r/min	2100
7	Частота вращения вала гидромотора, r/min	500
8	Размеры привалочных плоскостей, экскаватор-косилка (расстояние между осями), мм	460
9	Конструкционная установленная высота среза растительности, мм	105
10	Ширина режущей части ковша-косилки, мм	2100

одной рабочей позиции обкашивается противоположный откос, дно и близлежащий откос коллектора. В этом случае для транспортирования и выгрузки выкошенной растительности на берму коллектора экскаватор с ковш-косилкой поворачивает платформу на определенный угол. Этот угол, как видно из рис.3, зависит от половины ширины полосы выгрузки, ширины дна, коэффициента заложения откосов, глубины воды в коллекторе, радиуса резания « $R_{рез}$ » и радиуса выгрузки « $R_{выг}$ » экскаватора с ковш-косилкой. На основании рис.3, выведена зависимость среднего угла « γ » поворота платформы экскаватора и параметров заросшего сечения коллектора. Согласно рисунку, можно записать выражение:

$$L^2 = R_{рез}^2 + R_{выг}^2 - 2R_{рез}R_{выг}\cos\gamma \quad (1)$$

где $R_{рез}$ – максимальный радиус кошения экскаватора с ковш-косилкой; $R_{выг}$ – максимальный радиус выгрузки срезанной растительности; γ – средний угол поворота платформы экскаватора с ковш-косилкой.

Откуда

$$\cos\gamma = \frac{R_{рез}^2 + R_{выг}^2 - L^2}{2R_{рез}R_{выг}} \quad (2)$$

Ковш-косилка циклического действия работает, как и одноковшовый экскаватор позиционно, режущий аппарат перемещается по периметру поперечного сечения канала. Базовая машина в это время стоит на месте. После выгрузки скошенной массы экскаватор передвигается параллельно бровке канала на расстояние примерно равное 1,5-2 ширине захвата режущего аппарата и цикл повторяется.

Рез- радиус (кошения) резания ковша-косилки на уровне стоянки, м; $R_{выг}$ - радиус выгрузки ковша-косилки, м; $T_{шаг}$ - шаг передвижки ковша-косилки на новую рабочую позицию, м; с-расстояния от верхней бровки коллектора до границы полосы выгрузки скошенной растительности, м; а - половина ширины полосы выгрузки, м; Д- расстояние от оси движения экскаватора до бровки коллектора, м; В-ширина коллектора по верху, м; вк- ширина коллектора по низу, м; в- ширина полосы выгрузки по верху, м; γ_1 -минимальный угол кошения экскаватора с ковш-косилкой; γ_2 -средний угол кошения экскаватора с ковш-косилкой; γ_3 - максимальный угол кошения экскаватора с ковш-косилкой; γ_1 - максимальный

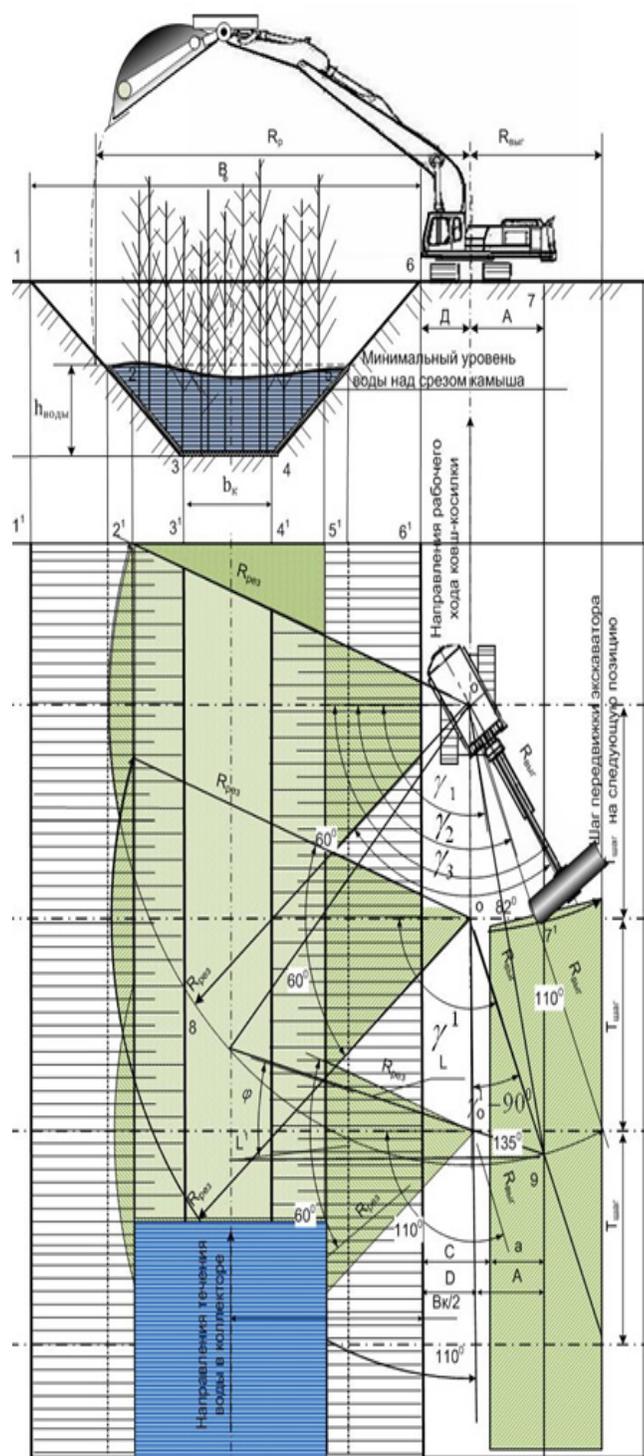


Рис 3. Зарастание коллекторно-дренажной сети по всему периметру водяной и полуводяной грубостебельчатой растительностью

угол поворота экскаватора с ковш-косилкой для выгрузки скошенной растительности.

Размеры окашиваемого коллектора:

- глубина до, м 9 м
- ширина по дну, м 0,6-4,0 м
- заложение откосов 1:1 и 1:2,5

Если учитывать, что между технологическими параметрами экскаватора с ковш-косилкой и параметрами поперечного сечения коллектора имеется следующая зависимость

$$L^1 = B_k/2 + c + a$$

Тогда

$$L = \frac{L'}{\cos \varphi} = \frac{\frac{B_k}{2} + c + a}{\cos \varphi}, \quad (3)$$

где, B_k – ширина коллектора по верху, м; L_1 – длина перпендикуляра спущенного с точки пересечения радиуса кошения и оси полосы выгрузки на продольный ось коллектора, м; c – расстояние от бровки коллектора до подошвы полосы выгрузки скошенной растительности, м; φ – угол между основанием треугольника с острым углом « γ » и перпендикуляром спущенного с точки пересечения радиуса выгрузки и оси полосы выгрузки на продольный ось коллектора.

$$\cos \gamma = \frac{R_{pez}^2 + R_{vylz}^2 - \left(\frac{B_k}{2} + c + a \right)^2}{2R_{pez} R_{vylz}}, \quad (4)$$

При значении, а меньше размеров, указанных в таблице 1, $\cos \varphi$ близок к единице.

В таком случае уравнение (4) примет вид:

$$\cos \gamma = \frac{R_{pez}^2 + R_{vylz}^2 - \left(\frac{B_k}{2} + c + a \right)^2}{2R_{pez} R_{vylz}}. \quad (5)$$

Заменяя значение, а его выражением, характеризующий зависимость ширины полосы выгрузки от размера площади (F-площадь характеризуется количеством стеблей растений на 1 м^2 , шт.) заросшего сечения коллектора

$$a = \sqrt{\frac{F}{\text{tg} \alpha}}.$$

получим:

$$\cos \gamma = \frac{R_{pez}^2 + R_{vylz}^2 - \left(\frac{B_k}{2} + c + \sqrt{\frac{F}{\text{tg} \alpha}} \right)^2}{2R_{pez} R_{vylz}}. \quad (6)$$

Следует, подчеркнуть, что привязка размеров полосы выгрузки и параметров заросшего сечения коллектора необходимо ещё и с целью со-

Таблица 2.
Значения а, меньше которых $\cos \varphi$ близок к единице, м.

Экскаватор	Рабочее оборудование
	Ковш-косилка
JYL -210E	4
GLG -205C	4
JY-210E	4
GLG-225C	5
HXW-230LC	5
HXW230LC	5

хранения качества скошенной растительности для последующих применений. При значениях, а больше размеров, приведенных в таблице 1, $\cos \varphi$ необходимо принимать в среднем 0,92 и тогда формула (4) будет иметь следующий вид:

$$\cos \gamma = \frac{R_{pez}^2 + R_{vylz}^2 - 1,18 \cdot \left(\frac{B_k}{2} + c + \sqrt{\frac{F}{\text{tg} \alpha}} \right)^2}{2R_{pez} R_{vylz}} \quad (7)$$

Максимальный угол поворота платформы экскаватора с ковш-косилкой для выгрузки в зависимости от параметров скашиваемого сечения коллектора можно определить следующим путем. Согласно рис.3 можно установить зависимости:

$$A = R_{vylz} \cdot \sin(\gamma' - 90^0) \quad (8)$$

$$A = a + c - D \quad (9)$$

где А – расстояние от оси движения экскаватора с ковш-косилкой до центра полосы выгрузки растительности; D – расстояние от оси движения экскаватора до бровки коллектора; γ' – максимальный угол поворота платформы экскаватора с ковш-косилкой.

Подставляя значения А и а, получим:

$$\sin(\gamma' - 90^0) = \frac{a + c + D}{R_{vylz}} = \frac{\sqrt{\frac{F}{\text{tg} \alpha}} + c - D}{R_{vylz}}. \quad (10)$$

Значение $D = 0,5I_3 + Y$, где I_3 – ширина хода экскаватора; Y – минимально допустимое расстояние от внешней крайней точки гусеницы экскаватора до бровки коллектора, определяется для каждого типа экскаватора в отдельности и зависит от ширины хода и условий безопасной его работы (см.табл.3).

По условиям техники безопасности при ремонте и очистке коллекторов глубиной более 3 метров, значение. Удолжно быть не менее 0,5

Таблица 3.

Расчетные значения расстояния от оси движения экскаватора до бровки коллектора

Экскаваторы с ковш-косилкой	D	Экскаваторы с ковш-косилкой	D
JYL -210E	2,0	JY 230 ELD	2,6
GLG -205C	2,1	GLG-225C	2,8
JY-210E	2,2	JY 230 ELB	2,9
JY-230E	2,5	HXW-230LC	2,9
HXW230	2,5	GLG-925LL	2,9

м. Допустимые расстояния (м) от оси движения экскаваторов до бровки канала имеют следующие значения:

При работе экскаваторов с оборудованием ковш-косилки выражения (6), (7) и (10) получают вид:

$$\cos \gamma = \frac{R_{рез}^2 + R_{выз}^2 - \left(\frac{B_k}{2} + c + \sqrt{\frac{F}{\operatorname{tg} \alpha} + \left(\frac{b}{2} \right)^2} \right)^2}{2R_{рез} R_{выз}} \quad (11)$$

$$\cos \gamma = \frac{R_{рез}^2 + R_{выз}^2 - 1,18 \cdot \left(\frac{B_k}{2} + c + \sqrt{\frac{F}{\operatorname{tg} \alpha} + \left(\frac{b}{2} \right)^2} \right)^2}{2R_{рез} R_{выз}} \quad (12)$$

$$\sin(\gamma' - 90^\circ) = \frac{\sqrt{\frac{F}{\operatorname{tg} \alpha} + \left(\frac{b}{2} \right)^2} + c - D}{R_{выз}} \quad (13)$$

Угол поворота платформы экскаватора зависит, прежде всего, от места расположения его на берме и параметров поперечного сечения коллектора. При обкашивании коллекторно-дренажных каналов экскаватор, как правило, передвигается по берме канала и выкашивает растительность по боковой схеме.

При любых технологических схемах места выгрузка скошенной растительности должна располагаться как можно ближе к бровке канала, чтобы уменьшить расстояние транспортирования скошенной растительности, тогда угол поворота платформы будет минимальным.

Влияния угла поворота в плане и степени зарастания можно учесть при определении продолжительности рабочего цикла по формуле

$$T_u = t_3 (AK_{cm} + BK_\gamma) \quad (14)$$

где t_3 - расчетная продолжительность рабочего цикла в условиях, принятых за эталон (1-степень зарастания дна, т.е. количество грубостебельчатой растительности на 1 м²-до 70 шт.); А- продолжительность кошения и выгрузки, в долях единицы от общей продолжительности

Таблица 4.

На предварительных и приемочных испытаниях были определены следующие предварительные значения коэффициента .

Степень зарастания по классификации О.Муратова шт/на 1м ²	До 70	Св. 70 до 150	Св. 150 до 300	Св. 300
Кст	1,0	1,1	1,5	1,8

Таблица 5.

K_γ - коэффициент, характеризующий изменения продолжительности операций поворотов при значении угла поворота, не равном 90°.

Средний угол поворота платформы, град	70	90	120	135	150	180
K_γ	0,84	1,0	1,25	1,37	1,49	1,74

цикла; В-то же, для продолжительности поворотов (значения А и В колеблются от 0,35 до 0,65, причем для ковш-косилок малой ширины захвата и скорости резания преобладает доля приходящая на кошения и выгрузку, а для ковш-косилок с шириной захвата 3 м и более, а также со скоростью (кошения) резания более чем

Таблица 6.

Продолжительность одного цикла экскаваторов с ковш-косилкой в зависимости от угла поворота платформы (1-степень зарастания до 70 шт. стеблей на 1 м²)

Экскаваторы с ковш-косилкой	Угол поворота платформы, град	Продолжительность одного цикла (без учета условий работы) Тц, сек	Экскаваторы с ковш-косилкой	Угол поворота платформы, град	Продолжительность одного цикла (без учета условий работы) Тц, сек
JYL -210E GLG -205C	90	16	JY 230 ELDGLG-225C	90	15
	135	19		135	18
	150	20		150	19
	180	22		180	21
JY-210E JY-230E	90	17	GLG-925LL HXW230LC	90	16
	135	20		135	20
	150	21		150	24
	180	23		180	28

скорость движения рукояти экскаватора-доля, падающая на повороты). K_{ct} - коэффициент, характеризующий изменение продолжительности операций кошения и выгрузки при переходе от одной степени зарастания к другой (определяется опытным путем).

Рациональная организация работы экскаватора с ковш-косилкой при обкашивании коллекторно-дренажных каналов заключается в определении места его на берме с таким расчетом, чтобы затраты времени на один цикл работы были минимальными, а также обеспечивалось хорошее качество работ и безопасные методы труда. Затраты времени на рабочий цикл в зависимости от типа экскаватора с ковш-косилкой составляют от 13 до 50 с (табл. 6).

Тогда, согласно (14) продолжительность одного рабочего цикла составить, сек.;

$$T_{ц} = t_{3}(AK_{ct} + BK_{v}), = 27,87(0,65 \cdot 1,3 + 0,35 \cdot 1,37) = 37 \text{ сек};$$

-количество рабочих циклов за минуту

$$n_{ц} = \frac{60}{T_{ц}} = \frac{60}{37} = 1,62$$

-расчетная (техническая) производительность ковша-косилки за смену для

значений $90 \geq \gamma \leq 135$ подсчитаны по формуле:

$$P_{mex} = 492 \cdot B_{к} \cdot L_{каш} \cdot n_{ц} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_{np} = 492 \cdot 2,1 \cdot 13 \cdot 1,62 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 15666,6 \text{ м}^2/\text{см};$$

-расчетная эксплуатационная производительность ковша-косилки за смену, м²/см;

$$P_{экс} = P_{(тех)} \cdot K_{в} = 15666,6 \cdot 0,75 = 11750 ;$$

-расчетная часовая производительность ковша-косилки за час

При обкашивании, коллекторно-дренажных каналов повсеместно применяется поперечная разработка. Для транспортирования скошенной растительности в отвал платформа поворачивается в среднем на 90-180° в зависимости от размеров обкашиваемых коллекторно-дренажных каналов и ширины полосы выгрузки. Затраты времени на рабочий цикл при скашивании (и очистке) значительно больше, чем при торцовой схеме (т.е. при строительстве нового коллектора). Если принять условно, что затраты времени на скашивание растительности и разгрузку в отвал – величины постоянные для данных условий и зависят от квалификации машиниста, то общая продолжительность рабочего цикла одноковшовых экскаваторов зависит от угла поворота его платформы. При увеличении угла поворота платформы увеличивается и время рабочего цикла, что отрицательно влияет на эксплуатационную производительность. Оптимальным является технологическая схема производства скашивания грубостебельчатой растительности ковш-косилкой, когда значения угла поворота платформы будет в пределах $820 \geq \gamma \leq 1100$.

Использованные источники:

1.Огневчук В.Н., Муратов А.Р., Муратов О.А. Основные вопросы механизации очистки каналов от грубостебельной растительности. Респуб. научно-практ. Конф. "Развитие водного хозяйства и мелиорации Республики Узбекистан в период перехода к рыночной экономике" .- Ташкент, 2006 с. 103-106 .



ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НАСОСНЫХ СТАНЦИЯХ

**Тошпулатов Н.Т.-к.т.н., доцент,
Рахматов А.Д.-к.т.н., доцент, Ташкентский
институт ирригации и мелиорации**

Аннотация

Мақолада муаллифлар томонидан республикамиз вилоятларидаги насос станцияларида энергия тежамкорлик муаммоларини ечиш борасида бажарилаётган илмий тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган. Насос станциясидаги электр энергия исрофларининг асосий сабаблари ва уларни камайтириш йўллари аниқланган.

Abstract

The result of the research addresses the solutions of the problem of the energy saving in the pumping stations. In the research it were identified the main causes of electricity loss and ways to reduce them.

Аннотация

В статье приведены результаты исследований авторов по решению проблемы энергосбережения в насосных станциях. Определены основные причины потерь электрической энергии и пути их снижения.

Для региона Средней Азии рациональное использование водных ресурсов, рациональная эксплуатация насосных станций, снижение потерь воды в машинных каналах, обеспечение безотказной работы насосных установок являются одними из злободневных вопросов нынешнего дня. При решении этих задач существуют проблемы энергосбережения, которые требуют особого внимания. Если учесть что, электродвигатели насосных станций Республики Узбекистан потребляют более 1/7 часть или около 7,5 кВт·ч всей электрической энергии вырабатываемой электростанциями, проблема экономии электрической энергии и рациональной эксплуатации всего оборудования энергосистемы становится актуальной. В период, когда введены в системе земледелия рыночные отношения, цена продукции с каждым днем растет, из-за подорожания воды и других расходов. Так как причиной подорожания воды считается машинное орошение и дополнительно потребленная электрическая энергия, то становится очевидной актуальность снижения энергоемкости водопотребления.

Общеизвестно что каждый электродвигатель насосной установки имеет определенный

коэффициент мощности – $\cos \varphi$ и потребляет из сети активную P_p и реактивную $Q = \tan \varphi P_p$ мощность. Активная мощность создает на валу машины вращающий момент и реактивная мощность участвует только в колебательных процессах электромагнитного поля машины и создает дополнительные нагрузки линиям электропередач и трансформаторам.

Сотрудниками нашей кафедрой в течение пяти лет проводятся исследования по повышению коэффициента активной мощности и снижению потерь электрической энергии в электрических сетях насосных станций, оснащенные асинхронными двигателями мощностью 100-500 кВт. Среднее значение коэффициента активной мощности асинхронных двигателей по паспорту находятся в пределах 0,86-0,88. При измерениях же этот коэффициент оказался еще ниже, в пределах 0,84-0,86. Снижение $\cos \varphi$ асинхронных двигателей вызвано в основном из-за неоднократного капитального ремонта и тяжелых условий окружающей среды. После капитального ремонта частично изменяются обмоточные данные и снижаются энергетические параметры электродвигателей. Причиной снижения энергетических параметров электродвигателя являются плохое качество запасных частей, изоляционных материалов, обмоточных проводов, используемых при ремонте.

Анализ спецификации электрооборудования насосных станций республики показывают, что около 76% электродвигателей проработали более 20 лет. В электродвигателях, установленных и принятых в эксплуатацию в 1975-1985 годах, т.е. работавших около 30 лет и более основным фактором снижения энергетических показателей является устаревшие модели и отсутствие необходимых запасных частей для восстановления до первоначального состояния. Следующим фактором повышения энергопотребления является низкое качество электрической энергии. Потери электрической энергии происходят также из-за низкого эксплуатационного и технического состояния электроснабжающего оборудования и линий. Для улучшения энергетических показателей насосных станций необходимо обновление электродвигателей, электрического оборудования и линейных аппаратов, произведем перерасчет по допустимому току и потерям напряжения экономически невыгодных участков линий, трансформаторов и другого энергоснабжающих и защитного оборудования. Согласно расчетам в период капи-

тальных ремонтов важно производить полную или частичную замену линий, участков энергоснабжения, находящихся в аварийном состоянии, с низким энергетическим показателем по сравнению с нормированным. Реконструкция линий электропередач, энергетического оборудования позволит бесперебойное и безотказное электроснабжение потребителей с более высоким качеством.

Следующим показателем требующим особого внимания по снижению энергоемкости приводящее к исключению потерь электрической энергии в энергосетях насосных станций является компенсация реактивной мощности и мягкий пуск электродвигателей. Как правило для снижения реактивных потерь предлагается ограничить время работы холостого хода трансформаторов, правильный подбор мощности и нагрузки потребителей, выбор трансформаторов с более высокими энергетическими показателями к перегрузочным токам и токам короткого замыкания.

На наш взгляд, реального снижения энергии можно добиться путем компенсации реактивной мощности путем включения в сеть электродвигателей компенсаторов реактивной мощности состоящих из малогабаритных реакторов и конденсаторных батарей. Например представим, что насосный агрегат комплектован асинхронным двигателем серии 4A315M6Y мощностью 250 кВт, коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,85$. В течение месяца электродвигатель потребляет $WR = 210300 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ активную энергию и $WQ = 154700 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ реактивную энергию. Если учесть, что электронасосные установки работают в среднем до 6-9 месгод, то количество потребляемой электрической энергии каждого электродвигателя будет еще больше.

В электродвигателях с более низким энергетическим показателем например коэффициентом мощности потребление реактивной энергии в течение этого времени становится еще больше. Таким образом в насосных станциях, укомплектованных асинхронными электродвигателями, необходимо дополнительно установить компенсирующие установки, для компенсации реактивной мощности, состоящие из компенсирующего реактора и конденсаторных батарей, способствующие улучшению качества электрической энергии также и в энергоснабжающей сети.

Для достижения наилучших показателей необходимо в период эксплуатации в зависимости от тока или мощности, по напряжению



и от режимов работы потребителей электрической энергии выбирать конденсаторные батареи, имеющее систему регулирования режимов работы. При изменении нагрузки, напряжение сети изменяется обратно пропорционально току. В конечном счёте компенсирующая установка регулируется по величине потока реактивной мощности. Предлагаем установку компенсаторов в зданиях трансформаторных пунктов или распределительных ячейках высокого напряжения электропотребителей. Выбор этих оборудования произво-

дится по результатам технико-экономических расчетов. Для повышения $\cos \varphi$ при выборе электрооборудования, необходимо учитывать следующие обстоятельства:

мощность трансформаторов и электродвигателей выбираются оптимальные;

в не регулируемых электроприводах, работающих с постоянными показателями, например в насосных станциях необходимо выбрать электродвигатели с высокими энергетическими показателями;

учитывая условия технологических процессов необходимо планировать мероприятия по ограничению холостого хода асинхронных двигателей и трансформаторов, использование технических средств, улучшающих технико-экономические показатели системы электроснабжения путем воздействия на потребление и генерацию реактивной мощности;

расчет компенсирующих устройств необходимо выполнить с учетом динамики роста нагрузки и поэтапного расширения электрических сетей. Для каждого этапа определяются мощность компенсирующих устройств, место установки, необходимость регулирования и параметры регулирования;

при расчете компенсирующих устройств учитываются технические условия электроснабжающих предприятий.

ВЫВОДЫ

1. Основная часть установленных электродвигателей насосных установок, мощностью от 50 до 400 кВт, являются асинхронными двигателями с низкими энергетическими показателями. Большинство из них (76%) проработали более 20 лет и неоднократно ремонтировались, в связи с чем их энергетические показатели снизились до минимума. Таким образом фактические значения коэффициента мощности снижены на 0,02-0,03. Вследствие этого в рабочих машинах и в сетях происходят дополнительные потери электрической энергии.

2. Уменьшить потерь электрической энергии можно компенсировать реактивную мощность электродвигателей. Простейшими средствами повышения $\cos \varphi$ электродвигателей является включение в сеть электродвигателей реактор+конденсаторные батареи. Мощность реакторов и конденсаторов определяется согласно мощности электродвигателей.

3. Установка компенсирующих устройств в насосных станциях Сырдарьинской области позволяет сэкономить электрическую энергию за год на сумму в 440.965 540 сумов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОТЧЕТ НИР ПО ТЕМЕ «РАЦИОНАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ». ТАШКЕНТ 2011 Г. 100 С.
2. ПРАВИЛА И НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ. ПОД РЕДАКЦИИ САЛИЕВА А.Г. ТОШКЕНТ. 2006 Г. 368 С.
3. КАМАЛОВ Т.С. РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ОРОСИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСНЫХ СТАНЦИЙ. ТАШКЕНТ. ФАН. 1996. 80 С.
4. [HTTP:// WWW.PTD.SIEMENS.DE](http://www.ptd.siemens.de) ТРАНСФОРМАТОРЫ И РАСПРЕД. УСТРОЙСТВА.

ТУПРОҚ ЎЗАНЛИ КАНАЛЛАРНИНГ ОПТИМАЛ ПАРАМЕТРЛАРИ ВА УЛАРНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИ

Ишанов Х.Х.-т.ф.н.,
катта илмий ходим,
Ўзбекистон Республикаси Вазирлар
Маҳкамаси мутахасиси

Аннотация

Мақола тупроқ ўзанли каналларнинг оптимал гидравлик параметрларини аниқлашга бағишланган бўлиб, унда қумли тупроқларда оқим ҳаракати таъсирида оқим кўндаланг кесимининг параметрларнинг шаклланиши ва уни ҳисоблаш методикаси келтирилган. Шунингдек тупроқ ўзанли каналлар ва коллекторларни қуриш ва реконструкция қилиш бўйича тавсиялар берилган.

Abstract

The article deals with the formation of effective cross-section of channels extending in earthen channel, as well as the method of calculation are given optimal hydraulic parameters of the channel to form a flow in sandy soils. Recommendations are given for the construction and reconstruction of irrigation canals and reservoirs.

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы формирования живого сечения каналов проходящих в земляном русле, а также даётся методика расчета оптимальных гидравлических параметров канала с сформированным потоком в песчаных грунтах. Даны рекомендации по вопросу строительства и реконструкции оросительных каналов и коллекторов.



Республикада иқтисодиёт тармоқлари, жумладан қишлоқ хўжалигини сув билан таъминлаш, шунингдек ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича мукамал сув хўжалиги инфратузилмаси яратилган. Жумладан сув хўжалиги давлат ташкилотлари ҳисобида жами 27,7 минг км ирригация тизими, сув истеъмолчилари уюшмалари ҳисобида эса 157,1 минг км суғориш тармоғи ҳамда бошқа сув хўжалиги иншоотлари мавжуд.

Ирригация тизимининг республика бўйича 66 фоиз, жумладан Қорақалпоғистон Республикасида тўлиқ, Хоразм вилоятида 93 фоиз, Андижон, Бухоро, Жиззах, Наманган, Самарқанд ва Тошкент вилоятларида 60-70 фоиз, Қашқадарё, Навоий, Сурхондарё, Сирдарё ва Фарғона вилоятларида эса 32-56 фоиз қисми тупроқ ўзанли каналлардан иборат.

Сув истеъмолчилари уюшмалари ҳисобидаги суғориш тармоқларининг эса 78 фоиз, жумладан Қорақалпоғистон Республикаси, Самарқанд ва Хоразм вилоятларида 96-99,5, Андижон, Бухоро, Навоий, Наманган, Сурхондарё, Тошкент ва Фарғона вилоятларида 68-85, Қашқадарё ва Сирдарёда 48-55, Жиззах вилоятида эса 6,5 фоиз қисми тупроқ ўзанли тармоқдир.

Натижада, сув хўжалиги тизимининг фойдали иш коэффициенти республика бўйича ўртача 0,63 ни, Қорақалпоғистон Республикаси, Бухоро, Навоий ва Хоразм вилоятларида эса 0,56-0,61 ни ташкил қилади. Бу эса йил давомида ўртача 18-19 млрд куб. м, жумладан ёзги суғориш мавсумида 14-15 млрд куб. м атрофида сув миқдорини тупроққа филтрация бўлиши ва бошқа йўқолишларга олиб келмоқда.

Давлат сув хўжалиги ташкилотлари томонидан ирригация тизимининг техник ҳолатини яхшилаш ва сув ўтказиш қобилиятини сақлаш мақсадида ҳар йили ўртача 5-5,5 минг км қисми тозаланиб, 14-20 млн куб. м тупроқ ишлари бажарилмоқда ҳамда катта миқдорда давлат бюджети маблағлари сарфланмоқда. Сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари томонидан эса йиллик ўртача 110-130 минг км суғориш тармоғини тозалаш ишлари

амалга оширилмоқда.

Каналларни тозалаш ва реконструкция қилиш, шунингдек янгиларини қуриш бўйича лойиҳа ишларининг таҳлили куйидагиларни кўрсатмоқда:

каналларни тозалаш ишлари асосан нуқсонлар далолатномаси бўйича амалга оширилиб, кўп ҳолда ишчи лойиҳаларисиз бажарилмоқда;

каналлар ва коллектор-дренаж тармоқларини тозалаш, қуриш ва реконструкция қилиш ишлари лойиҳаларида уларнинг кўндаланг кесими трапеция шаклида қабул қилинмоқда. Ваҳоланки, амалда барча тупроқ ўзанли каналларнинг кўндаланг кесими сув оқимининг канал ўзани билан ўзаро динамик таъсири натижасида, уларнинг бирламчи ўзанлари (трапеция шакли) маълум даражада деформацияланиб (ювилиб ва чўкиндилар босиб), эгри чизиқли шаклга эга [4,5,7];

канал ва коллектор-дренаж тармоқларининг ён девори нишаблигини танлашда ўзан тупроқининг таркиби, ер ости сувининг фильтрация босими, тупроқнинг сув остидаги табиий нишаблиги ва бошқа факторлар тўлиқ эътиборга олинмаяпти;

Кўп йиллик лаборатория тадқиқотлар натижалари ва уларнинг таҳлили қум ўзанли каналларнинг ювилмасдан ва чўкинди босмасдан барқарор ишлаши кўп жиҳатдан лойиҳаларда уларнинг бирламчи гидравлик параметрларини тўғри белгиланишига боғлиқ эканлигини кўрсатди [4,5].

Агар лойиҳада канал ўзани жуда тор, ён деворлари тик қилиб белгиланса, ундан фойдаланиш даврида сув оқимининг таъсирида ўзан интенсив равишда деформацияланиб, яъни тез кенгайиб ва чўкинди босиб бу жараён давомли ва қайтмас характерга эга бўлади. Канал ўзанининг дастлабки кенглиги қанча тор ва ён деворлари қанча тик бўлса, унинг ўзани шунча кўп деформацияга учрайди. Канал ўзани дастлабки призматик шаклини йўқотиб, нобарқарор ҳолга келади ҳамда лойиҳа параметрлари кескин ўзгариб, сув ўтказиш қобилиятини кескин пасайтиради ва уни тиклаш учун эса катта миқдорда тозалаш ишларини амалга ошириш талаб этади.

Аксинча, лойиҳада канал ўзани жуда кенг қилиб белгиланса, ундан фойдаланиш даврида ўзанда сув оқимининг ягоналиги йўқолиб, иккиламчи сув оқимлари пайдо бўлади. Бу ҳолатда ҳам сув оқимининг таъсирида ўзан деформацияланиб, секинлик билан нобарқарор ҳолга келади ва лойиҳа параметрлари сақланмайди. Ка-

нал кенглиги меъёрдан ортиқ қилиб танланса, ўзан периметри ошиб, ундан сувнинг фильтрация ва буғланишини ошиб кетишга ҳамда фойдаланиш иш коэффицентини эса пасайиб кетишига олиб келиши мумкин.

Ўтказилган кўп йиллик тадқиқотлар ва уларнинг таҳлили [5] агар Фрудо сони $Fr = V^2/gH_{\text{ўр}} \geq 0,08$ ва сувнинг ўртача тезлиги (V) ўзанни ювмайдиган тезликдан (V_0) катта яъни $V > V_0$ бўлса, қум ўзанли канал ўзининг тўғри чизиқли динамик барқарорлигини йўқотишини кўрсатди.

Агар қум ўзанли каналнинг нисбий кенглигини $\beta_{\text{ўр}} = B/H_{\text{ўр}} = 22-25$, Фруда сони $Fr < 0,08$ ва сувнинг нисбий тезлиги $1 < \frac{V}{V_0} \leq 1,3$ миқдорида қабул қилинса, бу жуда оптимал параметр бўлиб, бунда, деформация жараёни сўнувчи характерга эга бўлади, ўзан тўғри чизиқли динамик барқарорлигини ва лойиҳавий сув ўтказиш қобилиятини сақлайди.

Шунинг учун суғориш ва коллектор-дренаж тармоқларини тозалаш, қуриш ва реконструкция қилиш ишлари лойиҳаларида уларнинг гидравлик параметрларини, жумладан кўндаланг кесим шакли, B – сув оқимининг кенглиги, H – чуқурлиги, i – нишаблиги, Q – сув сарфи, сувнинг ўртача тезлиги ва бошқа параметрларини оптимал қилиб белгилаш ўзаннинг барқарорлигини таъминлаб, катта миқдорда маблағни иқтисод қилиш имконини беради.

Сув оқимининг ўзан билан давомли ўзаро таъсири натижасида ўзан кўндаланг кесими сув тезлиги майдонига мос шаклни эгаллайди. Сув сарфи ва сувнинг бошқа параметрларининг ўзгармаслик шароитида ўзан кўндаланг кесими деярли ўз шаклини ўзгартирмайди ва барқарор бўлади.

Лаборатория ва дала шароитида амалга оширилган илмий тадқиқотлар ишлари [ва бошқалар], сувнинг ўртача тезлиги (V) ўзанни ювмайдиган тезликдан (V_0) катта яъни $V > V_0$ бўлганда қумли ўзан сув оқими билан динамик мувозанатга эга бўлади ва эгри чизиқли шаклни эгаллайди.

Бироқ ўзаннинг барқарор кўндаланг кесим шакли бўйича тавсия этилган шакллар бир-бирдан жиддий фарқ қилади. Уларни ишлаб чиқишда қабул қилинган шартлар эса ушбу тавсиялардан фойдаланишни чегаралаб қўймоқда.

Шунинг учун, улардан амалиётда фойдаланишнинг қийинлигини эътиборга олиб, кўп йиллик лаборатория ва дала тадқиқотлари [3] тупроқ ўзанли каналларнинг кўндаланг кесим шаклини куйидаги парабола шаклда қабул қилиш мумкинлигини кўрсатди.

$$Y = A \cdot X^d \quad (1)$$

где: Y и X – канал кўндаланг кесим контури-нинг координатлари;

d – параболанинг даража кўрсаткичи;

A - параболанинг параметри.

Координата бошини кўндаланг кесимнинг энг чуқур жойида қабул қилсак, $X = \frac{B}{2}$ бўлганда $Y = H_m$ бўлади. (1) дан эса.

$$A = \left(\frac{2}{B}\right)^d \cdot H_m$$

Ушбуларни (1) га қўйсак, қуйидагига эга бўла-миз

$$\frac{Y}{H_m} = \left(\frac{2X}{B}\right)^d \quad (2)$$

Ўзан кўндаланг кесим юзи қуйидагича бўлади:

$$W = \frac{d}{d+1} B H_m \quad (3)$$

Канал сув оқимининг ўртача чуқурлиги эса қуйидаги формула билан аниқланади:

$$H_{\text{ўр}} = \frac{W}{B} = \frac{d}{d+1} \cdot H_m \quad (4)$$

Агар канал ўзанининг сув сатҳи билан кесиш-ган жойидаги ён томони қиялиги - m аниқ бўлса, унда параболанинг даража кўрсаткичини қуйи-дагича аниқлаймиз

$$d = \frac{B}{2mH_m} \quad (5)$$

Каналларни лойиҳалаш амалиётда унинг барқарор ўзани кўндаланг кесим шаклининг па-раметри сифатида кўпчилик ҳолда ўртача кен-глик $\beta_{\text{ўр}} = B/H_{\text{ўр}}$ ишлатилади. Бу ҳолда (4) ва (5) формулаларда параболанинг даража кўрсатки-чи учун қуйидаги қулай формулага эган бўламиз [2,3].

$$d = \frac{\beta_{\text{ўр}}}{2m} - 1 \quad (6)$$

(6) формуладан кўриниб турибдики, кўнда-ланг кесим параметри - $\beta_{\text{ўр}}$ ва канал ўзанининг сув сатҳи билан кесишган жойидаги ён томони қиялиги - m қийматига қараб, параболанинг да-ража кўрсаткичи ҳар хил бўлади.

Сув оқимининг ўзан билан ўзаро таъсири

№	Q м³/сек	$\beta_{\text{ўр}}$	$\frac{V}{V_0}$	d	m
1	0,234	22,98	1,243	2,553	3,228
2	0,253	21,05	1,191	2,767	2,798
3	0,361	27,06	1,159	3,601	2,943
4	0,390	26,38	1,260	4,841	2,260
5	0,360	27,50	1,232	3,250	2,200
6	0,073	22,65	1,04	2,209	3,528
7	0,320	20,36	1,225	3,08	2,500
8	0,345	21,95	1,333	2,865	2,839
9	0,379	15,60	1,248	2,096	2,520
10	0,320	25,10	1,320	3,055	3,089
11	0,320	17,86	1,132	2,110	2,876
12	0,320	21,31	1,278	3,123	2,584
13	0,320	23,15	1,288	3,047	2,764
14	0,320	24,55	1,047	3,495	2,731
15	0,320	26,69	1,214	3,591	2,908
16	0,1139	22,84	1,051	2,777	2,891
17	0,289	20,86	1,111	3,042	2,580
18	0,529	19,90	1,082	2,495	2,843

натижасида шаклланган қум тупроқли ўзан кўн-даланг кесими учун (2) формуланинг мослиги-ни ўрганиш мақсадида кўп йиллик лаборатория тадқиқотлари ўтказилди ва таҳлил қилинди.

Тадқиқот натижалари ва таҳлиллар қуйидаги жадвалда келтирилган.

Ушбу тажрибалар ва уларнинг таҳлиллари каналларнинг кўндаланг кесимига мос бўлган параболанинг даража кўрсаткичи каналнинг дастлабки параметрлари ва сув оқимининг таъ-сири натижасида ҳар хил бўлишини ҳамда па-рабола даража кўрсаткичининг канал нисбий кенглигига $\beta_{\text{ўр}}$ тўғридан-тўғри боғлиқ эканлигини ҳамда (6) формула таркибининг тўғри эканли-гини кўрсатди.

Тадқиқотлар даврида параболанинг даража кўрсаткичи таҳлил қилинди. Бунинг учун тажри-ба каналлари ўзани ён қиялигининг сув сатҳи-дан $l = 0 - (0,015 - 0,020)B$ вертикал орасидаги ўртача ётиқлик коэффиценти ўлчаб чиқилди.

Тадқиқотлар натижаси ва уларнинг таҳлили парабола даража кўрсаткичи - d ўзан тупроғи материалига боғлиқ бўлиб, $\frac{V}{V_0} \leq 1,3$ оралиқда сувнинг нисбий тезлигига боғлиқ эмаслигини кўрсатди. Шунингдек, тажриба каналлари ўза-нининг ён қиялик коэффиценти майда қум (ўр-

тача ўлчанган диаметр $D = 0,20$ мм) учун $m=2,7$ бўлиб, (6) формула билан ҳисбланган қиймати $m=2,8$ ўртасида амалий жиҳатдан фарқ кам эканлигини кўрсатди.

Шундан келиб чиқиб, қум тупроқли каналлар ва йирик коллекторларни лойиҳалашда улар ўзанининг сув сатҳидаги ён қиялик коэффицентини қумнинг сув остидаги табиий ён қиялик коэффицентига - m_0 тенг ва ундан бир мунча каттароқ яъни $m \leq m_0$ қилиб олса бўлади. Акс ҳолда, каналга сув очилганда унинг ўзанида бўйлама ёриқлар пайдо бўлиб, канал ўзани интенсив деформацияга учрайди ва нобарқарор бўлади.

Тадқиқотлар ва таҳлиллар тупроқ ўзанли каналлар ва йирик коллекторлар ўзанлари ҳамда сув оқимининг барқарорлиги уларнинг бўйлама ва кўндаланг барқарорлиги билан белгиланишини кўрсатди [8].

Бўйлама барқарорлик шартлари:

-сув оқими тиниқ ва кам миқдорда коллоид чўқиндили каналлар учун

$$\frac{V}{V_0} \leq 1,2-1,3$$

- сув оқимида катта миқдорда сузувчи ва чўқинди ҳолдаги заррачалар мавжуд бўлган каналлар учун

$$\rho \cdot \varpi = (\rho \cdot \varpi)_x \quad (8)$$

Бунда, $\rho \cdot \varpi$ ва $(\rho \cdot \varpi)_x$ сув оқимининг ҳисобий ва амалдаги сувчи ва чўқинди ҳолдаги заррачаларни олиб кетиш қобилияти ($\text{кг}/\text{м}^2\text{с}$).

Кўндаланг барқарорлик шартлари:

$$\beta_{\text{ўр}} = V/H_{\text{ўр}} = (\beta_{\text{ўр}})_{\text{бар}} \quad \text{ва} \quad m \leq m_0 \quad (9)$$

Тупроқли барқарор ўзанли каналларнинг нисбий кенглигини умумий ҳолда қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин

$$\beta_{\text{ўр}} = A_0 \left[\frac{Q}{\sqrt{gd^5 i} \left(\frac{i}{\rho_1} \right)^{\frac{5}{2}}} \right]^{x_0} \quad (10)$$

Бунда: $\rho_1 = (\rho_T - \rho)$, ρ_T, ρ - тупроқ ва сувнинг зичлиги, $\text{тс}^2/\text{м}^4$, A_0 ва X_0 - мос равишда коэффицент ва даража кўрсаткичи.

Тоза сувли ва кам миқдорда коллоид заррачали каналлар учун $A_0=19,05$, $X_0=0,03$ [1,2,8]. Қолган тупроқ ўзанли каналлар учун эса

$$A_0 = 50,8 / (g\rho_1 D^2 / v^2)^{0,405}$$

$$X_0 = 0,128 \sqrt{\frac{g\rho_1 D^2}{v^2}} - 0,246$$

Қум тупроқли каналлар сув оқимининг ўртача тезлигини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин [1,2,8].

$$V = 0,6 (Q / \sqrt{gd^5 i})^{0,27} \cdot \sqrt{gd i} \quad (11)$$

Янгидан қуриладиган тупроқ ўзанли каналларнинг лойиҳалашда одатда сув сарфи - Q ва тупроқ характеристикаси - D маълум бўлиб, қолган параметрларни ҳисоблаш талаб этилади.

Бу ҳолда қум тупроқли тоза сувли ва кам миқдорда коллоид заррачали каналларнинг нисбий кенглигини қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\beta_{\text{ўр}} = 20,59 \cdot \rho_1^{0,0001} \cdot \left(\frac{V}{V_0} \right)^{0,1494} \cdot \left(\frac{\sqrt{gd^5}}{Q} \right)^{0,0008} \quad (12)$$

Тупроқ ўзанли канал ва йирик коллекторларни таъмирлаш ва тиклаш ҳамда қуриш ва реконструкция қилишда қуйидаги ҳолатларни эътиборга олиш лозим.

1. Агар канал ва йирик коллекторларнинг ўзани фойдаланиш даврида ювилмай, фақат лойқа босган, қамиш ва бошқа ўтлар ўсиб, сув ўтказиш қобилияти 20 фоиз ва ундан ортиқ камайган бўлса, бу ҳолда уларни тозалаш ва таъмирлаш бўйича лойиҳа ишлаб чиқилади. Лойиҳалашда уларнинг бирламчи гидравлик параметрлари, яъни сув сарфи - Q , гидравлик нишаблиги - i , максимал чуқурлиги ва эни сақланади.

Бунда, лойиҳалаш ишларида гидравлик ҳисобнинг асосий вазифаси - канал ва коллектор ўзаннинг оптимал кўндаланг кесим шаклини аниқлаш, сув сатҳи бўйича ўзан ён қиялигини танлаш, сув оқимининг ўртача тезлигини ҳисоблаш, шунингдек тозалаш ва таъмирлаш бўйича тупроқ ишлари ҳажмини ҳисоб-китоб қилиш ва бошқалардан иборат бўлади.

Бунда канал ва йирик коллекторлар ўзани кўндаланг кесими парабола шаклида қабул қилинади, сув сатҳи бўйича ён қиялик нишаблиги - $m = m_0$ га тенг қабул қилинади, параболанинг даража кўрсаткичи (5) формула, сув оқимининг ўртача тезлиги (11) формула ёрдамида ҳисобланади.

Ушбулар асосида ўзаннинг кўндаланг ва бўйлама кесимлари чизилиб, мавжуд кесимлар би-

лан таққосланади ҳамда ўзанни тозалаш ишлари ҳажми ва бошқа кўрсаткичлар аниқланади.

2. Агар канал ва йирик коллекторларнинг ўзани фойдаланиш даврида доим ювилиб, кенгайиши ва лойқа босиши кузатилиб, барқарорлиги йўқолган бўлса, шунингдек уларнинг бўйидаги йўл ва бошқа ижтимоий объектлар хавфсизлигига салбий таъсир кўрсатса, бу ҳолда унинг гидравлик параметрларини янгидан ҳисоблаб, ўзаннинг барқарорлигини таъминлаш учун реконструкция қилиш талаб этилади.

Бу ҳолда лойиҳалаш ишларида канал ва йирик коллекторларнинг бирламчи маълумоти сифатида уларнинг сув сарфи - Q , тупроқ хараактеристикаси - D ва бошқаларга асосланиб уларнинг гидравлик ҳисоби бажарилади.

Қум тупроқли тоза сувли ва кам миқдорда коллоид заррачали каналларнинг нисбий кенглиги - $\beta_{ур}$ (12) формула билан ҳисобланади. Бунда, ўзаннинг бўйлама барқарорлигини таъминлаш учун нисбий тезлик $\frac{V}{V_0} = 1,2-1,3$ қилиб қабул қилинади.

Ўзан кўндаланг кесими парабола шаклида қабул қилинади, сув сатҳи бўйича ён қиялик нишаблиги - $m = m_0$ га тенг қабул қилинади, параболанинг даража кўрсаткичи (5) формула, сув оқимининг ўртача тезлиги (11) формула ёрдамида, гидравлик нишаблиги эса (11) ва (12) формулалар ёрдамида ҳисобланади.

Ушбу параметрлар асосида ўзаннинг кўндаланг

ва бўйлама кесимлари чизилиб, мавжуд кесимлар билан таққосланади ҳамда ўзанни тозалаш ишлари ҳажми ва бошқа кўрсаткичлар аниқланади.

3. Агар канал ва йирик коллекторлар янгидан қурилатган бўлса, лойиҳа ишлари янгидан бажарилади. Бунда барча гидравлик ҳисоблар иккинчи ҳолдаги тартибда амалга оширилади.

4. Сув оқимида катта миқдорда сузувчи ва чўкинди ҳолдаги заррачалар мавжуд бўлган канал ва йирик коллекторларда юқоридаги ҳолатлар мавжуд бўлиб, улар ўзанининг бўйлама ва кўндаланг барқарорлиги (8) ва (9) шартлар асосида, гидравлик ҳисоблар эса (3), (10) ва бошқа формулалар ёрдамида амалга оширилади.

ХУЛОСАЛАР

1. Тупроқ ўзанли канал ва йирик коллекторлар фойдаланиш даврида сув оқимининг ўзан билан ўзаро динамик таъсири натижасида параболлик эгри чизикли шаклга эга бўлади. Параболанинг даража кўрсаткичи тупроқ таркибига ва ўзаннинг нисбий кенглигига боғлиқ.

2. Тупроқ ўзанли канал ва йирик коллекторларни тозалаш ва таъмирлаш, қуриш ва реконструкция қилиш ишларини лойиҳалар асосида амалга ошириш лозим.

3. Канал ва йирик коллекторларни фойдаланиш даврида барақарорлигини таъминлаш учун уларнинг гидравлик параметрларини, мавжуд ҳар бир ҳолатни эътиборга олиб, оптимал қилиб танлаш лозим.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. ИШАНОВ Х.Х.-К РАСЧЕТУ СРЕДНЕЙ СКОРОСТИ ПОТОКА В УСТОЙЧИВЫХ ЗЕМЛЯНЫХ КАНАЛАХ. - В КН.: МАТЕРИАЛЫ Х КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УЗБЕКИСТАНА ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ (СЕКЦИЯ ГИДРОТЕХНИКИ, ОРОШЕНИЯ, МЕЛИОРАЦИИ И ИРРИГАЦИИ). ТАШ-КЕНТ, 1980. - С.36-42.
2. ИШАНОВ Х.Х.-ОБ УСТОЙЧИВОСТИ И МЕТОДИКЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА КРУПНЫХ КАНАЛОВ. - В КН.: ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ ПОВОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ «ВНЕДРЕНИЕ НИР В ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО». - ТАШКЕНТ, 1981. - С.148-150.
3. ИШАНОВ Х.Х. О ФОРМЕ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ЗЕМЛЯНЫХ КАНАЛОВ. - ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК УЗССР, ТАШКЕНТ, 1982, №2. - С.12-14.
4. ИШАНОВ Х.Х., КУРБОНОВ Х.А., АЛИМОВ З.А. ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОТОКА В УСТОЙЧИВЫХ ПЕСЧАНЫХ КАНАЛАХ. В КН.: ГИДРОДИНАМИКА МНОГОФАЗНЫХ СРЕД И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ К НЕФТЕДОБЫЧИ И ОРОШЕНИЮ. ТАШКЕНТ, 1984. - С.15.
5. МУХАМЕДОВ А.М., ЖУРАЕВ Т.Ж., ИШАНОВ Х.Х. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РУСЕЛ БОЛЬШИХ КАНАЛОВ НА КРУПНОМАСШТАБНЫХ РАЗМЫВАЕМЫХ МОДЕЛЯХ. - ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, 1983, №8. - С. 21-23.
6. МУХАМЕДОВ А.М., ИШАНОВ Х.Х., ЖУРАЕВ Т.Ж. О ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЯХ ПОТОКА В КРУПНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ КАНАЛАХ. ГИДРОТЕХНИКА И МЕЛИОРАЦИЯ, 1981, №7. - С.20-22.
7. МУХАМЕДОВ А.М. ИШАНОВ Х.Х. ОБ УСТОЙЧИВОСТИ РУСЛА КРУПНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ КАНАЛОВ. - ДОКЛАДЫ ВАСХНИЛ, 1982, №11. - С.47-48.
8. МУХАМЕДОВ А.М. ИШАНОВ Х.Х., ЖУРАЕВ Т.Ж. К МЕТОДИКЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА КРУПНЫХ КАНАЛОВ. - ТРУДЫ САНИИРИ, ТАШКЕНТ, 1982, ВЫП. 162. - С.118-126.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДВОДА ВОДЫ К КРУПНЫМ НАСОСНЫМ СТАНЦИЯМ

Гловацкий О.Я.-д.т.н., профессор,
Научно-исследовательский институт ирри-
гации и водных проблем при ТИИМ,
Рустамов Ш.Р.-старший научный
сотрудник-соискатель,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
Очилов О.Р.-гл. инженер,
Управление эксплуатации КМК и НС

Аннотация

Мақолада НС № 1 КМК йирик насосларда сўрувчи трубаларнинг гидравлик тадқиқотлари натижалари берилган. Йирик насосларнинг эксплуатациясини такомиллаштиришни уларнинг конструкциясидаги характеристикасини ўзгартириш йўли билан эришиш мумкин. Насос станцияларининг эксплуатацион характеристикалари бўйича тезкор маълумотларини текшириш амалга оширилди.

Abstract

The results of studies of hydraulic suction pipe major pumping station №1 Karshi Main Canal. The proposed device improves the designs vodopododyaschih devices and flow of the pump. The analysis can be used to change operational performance information.

Аннотация

В статье приведены результаты гидравлических исследований всасывающих труб крупной насосной станции №1 Каршинского магистрального канала. Предложенные устройства улучшают характеристики конструкций водоподводящих устройств и проточной части насосов. Выполненный анализ может быть использован в оперативной информации по изменению эксплуатационных характеристик.

Узбекистан является наиболее насыщенной насосами республикой, здесь сосредоточено более половины насосных мощностей всего центрально-азиатского региона: эксплуатируются 43 крупные насосные станции (НС), около 1400 средних и 30 тысяч мелких НС. Расход перекачиваемой воды ежегодно составляет более 60 млрд. м³ воды. Расходуется около 7,5 млрд. кВт/ч эл. энергии и до 5,5 тыс. т дизельного топлива [1].

Наиболее крупное насосное оборудование установлено на НС Аму-Бухарского машинного канала (АБМК), Каршинского (КМК), Джизакского и Аму-Занг. Количество крупных станций невелико (3% от общего), но их вклад в водное хозяйство республики весьма значительный. Суммарная расчетная подача превышает 2600 м³/с, годовая водоподача более 40 км³.

Условия работы насосного оборудования в Узбекистане следует отнести к весьма тяжелым. Они предопределены высоким содержанием твердых взвешенных частиц в перекачиваемых водах - 6... 15 г/л, высокой температурой окружающего воздуха 35...50°С, круглогодичным циклом работы (в зимний период заполняются водохранилища, проводятся промывные поливы и др.). На дренажных системах имеет место высокая минерализация воды до 25 мг/л. Особенно тяжелое воздействие на насосное оборудование оказывают частые отключения агрегатов из-за нестабильного электроснабжения и гидравлических, технологических причин.

В течение более трех десятилетий на многих Республиканских международных форумах по гидравлическим исследованиям рассматривается широкий круг эксплуатационных вопросов, связанных с вибрацией, пульсацией давлений в насосах. Однако при анализе конкретных объектов неблагоприятные условия их работы объясняются неудачными проектами или неграмотной эксплуатацией, хотя сравнительная оценка НС различных конструкций позволяет сделать вывод о закономерностях, обусловленных гидравлическими процессами [1-3].

Опыт эксплуатации крупных машинных каналов показывает, что до 29% отказов в работе насосных агрегатов (НА) вызываются неблагоприятными гидравлическими процессами в водоподводящих сооружениях: водоворотными зонами и воронками у водоприемника, перепадами уровня воды (УВ) на сороудерживающих сооружениях (СУС), заилением водозаборов и подводящих каналов. Это усугубляется тем, что

НС работает по графику с широким диапазоном подач, и многочисленные комбинации НА приводят к изменению структуры потока во всех элементах гидротехнического узла.

Водозаборное сооружение - это головной объект НС, через которое вода поступает из водоисточника (реки или водохранилища). Его назначение - обеспечивать забор воды из водоисточника в соответствии с графиком потребления и по возможности не допускать попадания в подводящий канал наносов, плавающего мусора и шуги. Кроме того, оно должно давать возможность полностью или частично отключать подводящий канал во время ремонта, очистки или аварии.

Для подвода воды к зданию НС в Узбекистане, в основном, применяются открытые подводящие каналы, которые имеют земляное русло или облицованы бетоном. Подводящий канал оканчивается аванкамерой, обеспечивающей плавный подход воды ко всем отверстиям водоприёмных устройств [1,2].

Подводящий и отводящий каналы эксплуатируются при различных гидравлических режимах. К наиболее часто встречающимся режимам эксплуатации относятся: равномерный, поддержания уровня воды нижнего бьефа, верхнего бьефа, с перетекающими объемами и др.

Эти режимы должны не допускать заиляемость, неразмываемость каналов, перелив воды через бровку при внезапных остановках НА, поддерживать уровень воды (УВ) в нижнем и верхнем бьефах НС (УВНБ, УВВБ), проектное живое сечение, обеспечивать бескавитационную работу и энергосберегающий режим работы НС. УВ в подводящем канале зависит от изменения УВ в водоисточнике, расхода воды, поступающей в канал, геометрии и состояния канала. УВ в отводящем канале колеблется в зависимости от количества работающих агрегатов станции, геометрии и состояния канала.

При совместной работе объектов НС предъявляют к подводящим и отводящим каналам ряд требований: поддержание достаточно высокого УВНБ НС для обеспечения условий пуска НА и энергоэкономичных режимов; понижение уровня недопустимо по кавитационным условиям НА; УВВБ должен быть достаточным для нормальной и безаварийной эксплуатации.

С другой стороны, максимальная величина наполнения подводящего канала ограничивается условиями безаварийности, незаиляемости, испарения и фильтрации воды. Поэтому необ-



РИС.1 – ВОДОВОРОТНАЯ ВОРОНКА ПЕРЕД ВОДОПРИЁМНИКОМ НС «БАБАТАГ»

ходимо выбрать такие режимы работы подводящих каналов, которые как можно полнее удовлетворяли бы требованиям безопасности, но с учетом собственных ограничений.

На основе анализа работы НС составлены требования к лимитирующим элементам гидротехнического узла НС.

Так в течение ряда лет пониженная производительность одной из крупнейших НС «Хамза-1» объяснялась некачественным изготовлением насосно-энергетического оборудования, а отказы в функционировании крайних агрегатов - их плохим ремонтом. В результате анализа статистических данных было установлено, что время простоев крайних агрегатов превосходит среднее по станции в 1,7...2,5 раза, а время аварийных ремонтов - в 2,9...3,8 раза. Такое положение объясняется исключительно неблагоприятными гидравлическими условиями подвода воды к крайним НА. Аналогичная картина наблюдается как на однотипных НС (Алатская, Каракульская, Яманжарская), так и на станциях других компоновок с параллельными боковыми стенками у водоприемника (Кызылтепинской, Каршинской). На каскаде КМК до 70% капи-

тально ремонтировавшихся агрегатов работали в условиях крайних. Были вскрыты причины других распространенных эксплуатационных затруднений, связанные с гидравлическими процессами в гидротехническом комплексе.

Эксплуатация этого комплекса осложняется многокритериальностью выбора режимов водоподдачи и необходимостью оптимизации нескольких физических противоречивых величин.

Эксплуатируемые в настоящее время водоподводящие сооружения рассчитаны только на ограниченные диапазоны режимов. Отсутствует их классификация и методы их расчета с учетом региональных и гидрологических особенностей. Сооружения не имеют функции управления потоком.

Оценка технического состояния должна быть положена в основу, в первую очередь оценки подвода воды к крупным НС.

В лаборатории НСиЭ с 2013 г. проводятся натурные гидравлические исследования условия подвода воды из водоисточников с большим содержанием плавника и наносов. На НС «Бабатаг» зафиксированы водоворотные воронки перед водоприёмником с периодическим подсосом воздуха (рис.1). Подача насоса колеблется от 3,7 до 5,75 м³/с на протяжении 40-45 минут с максимумом 6,07 м³/с.

У НС блочного типа основные функции водоприемников выполняют всасывающие трубы (ВТ) насосов, подводящие воду к насосам. Оптимальные формы ВТ (подводов) насосов создают исходя из обеспечения максимальных значений КПД, минимальных допустимых кавитационных запасов и низких уровней динамических возмущающих воздействий потока при минимальных размерах подводов в плане и по высоте с учетом специальных эксплуатационных требований.

В зависимости от типа, конструкции и условий их эксплуатации для крупных насосов применяют различные формы подводов [4].

Наличие повышенной турбулентности потока или гидравлических вихревых воронок у входных отверстий ВТ, вызываемых неравномерным полем скоростей, потока на подходе, может существенно влиять на работу НА, усиливая их вибрацию и изменяя подачи. Так, при закручивании потока на входе в РК в одном направлении с вращением ротора агрегата напор, развиваемый насосом, уменьшается, соответственно уменьшается подача, а при закручивании потока в направлении, обратном направле-

нию вращения ротора, напор увеличивается.

Недостатками известных моделей всасывающих труб вертикального лопастного насоса являются усложнённые конструкции элементов, связанных с полостью колена, которые увеличивают потери и не препятствуют подосу воздуха через водоворотные воронки в водоприёмниках.

Целью новой конструкции является повышение эффективности работы ВТ за счет комбинированного воздействия на поток ряда взаимодействующих потокоформирующих элементов [2,5].

Поставленная цель решается установкой потокоформирующих элементов, один из которых расположен вверху начального участка ВТ, препятствуя подосу воздуха через водоворотные воронки. Второй элемент расположен в конце конфузора перед коленом ВТ, формируя за счёт вертикального сжатия потока улучшенную картину распределения скоростей перед рабочим колесом (РК) насоса.

Экспериментальное испытание изготовленных конструкций включало испытание направляющих элементов в ВТ, проточной части насосов с учётом влияния распределения потока в аванкамере после плавучей запани.

Меры по улучшению режима распределения скоростей в аванкамере проблематичны в выполнении (в связи с круглогодичной работой каскада), то есть возможность улучшить режим сохраняется, когда режим работы НС был наилучшим. Поэтому полученные результаты при испытаниях можно считать - эталонными, то есть такими, какие можно получить при работе НС 4,5,6 агрегатами.

Исследование структуры потока под РК насоса включало в себя измерение составляющих скоростей потока: осевых, радиальных, окружных; вычисление на основе измерения скоростей подачи насоса; оценку равномерности скоростей в выходном сечении ВТ.

По графикам распределения скоростей (осевых) в потоке перед РК насоса были построены эпюры распределения скоростей (одна эпюра - распределение скоростей по осям сечения, в котором мерились скорости; вторая эпюра - распределение скоростей по сечению). Первая эпюра представляет распределение абсолютных скоростей, вторая эпюра - распределение относительных скоростей, рис.2 [4]. Выбор данных для построения эпюр из всех имеющихся определили следующие условия:

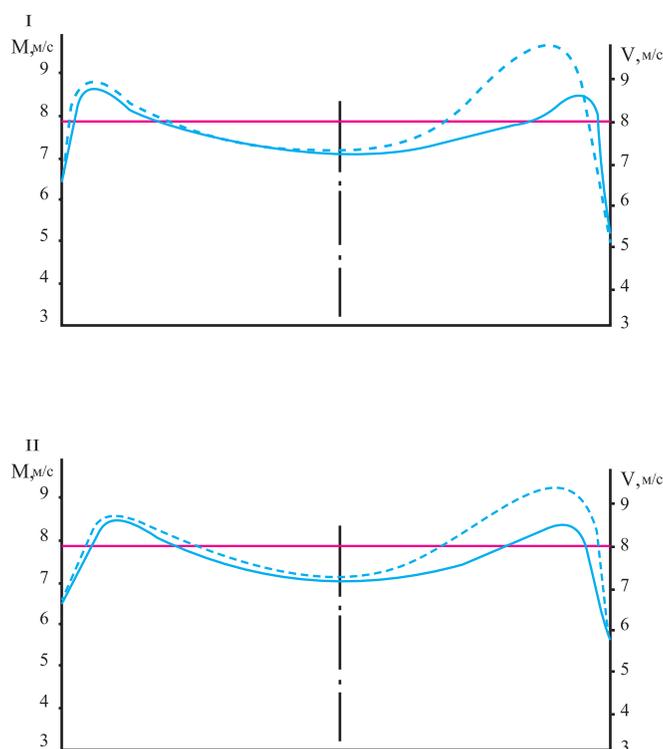


РИС. 2 - ЭПЮРЫ АБСОЛЮТНЫХ СКОРОСТЕЙ ПОТОКА В ВОДОПРИЁМНИКЕ НС-1 КМК

— Эпюра распределения абсолютных скоростей по оси сечения перпендикулярной оси всасывающей трубы, - тоже совпадающей с осью всасывающей трубы

I $b = -2\epsilon$; 2. $Q = 40,9 \text{ м}^3/\text{с}$; 3. $H = 18,6 \text{ м}$;
4. $H_s = -3,5 \text{ м}$; 5. $V_{cp} = 7,9 \text{ м/с}$.

II $b = -2\epsilon$; 2. $Q = 40,4 \text{ м}^3/\text{с}$; 3. $H = 18,0 \text{ м}$;
4. $H_s = -4,1 \text{ м}$; 5. $V_{cp} = 7,8 \text{ м/с}$.

Опыт применения «плавучих растекателей» также известен. В течение ряда лет такая конструкция в виде запани установлена в аванкамере первой НС Каршинского каскада, а в 1981 году уже в виде растекателя полигональной формы - в аванкамере второй станции [2]. Оптимизация способов переформирования потока с уменьшением его турбулентного воздействия на насосы требует дальнейшего экспериментального изучения, в натуральных условиях. Особое внимание необходимо уделить сочетанию донных и плавучих элементов.

Эффективность разработанных новых способов подвода потока предопределяет их широкое применение.

ВЫВОДЫ

1. Установка потокоформирующих элементов улучшает характеристики насосов и не приводит к увеличению потерь напора. Однако при других режимах работы насоса, вызываемых необходимостью изменения напора, потери напора возрастают. Методикой их учёта является использование методов анализа оперативной информации по эксплуатационным и экономическим характеристикам, поступающих с НС и анализируемых по формам, разработанным в лаборатории НС и Э НИИИВП.

2. Современные исследования ВТ крупных вертикальных насосов являются комплексной задачей значительной технической сложности, требующей большого количества экспериментов. Совершенствование режимов эксплуатации крупных насосов может быть достигнуто при изменении характеристик их конструкций и проточной части НА.

3. В лаборатории НСиЭ подготовлены и утверждены «Ведомственные нормы по эксплуатации, диагностированию и ремонту насосно-силового оборудования мелиоративных насосных станций», «Обновленные правила инструкции по технической эксплуатации насосных станций Республики Узбекистан», используемых в управлениях эксплуатации БУИС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГЛОВАЦКИЙ О.Я., РАХИМОВ Ш.Х. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ВОДО И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ МАШИНОГОВОДОПОДЪЕМА. МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «100-ЛЕТ МЕЛИОРАТИВНОЙ НАУКИ В РОССИИ», ВНИИГИМ. 2009.
2. ГЛОВАЦКИЙ О.Я., АЗИМОВ А.И., УРАЛОВ Б.Р., ЭРГАШЕВ Р.Р. НОВЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ ПОТОКА В ВОДОПОДВОДЯЩЕМ КОМПЛЕКСЕ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ. МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ» - Т. 2010.
3. АЗИМОВ А., ГЛОВАЦКИЙ О.Я. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ РЕЖИМОВ КРУПНЫХ ИРРИГАЦИОННЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО ИННОВАЦИЯМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ - Т. 2010
4. ГЛОВАЦКИЙ О.Я., УРАЛОВ Б.Р., АЗИМОВ А.И. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСАСЫВАЮЩИХ ТРУБ КРУПНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ МАТЕРИАЛЫ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И МЕЛИОРАЦИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ» - Т. 2011.
5. ГЛОВАЦКИЙ О.Я., ШАРИПОВ Ш.М. ВСАСЫВАЮЩАЯ ТРУБА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА № FAP 00764, ФЙДАЛИ МОДЕЛЛАР. РАСМИЙ АҲБОРОТНОМА, № 9, 2012.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ГИДРОМОРФНЫХ СРЕДАХ ОБУСЛОВЛЕННОГО ИЗМЕНЕНИЕМ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

Махмудов И.Э.-д.т.н.;
Махмудова Д.Э.-к.т.н.;
Садиев У.А.-старший научный сотрудник,
Научно-исследовательский институт
ирригации и водных проблем при ТИИМ

Аннотация

Ҳароратнинг конвектив узатилиши назарияси асосида қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш натижасида гидроморф муҳитларда ҳароратнинг ўзгариши жараёнини тавсифловчи бир ўлчовли кўп муҳитли гидравлик модел олинган ва ечилган. Олинган илмий-тадқиқот натижалари сув танқислиги шароитида қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда субирригация технологиясини жорий этишнинг илмий асосини яратди.

Abstract

We solve the problem of one-dimensional multi-phase: based on the theory of convective heat transfer process of the hydraulic dependence of temperature change in the hydromorphic environments for arbitrary points in time, due to the irrigation of crops. The results of studies provide opportunity to create the conditions in subirrigation zones.

Аннотация

Решена одномерная много-фазная задача: на основе теории конвективного переноса тепла установлена гидравлическая зависимость процесса изменения температуры в гидроморфных средах для произвольного момента времени, обусловленного орошением сельскохозяйственных культур. Полученные результаты исследований дают возможность создания условий субирригации в зонах орошения сельскохозяйственных культур.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. Одной из важнейших проблем для мелиоративной практики является изучение температурного режима в верхних слоях зоны аэрации. В зоне суточных и годовых температурных колебаний происходят изменения в величинах амплитуд и в смещении максимумов и минимумов температур по сравнению с естественным режимом. При движении влаги в почвенном пространстве происходит заметное изменение температурного режима в верхних слоях зоне аэрации. Происходят также изменения температур ниже температурного слоя в зависимости от величины и направления фильтрации. Изучение этих факторов может быть положено в основу создания закономерности применения субирригации при орошении сельскохозяйственных культур.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

При установлении зависимости для прогнозирования изменения температуры и влажности грунта при орошении сельскохозяйственных культур допустим, что влажность почвенной среды и ее температура не являются внешними характеристиками процесса и не могут задаваться независимо. Это объясняется тем, что в рассматриваемом случае влажность грунта и температура зависит от инфильтрационного потока или различных состояниях уровня грунтовых вод, причем изменения температуры и влажности грунта тесно связаны между собой. Решение такой постановки задачи может быть исходным при изучении прикладных проблем, связанных с применением технологии субирригации.

Гидравлическое моделирование. Перейдем теперь к решению задачи об изменениях температуры почвы-грунта, обусловленных инфильтрацией орошаемой воды. Рассмотрим

одномерную задачу, т.е. процесс распространения тепла по вертикальной оси.

Пусть $T(z, t)$ - температура в точке с координатой z в момент t . Установлено, что скорость распространения тепла, т.е. количество тепла, протекающего через сечения с аппликатами за единицу времени, определяется формулой [1]:

$$q = -a \frac{\partial T}{\partial z} S \quad (1)$$

Где $S[\text{см}^2]$ - площадь сечения столба почвы грунта, $a[\frac{\text{см}^2}{\text{час}}]$ - коэффициент теплопроводности.

Рассмотрим отсек столба почвы-грунта, заключенный между сечениями с аппликатами ($z_2 - z_1 = \Delta z$). Количество тепла, прошедшего через сечение с аппликацией Z_1 за время Δt , будет равно $\Delta Q_1 = -a \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_1} S \Delta t$, то же самое и для сечения с аппликацией :

$$\Delta Q_2 = -a \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_2} S \Delta t \quad (2)$$

Приток тепла $\Delta Q_1 - \Delta Q_2$ в отсек столба почвы-грунта за время Δt будет равняться:

$$\frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_2} - \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_1} \quad (3)$$

На основе теоремы Лагранжа по отношению к разности , получим:

$$\frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_2} - \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_1} \approx \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \Delta z - \frac{\Delta z}{a} \frac{\partial u T}{\partial z} \quad (4)$$

На основании (3) и (4) получим:

$$\Delta Q_1 - \Delta Q_2 = [-a \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_1} S \Delta t] - [-a \frac{\partial T}{\partial z} \Big|_{z=z_2} S \Delta t] \approx a \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \Delta z S \Delta t - \frac{\Delta z}{a} \frac{\partial u T}{\partial z} S \Delta t \quad (5)$$

Этот приток тепла за время Δt затрачен на повышение температуры отсека почвы-грунта на величину ΔT :

$$\Delta Q_1 - \Delta Q_2 = \Delta z S \Delta T \text{ или } \Delta Q_1 - \Delta Q_2 = \Delta z S \frac{\partial T}{\partial t} \Delta t \quad (6)$$

Приравнявая выражения (5) и (6) одного и того же количества тепла, получим:

$$\Delta z S \frac{\partial T}{\partial t} \Delta t = a \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \Delta z S \Delta t - \frac{\partial u T}{\partial z} \Delta z S \Delta t$$

или после соответствующих сокращений получим:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial u T}{\partial z} = a \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \quad (7)$$

Таким образом, получено уравнение (7) распространения тепла по вертикальной оси почвы-грунта при инфильтрации орошаемой воды.

Теперь произведем гидравлическое моделирование конвективного теплопереноса в гидроморфных средах, обусловленного орошением сельскохозяйственных культур.

Исходим из того, что изменения температуры в гидроморфных средах связаны с величиной и определяются разностью скоростей фильтраций, а перенос тепла, связанный с величиной a - разностью температур. В связи с этим, для описания гидравлических параметров в теплопереносе в почвенном пространстве используем критерий подобия Прандтля, а для описания структуры теплового потока используем критерий подобия Пекле [2,4].

Введем безразмерные параметры $z = h \bar{z}$,

$$t = \frac{h^2}{v} \tau$$

где h, v -характерные размерные величины (глубина проникновения тепла и кинематическая вязкость соответственно). Тогда уравнение (7) примет вид:

$$\frac{v}{h^2} \frac{\partial T}{\partial \tau} + \frac{u}{h} \frac{\partial T}{\partial \bar{z}} = \frac{a}{h^2} \frac{\partial^2 T}{\partial \bar{z}^2} \quad (8)$$

Умножая обе части уравнения на $\frac{h}{u}$, и учитывая $Re = \frac{uh}{v}$ - число Рейнольдса и $Pe = \frac{uh}{a}$ -число Пекле, получим:

$$D = 1 - \frac{4\gamma}{Re}, D > 0$$

$$\frac{1}{Re} \frac{\partial T}{\partial \tau} + \frac{\partial T}{\partial \bar{z}} = \frac{1}{Pe} \frac{\partial^2 T}{\partial \bar{z}^2} \quad (9)$$

Умножая обе части уравнения (12) на Pe , получим

$$Pr_T \frac{\partial T}{\partial \tau} + Pe \frac{\partial T}{\partial \bar{z}} = \frac{\partial^2 T}{\partial \bar{z}^2} \quad (10)$$

Где γ - тепловое число Прандтля. Таким образом, получена одномерная гидравлическая модель конвективного теплопереноса в гидроморфных средах, обусловленного орошением сельскохозяйственных культур.

Численные эксперименты с использованием гидравлической модели.

Для решения уравнения (10) введем функцию $f(\hat{z})$ в виде [3]:

$$T(\hat{z}, \tau) = e^{-\gamma \tau} f(\hat{z}) \tag{11}$$

Учитывая равенство (11), уравнение (10) примет следующий вид:

$$\frac{d^2 f}{d \hat{z}^2} - Pe \frac{df}{d \hat{z}} + \gamma Pr_T f(\hat{z}) = 0 \tag{12}$$

Искомую функцию напишем как

$$f(\hat{z}) = e^{\beta \hat{z}} \tag{13}$$

Тогда из (12) для β получим характеристическое уравнение

$$\beta^2 - \beta Pe + \gamma Pr_T = 0 \tag{14}$$

Решая уравнение (14), получим

$$\beta_{1,2} = \frac{Pe (1 \pm \sqrt{D})}{2}$$

Где $D = 1 - \frac{4\gamma}{Re}, D > 0$

Тогда решением дифференциального уравнения будет

$$f(\hat{z}) = B_1 \exp\left(\frac{Pe (1 + \sqrt{D})}{2} \hat{z}\right) + B_2 \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{z}\right) \tag{15}$$

Учитывая краевые условия $f(\hat{z})|_{\hat{z}=0} = 1, f(\hat{z})|_{\hat{z}=1} = 1$, получим следующие уравнения для коэффициентов:

$$B_1 + B_2 = 1$$

$$B_1 \exp\left(\frac{Pe (1 + \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) + B_2 \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) = \exp(\lambda \hat{h})$$

(16)

Решением системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера определим неизвестные коэффициенты:

$$B_1 = \frac{1}{\Delta_0} \left[\exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) - \exp(\lambda \hat{h}) \right]$$

$$B_2 = \frac{1}{\Delta_0} \left[\exp(\lambda \hat{h}) - \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) \right]$$

Отсюда получим:

$$f(\hat{z}) = \frac{1}{\Delta_0} \left\{ \left[\exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) - \exp(\lambda \hat{h}) \right] \exp\left(\frac{Pe (1 + \sqrt{D})}{2} \hat{z}\right) + \left[\exp(\lambda \hat{h}) - \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) \right] \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{z}\right) \right\} \tag{17}$$

Таким образом, получена закономерность вертикального изменения температуры в гидроморфных средах для произвольного момента времени:

$$T(\hat{z}, \tau) = \frac{e^{-\gamma \tau}}{\Delta_0} \left\{ \left[\exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) - \exp(\lambda \hat{h}) \right] \exp\left(\frac{Pe (1 + \sqrt{D})}{2} \hat{z}\right) + \left[\exp(\lambda \hat{h}) - \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{h}\right) \right] \exp\left(\frac{Pe (1 - \sqrt{D})}{2} \hat{z}\right) \right\} \tag{18}$$

ВЫВОД

Разработана гидравлическая модель вертикального теплопереноса в гидроморфных средах для произвольного момента времени, обусловленного орошением сельскохозяйственных культур. Разработанные закономерности и выполняемые на их основе исследования могут представлять большой интерес для сектора сельского и водного хозяйства и позволят решить большое количество практических задач в условиях водного дефицита.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ПОВХ И.Л. ТЕХНИЧЕСКАЯ ГИДРОМЕХАНИКА -Л: МАШИНОСТРОЕНИЕ 1976;
2. МАХМУДОВ И.Э. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНВЕКТИВНОГО ВЛАГОСОЛЕ ПЕРЕНОСА В ГРУНТАХ ПРИ ОРОШЕНИИ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР//УЗБЕКСКИЙ ЖУРНАЛ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ 2012 №1.-С.33-36.;
3. МАХМУДОВ И.Э. РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МЕР ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В ИРРИГАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ//НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ЭКОЛОГИЯ ПЛЮС» 2013 №1.-С.28-31. УКРАИНА;
4. МАХМУДОВ И.Э. ДИФфуЗИОННОЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕ ВОДЫ В СИСТЕМЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ//ЖУРНАЛ «МИР НАУКИ, КУЛЬТУРЫ, ИСКУССТВА» - СИ-БИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЯ АН РОССИИ. 2008-№8.-С. 29-32.



ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН С УЧЕТОМ НЕЛИНЕЙНЫХ И ВЯЗКОУПРУГИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА

Мирсаидов М.М.-д.т.н., профессор,
Султанов Т.З.-д.т.н., доцент,
Ташкентский институт ирригации
и мелиорации

Аннотация

Ушбу мақолада грунтли иншоотларнинг конструктив бир жинсизлиги, материалнинг чизиқсиз эластик ва қовушқоқ эластиклик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда сонли моделлаштиришга бағишланган бўлиб, теккис ва фазовий моделларда аниқ баланд тўғонларни кучланганлик деформация ҳолатларини баҳолаш ва динамик масалаларини ечиш усули ишлаб чиқилган. Учта хар хил баландликдаги грунтли тўғонларни турли кинематик таъсирларда тадқиқ қилинган. Тадқиқотлар бўйича қатор янги механик самаралар олинган.

Abstract

The work presents the computational modeling of dynamic processes in the ground constructions considering construction heterogeneity, nonlinear elastic and viscoelastic properties of ground, method preparation of dynamic tasks and evaluation of mode of deformation of concrete high-altitude platinum in plain and spatial position. It is studied natural forms of vibrations and dynamic behavior of three ground dams with different height under different kinematic influences.

Аннотация

Данная работа посвящена численному моделированию динамических процессов в грунтовых сооружениях с учетом конструкционной неоднородности, нелинейно упругих и вязкоупругих свойств грунта, разработке методики решения динамических задач и оценке напряженно-деформированного состояния конкретных высотных плотин в плоской и пространственной постановках. Исследованы динамическое поведение трех грунтовых плотин различной высоты при различных кинематических воздействиях.

ВВЕДЕНИЕ

При оценке напряженно деформированного состояния грунтовых сооружений особо важен учет неоднородности конструкции и реальных свойств материала каждой части сооружения, работающей как линейно, нелинейно упругая, нелинейно вязко-упругая или пластическая среда, в которой накапливаются пластические деформации под нагрузкой, а также проявляются свойства увлажненного грунта при его взаимодействии с водой.

Продолжающиеся исследования и опыт строительства грунтовых плотин указывают, что при создании методики расчета подобных сооружений необходимо учитывать весьма сложные условия их работы, конструктивные особенности, реальное деформирование материала, прочностные и деформационные свойства самой конструкции и грунта при различных нагрузках.

Многие материалы, к которым относятся распространенные на территории Узбекистана грунты, обладают зависящей от времени связью между напряжениями и деформациями (ползучесть, релаксация), а также физическую нелинейность, отражающую нелинейно-упругое и нелинейно-вязкоупругое деформирование материала $\sigma = \sigma(\epsilon)$. Нелинейность проявляется в различной степени при различной интенсивности динамических воздействий. Необходимость учета неоднородности конструкции и нелинейного характера поведения грунта представляется актуальной при проектировании и строительстве грунтовых сооружений, в частности, грунтовых плотин, находящихся в зоне повышенной сейсмичности, где сооружение подвергается интенсивным динамическим нагрузкам.

Проблеме нелинейного расчета грунтовых плотин в настоящее время уделяется пристальное внимание, однако, основной акцент делается на линейный расчет сооружений. В публикациях по динамическому нелинейному расчету грунтовых плотин зачастую используется модель упругого или упруго-пластического

тела, согласно которой грунт ведет себя линейно-упруго до достижения предельного состояния. При этом часто в качестве динамического воздействия используются идеализированные воздействия, что, на наш взгляд, носит частный характер и не позволяет сделать выводы относительно дальнейшего поведения сооружения [1].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Рассматривается неоднородная система (рис.1), состоящая из нескольких частей V_1, V_2, V_3 , состояние которых предполагается линейно-упругим, нелинейно-упругим или нелинейно вязкоупругим. Поверхности основания и боковых откосов $\Sigma_0, \Sigma_{b1}, \Sigma_{b2}$ жестко защемлены, поверхности Σ_2, Σ_3 свободны от напряжения, а на поверхности S_p приложено давление воды.

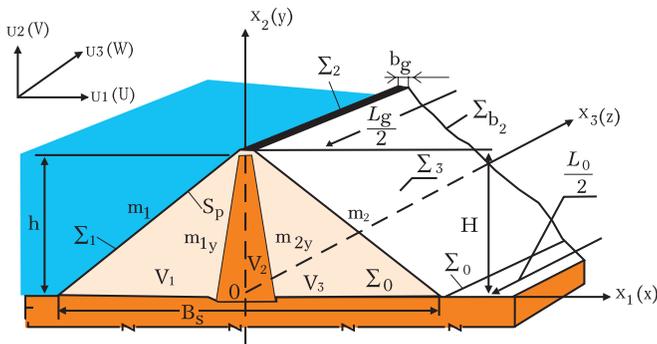


Рис.1. Модель неоднородной трехмерной системы

Где $V = V_1 + V_2 + V_3$ объем тела плотины (V_1, V_3 - объемы верхней и нижней упорных призм, V_2 - объем ядра); Σ_{b1}, Σ_{b2} - поверхности береговых склонов, Σ_0 - поверхность основания, а $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3$ - поверхности упорных призм и гребня.

Для моделирования динамического поведения плотины (рис.1) в трехмерной постановке используем вариационное уравнение Лагранжа, основанное на принципе Даламбера для неоднородных деформируемых тел:

$$\begin{aligned} \delta A = & - \int_{V_1} \sigma_{ij} \delta \epsilon_{ij} dV - \int_{V_2} \sigma_{ij} \delta \epsilon_{ij} dV - \int_{V_3} \sigma_{ij} \delta \epsilon_{ij} dV - \\ & - \int_{V_1} \rho_1 \ddot{u} \delta u dV - \int_{V_2} \rho_2 \ddot{u} \delta u dV - \int_{V_3} \rho_3 \ddot{u} \delta u dV + \\ & + \int_V \vec{f} \delta \vec{u} dV + \int_{S_p} \vec{p} \delta \vec{u} dS = 0 \end{aligned} \tag{1}$$

$i, j = 1, 2, 3.$

Где $\vec{u}, \epsilon_{ij}, \sigma_{ij}$ - соответственно, компоненты вектора перемещений, тензоров деформаций и

напряжений; значок δ означает изохронные вариации соответствующих параметров; ρ_n - плотность материала элементов рассматриваемой системы ($n = 1, 2, 3$); \vec{f} - вектор массовых сил; m_1, m_2, m_{1y}, m_{2y} - коэффициенты заложения откосов и ядра плотины; \vec{p} - давление воды (сумма гидродинамического и гидростатического давлений), возникающее в результате взаимодействия сооружений с водной средой и определяемое по формуле [10]

$$\vec{p}(x, y, t) = -\rho_0 \frac{\partial \varphi^*(x, y, t)}{\partial t} + \rho_0 g(h - y), \tag{2}$$

Где ρ_0 - плотность воды; $(h - y)$ - глубина точки на напорной грани плотины; $\varphi^*(x, y, t)$ - потенциал скорости; g - ускорение свободного падения.

В данной работе для описания связи напряжений с деформацией для отдельных частей сооружения использованы следующие законы:

- линейный упругий

$$\sigma_{ij} = K_n \epsilon_{ij}(t) \delta_{ij} + 2\mu_n e_{ij}(t) \tag{3}$$

- нелинейно-упругий

$$\sigma_{ij} = K_n \epsilon_{ij}(t) \delta_{ij} + 2\mu_n \{ e_{ij}(t) - \gamma e_{ij}(t) e(t) \} \tag{4}$$

- нелинейно вязкоупругий с кубической нелинейной зависимостью по теории Ильюшина-Огibalова [2]

$$\begin{aligned} \sigma_{ij} = & K_n \epsilon_{ij}(t) \delta_{ij} + 2\mu_n \left\{ e_{ij}(t) - \int_0^t \Gamma_1(t-\tau) e_{ij}(\tau) d\tau \right\} + \gamma \left\{ e_{ij}(t) e(t) - \right. \\ & \left. - \int_0^t \Gamma_3(t-\tau) e_{ij}(\tau) e(\tau) d\tau \right\} \end{aligned} \tag{5}$$

Где $e_{ij} = \epsilon_{ij} - (1/3)\theta \delta_{ij}$, $e = e_{ll}$, $\theta = \epsilon_{ii}$, $i, j, k, l = 1, 2, 3$; e - первый инвариант тензора деформаций; K_n , - мгновенный объемный и сдвиговой модули упругости; μ_n - коэффициент нелинейности; Γ_1, Γ_3 - ядра релаксации для линейной и нелинейной составляющих вязкости материала; δ_{ij} - символ Кронекера; θ - объемная деформация.

Связь деформации с компонентами перемещений описывается линейными соотношениями Коши

$$\epsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right), \quad i, j = 1, 2, 3 \tag{6}$$

Задаются также кинематические условия в

основании

$$\bar{x} \in \Sigma_0 : \bar{u}_0(\bar{x}, t) = \bar{\psi}_1(t) \quad (7)$$

и начальные условия при $t=0$:

$$\begin{aligned} \bar{x} \in V : \bar{u}(\bar{x}, 0) &= \bar{\psi}_2(\bar{x}); \\ \dot{\bar{u}}(\bar{x}, 0) &= \bar{\psi}_3(\bar{x}) \end{aligned} \quad (8)$$

Где ψ_1 -заданная функция времени;

ψ_2, ψ_3 - заданные функции координат.

В случае неустановившихся вынужденных колебаний неоднородной системы (рис.1) рассматриваемая вариационная задача формулируется следующим образом: необходимо найти поля перемещений $\bar{u}(\bar{x}, t)$ и напряжений $\sigma_{ij}(\bar{x}, t)$ возникающие в массивном грунтовом сооружении при кинематических воздействиях (7) под давлением воды (2), удовлетворяющие уравнениям (1), (3)-(5) и начальным условиям (8) при любом возможном перемещении $\delta\bar{u}$.

Решение данной задачи осуществляется методом конечных элементов: при плоско деформированной модели сооружения используются треугольные конечные элементы первого и второго порядка, для пространственной модели - изопараметрические конечные элементы в виде четырехугольного параллелепипеда [1,4].

В данной работе рассматриваются собственные и неустановившиеся вынужденные колебания сооружений.

Под собственными колебаниями понимаются упорядоченные движения сооружений, происходящие в отсутствии внешних воздействий, позволяющие прогнозировать динамические характеристики сооружения, т.е. собственные частоты, формы колебаний и коэффициенты демпфирования.

Динамические характеристики – частоты и формы - определяются в комплексной форме, где действительная часть ω_R комплексной собственной частоты $\omega = \omega_R - i\omega_I$ является частотой свободных затухающих колебаний сооружений, а мнимая ω_I - несет информацию о скорости затухания колебаний и с точностью до знака равна коэффициенту демпфирования, определяющим диссипативные свойства сооружения.

Вариационная задача о собственных колебаниях с использованием процедуры метода конечных элементов сводится к решению комплексной алгебраической системы уравнений на собственные значения N - ого порядка [9]:

$$([\bar{K}] - \omega^2 [M])\{\bar{z}\} = 0 \quad (9)$$

Где $[\bar{K}]$ - комплексная матрица жесткости со-оружения; $[M]$ – матрица массы системы; $\omega = \omega_R - i\omega_I$ - комплексная собственная частота, а $\{\bar{z}\} = \{z_R\} - i\{z_I\}$ - комплексный собственный вектор, соответствующий собственным частотам системы ω .

Комплексные собственные частоты задачи (9) определяются методом Мюллера [5,9], а комплексная собственная форма колебания - методом Гаусса [3].

Решение задачи о неустановившихся вынужденных колебаниях сооружений сводится к решению систем нелинейных интегродифференциальных уравнений N - ого порядка

$$\begin{aligned} [M]\{\ddot{u}(t)\} + [C]\{\dot{u}(t)\} + [K]\{u(t)\} &= \{f(t)\} + \int_0^t \Gamma_1(t-\tau)[K]\{u(\tau)\}d\tau + \\ &+ \gamma \left(\{V(t)\} - \int_0^t \Gamma_3(t-\tau)\{V(\tau)\}d\tau \right) \end{aligned} \quad (10)$$

с начальными условиями

$$\{u(0)\} = \{u_0\}, \quad \{\dot{u}(0)\} = \{\dot{u}_0\} \quad (11)$$

Где Γ_1, Γ_3 - ядра релаксации; $\gamma = \text{const} > 0$ - коэффициент нелинейности, зависящий от свойства материала сооружения; $[M], [K], [C]$ - матрицы масс, жесткости и диссипативных сил; $\{u(t)\}$ - вектор искомых узловых перемещений; $\{f(t)\}$ - вектор амплитуд суммарных внешних нагрузок от массовых сил, гидростатического давления и кинематического воздействия; $\{V(t)\}$ - вектор, включающий нелинейные физико-механические параметры материала и нелинейные узловые перемещения сооружений.

Для нахождения решения системы (10) на всем отрезке времени от $t=0$ до $t=T$ используется шаговый метод Ньюмарка [4], приводящий систему нелинейных интегродифференциальных уравнений (10) на каждом шаге по времени к решению алгебраической системы уравнений [1]

$$[A]\{u_{i+1}\} = \{R_{i+1}\} \quad (12)$$

Где

$$[A] = [K] + \frac{1}{\alpha \Delta t^2} [M] + \frac{\beta}{\alpha \Delta t} [C] \quad (13)$$

При этом правая часть уравнений (12) будет иметь вид:

$$\{R_{i+1}\} = \{P_{i+1}\} + [M] \left\{ \frac{1}{\alpha \Delta t^2} \{u_i\} + \frac{1}{\alpha \Delta t} \{\dot{u}_i\} + \left(\frac{1}{2\alpha} - 1 \right) \{\ddot{u}_i\} \right\} + [C] \left\{ \frac{\beta}{\alpha \Delta t} \{u_i\} + \left(\frac{\beta}{\alpha} - 1 \right) \{\dot{u}_i\} + \frac{\Delta t}{2} \left(\frac{\beta}{\alpha} - 2 \right) \{\ddot{u}_i\} \right\} + \gamma \{W_{i+1}\} + \{W_{i+1}\}, \quad (14)$$

$$\{W_{i+1}\} = \int_0^{t_{i+1}} \Gamma_1(t-\tau) [K] \{u_i\} dt - \gamma \int_0^{t_{i+1}} \Gamma_3(t-\tau) \{V_i\} d\tau \quad (15)$$

Для решения полученной системы алгебраических уравнений (12) необходимо задание в начальный момент ($t=0$) значений перемещений $\{u_0\}$, скорости $\{\dot{u}_0\}$ и ускорений $\{\ddot{u}_0\}$. Обычно задается $\{\ddot{u}_0\} = 0$. Этот метод безусловно устойчив, если $\beta \geq 0.5$, $\alpha \geq 0,25(\beta + 0,5)^2$.

Таким образом, алгоритм, реализующий метод Ньюмарка для решения системы интегро-дифференциальных уравнений (10) с начальным условием (11) заключается в следующем:

1. Задаются начальные значения:

$$\{u_0\}, \{\dot{u}_0\}, \{\ddot{u}_0\} = 0$$

2. Формируется система алгебраических уравнений (12) и (13), с правой частью (14), (15) содержащие нелинейные слагаемые, описывающие нелинейные упругие и вязкие свойства материала, зависящие от достигнутого деформированного состояния системы.

В зависимости от учета или, соответственно, не учета тех или иных свойств материала, в правую часть уравнения, т.е. в (14)-(15), включаются соответствующие слагаемые.

Особенностью алгоритма является то, что интегралы, входящие в выражение (15) вектора $\{W_{i+1}\}$ вычисляются от начала процесса, в то время как на каждом шаге интегралы определяются в пределах от t_i до t_{i+1} . При этом полное значение $\{W_{i+1}\}$ в момент времени t_{i+1} получается в результате суммирования сохраненного на предыдущем шаге значения $\{W_i\}$ с интегралом, полученным на последнем этапе с пределами интегрирования от t_i до t_{i+1} .

РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЯ

С помощью разработанной методики и алгоритма исследовались собственные колебания и динамическое поведение трех грунтовых плотин с высотами 185 м, 138 м и 87 м в плоской и пространственной постановках с уче-

том вязкоупругих и нелинейных свойств грунта при различных воздействиях, включая реальные записи акселерограммы Газлийского землетрясения и др.

Собственные частоты 87-метровой плотины, полученные в пространственной постановке с учетом только упругих свойств материала получились (в Герцах) равными: $\omega_1 = 3,15667$ Гц; $\omega_2 = 3,21417$ Гц; $\omega_3 = 3,37497$ Гц; $\omega_4 = 3,72830$ Гц; $\omega_5 = 3,92863$ Гц; $\omega_6 = 4,18768$ Гц; $\omega_7 = 4,45980$ Гц; $\omega_8 = 4,47694$ Гц; $\omega_9 = 4,60391$ Гц; $\omega_{10} = 4,66635$ Гц; $\omega_{11} = 4,69283$ Гц; $\omega_{12} = 4,75336$ Гц; $\omega_{13} = 4,83976$ Гц; $\omega_{14} = 5,02015$ Гц; $\omega_{15} = 5,07195$ Гц. На рис.2 показаны соответствующие им пространственные формы собственных колебаний.

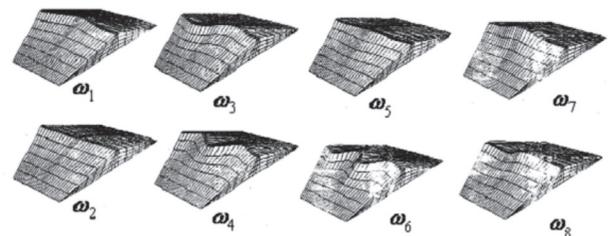


Рис. 2. Собственные формы колебаний грунтовой плотины высотой 87м.

Анализ собственных форм колебаний плотины показывает совпадение первой собственной частоты и соответствующей ей формы колебаний в плоской и пространственной постановках. При этом колебания плотины происходят вдоль русла. Некоторое уменьшение значения собственной частоты, полученной по пространственной схеме, объясняется влиянием высших форм изгибных колебаний гребня, не учитываемых в плоской постановке.

При исследовании динамического поведения сооружений с учетом нелинейных вязкоупругих свойств грунта в качестве ядер релаксации использованы трехпараметрические ядра Ржаницина [8] с вязкоупругими параметрами грунтов, определяемыми из кривых ползучести [5,6] по методике [11].

При конкретных расчетах в качестве кинематических воздействий были использованы: кратковременный и продолжительный прямоугольные импульсы, гармоническое и синусоидально-затухающее воздействие, синтезированная акселерограмма и реальная запись акселерограммы Газлийского землетрясения.

Исследовалось динамическое поведение высокой 185-метровой грунтовой плотины с учетом давления воды, собственного веса сооружения,

а также кинематического горизонтального синусоидально-затухающего воздействия или горизонтальной составляющей записи Газлийской акселеро-граммы [7]. Данная задача решена для плоско деформированной модели сооружений.

На рис.3 и рис. 4 приводятся изолинии распределения интенсивности напряжений ($\text{тс}/\text{м}^2$) в поперечном сечении плотины при пустом (рис.3) и заполненном (рис.4) водохранилище с учетом собственного веса сооружения и гидродинамического давления воды при воздействии Газлийской акселерограммы в момент наиболее интенсивного воздействия.

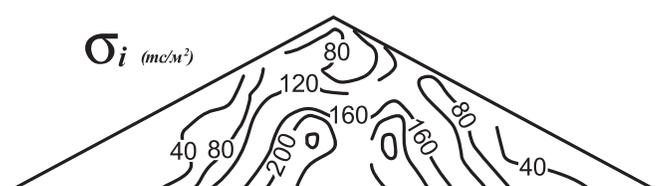


Рис. 3. При пустом водохранилище

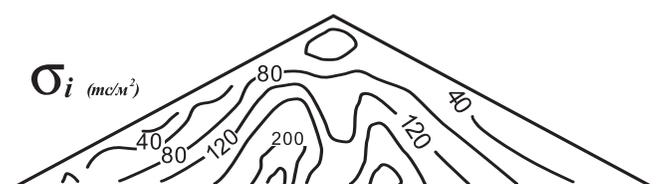


Рис. 4. При заполненном водохранилище.

Изменение по времени нормальных напряжений и в различных точках сооружения при синусоидально затухающем воздействии с частотой собственных колебаний сооружения происходит с периодом воздействия или, что то же, с периодом собственных колебаний плотины. При этом значения напряжений существенно зависят от положения точки в сечении плотины. При этом в большей части плотины грунт рабо-

тует на сжатие. Исключение составляют зоны, близкие к поверхности откосов и на гребне, где кратковременно, с продолжительностью 0,02 с появляются растягивающие нормальные напряжения, величина которых достигает 25 МПа ($\text{тс}/\text{м}^2$), которые затем сменяются сжимающими напряжениями. Это явление наблюдается при резонансных колебаниях. При этом в указанных зонах плотины происходит локальное нарушение прочности грунта.

Учет гидродинамического давления воды приводит к появлению дополнительных напряжений, в основном, в верхней упорной призме и увеличению периода колебаний сооружения. При этом нарушается симметричный характер напряженно-деформированного состояния в профиле плотины. В верхней упорной призме значения нормальных напряжений увеличиваются до 25%, а - до 20%. Учет гидродинамического давления воды в откосных зонах приводит к увеличению напряжений от 50% - для до 200% - для .

Учет гидродинамического давления воды при сейсмических воздействиях, как показано на рис.3 и рис.4, приводит к увеличению напряжений и перемещений точек плотины и нарушению их симметричного распределения. В количественном отношении интенсивность нормальных напряжений в откосных зонах верхней упорной призмы увеличивается в 1,5 раза по сравнению с напряжениями, получаемыми без учета давление воды.

При исследовании динамического поведения грунтовой плотины высотой 138 м с учетом неоднородности конструкции и нелинейно вязкоупругих свойств грунта при синусоидальном кинематическом воздействии в резонансном режиме позволил выявить ряд механических эффектов.

ВЫВОДЫ

1. Разработан комплексный подход к решению проблемы прочности и сейсмостойкости грунтовых плотин с учетом неоднородности конструкции, пространственного характера работы сооружения и нелинейно вязкоупругих свойств грунта.

2. Спектр пространственных собственных частот и характер форм колебаний грунтовых плотин существенно зависят от соотношения геометрических размеров. С увеличением отношения длины плотины L_g к её высоте H ($L_g / H > 2,5$) колебания средней части плотины менее зависят от условий закрепления её к береговым склонам.

3. Напряженное состояние участков плотины существенно зависит от их расположения по сечению сооружения и характера воздействия. При воздействиях, вызывающих резонансные колебания, у поверхности откосов и в пригребневой зоне появляются кратковременные растягивающие нормальные напряжения, которые на этих участках могут вызывать локальные разрушения грунта.

4. Высокий уровень заполнения водохранилища вызывает дополнительные напряжения и

перемещения в упорных призмах и частично в ядре, что указывает на необходимость учета гидродинамического давления при исследовании динамического поведения и напряженно-деформированного состояния грунтовых плотин.

5. Напряженно-деформированное состояние грунтовых плотин при реальном сейсмическом воздействии при заполненном водохранилище зависит не только от максимального значения ускорения, но, в большей степени, от его частотного спектра и продолжительности;

6. Продолжительные сейсмические воздействия со временем приводят к появлению опасных растягивающих напряжений в некоторых зонах плотины, а учет нелинейной вязкости – к постепенному затуханию колебаний во времени.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.МИРСАИДОВ. ТЕОРИЯ И МЕТОДЫ РАСЧЁТА ГРУНТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ. ТАШКЕНТ: ФАН, 2010.-312 С.
2. ИЛЬЮШИН А.А., ПОБЕДРЯ Б.Е. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ТЕРМО-ВЯЗКОУПРУГОСТИ. М.: НАУКА, 1970. 280С.
3. ФАДЕЕВ Д.К., ФАДЕЕВА В.Н. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ. М.: ФИЗМАТГИЗ, 1960. 655 С.
4. БАТЕ К., ВИЛСОН Е. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И МКЭ. М.: СТРОЙИЗДАТ, 1982. 448С.
5. МЕСЧЯН С.Р. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ И ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ. М.: НЕДРА, 1974. 192 С.
6. ВЯЛОВ С.С. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ ГРУНТОВ. М.: ВЫСШАЯ ШКОЛА, 1978. 447С.
7. ШТЕЙНБЕРГ В.В., ПЛЕТНЕВ К.Т., ГРАЙЗЕР В.М. АКСЕЛЕРОГРАММЫ КОЛЕБАНИЙ ГРУНТА ПРИ РАЗРУШИТЕЛЬНОМ ГАЗЛИЙСКОМ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ 17 МАЯ 1976 Г. // СЕЙСМОСТОЙКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. М., 1977. №1. С.45-61.
8. РЖАНИЦЫН А.Р. ТЕОРИЯ ПОЛЗУЧЕСТИ. М.: СТРОЙИЗДАТ, 1968. 416 С.
9. МИРСАИДОВ М.М., СУЛТАНОВ Т.З., СЕРЖАНОВА М. МЕТОДИКА И АЛГОРИТМ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СООРУЖЕНИЙ. ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА (ТАШИИЖТ), ВЕСТНИК № 3-4, ТАШКЕНТ, 2009 Г. С.10-16.
10. МИРСАИДОВ М., МАТКАРИМОВ П.Ж. ДИНАМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ГРУНТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ С ЖИДКОСТЬЮ // ДОКЛАДЫ АН РУЗ. 2007. №1. С.25-28.
11. КОЛТУНОВ М.А. ПОЛЗУЧЕСТЬ И РЕЛАКСАЦИЯ. М.: ВЫСШАЯ ШКОЛА, 1976. 277 С.



РЕГУЛИРОВАНИЕ РУСЕЛ КОМБИНИРОВАННЫМИ ДАМБАМИ СО СКВОЗНОЙ ЧАСТЬЮ ПЕРЕМЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ

**Бакиев М.Р.-д.т.н., профессор,
Шукурова С.Э.-старший научный
сотрудник-соискатель,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации**

Аннотация

Мақолада Вариньон теоремасини ва гидравликанинг асосий тенгламаларини қўллаш ёрдамида, оқим динамик ўқини нисбий ўзгариши, нисбий солиштирма сув сарфининг сиқилган кесимда ўзгариши ҳамда уйғунлашган дамбанинг сув ўтказадиган қисмини сув ўтказиш қобилиятини аниқлаш учун аналитик формулалар олинган.

Abstract

In the article, using Theorem Varinona and fundamental equations of hydraulics, analytical dependence for the determination of the relative deviation of the dynamic flow axis relative unit costs in the alignment constraint, as well as to assess the capacity of the dam through a combination of variable development.

Аннотация

В статье с использованием теоремы Вариньона и основных уравнений гидравлики получены аналитические зависимости для определения относительного отклонения динамической оси потока, относительных удельных расходов в створе стеснения, а также для оценки пропускной способности сквозной части комбинированной дамбы с переменной застройки.

ВВЕДЕНИЕ

Бурный рост градостроительства в связи с ростом населения страны, интенсивное освоение плодородных пойменных земель под выращивание сельскохозяйственных культур, увеличение интенсивности водоотбора из рек в бесплотинные водозаборы, требует строительство регуляционных и берегозащитных сооружений на реках. С другой стороны наводнения и размывы берегов занимают одно из ведущих мест, как по причиненным ущербам, так и по числу жертв.

В 2012 году [1] только по системе Минсельводхоза Республики Узбекистан, для проведения берегоукрепительных работ и строительство берегозащитных сооружений затрачено 3,5 млрд. сум и выполнен 1,6 млн.м³ земляных, 13,7 млн.м³ каменных, 3,3 млн.м³ бетонных работ. Кроме этого местными органами власти также затрачено 6,7 млрд. сумм с соответствующими объемами работ: земляных 11,5 млн.м³, бетонных 205 млн.м³. Эти работы велись на реках Амударья, Сырдарья, Сурхандарья, Карадарья, Нарын, Чирчик, Ахангаран и их притоках.

Защитные работы ведутся на головных частях каналов, дюкеров, акведуков, на речном порту Термез и др.

Кроме того значительные средства тратятся на ликвидацию аварийных, чрезвычайных ситуаций из-за прорыва существующих дамб.

Основными причинами аварийных ситуаций и разрушения защитно-регуляционных сооружений является, как несовершенство их конструкций, так методов расчета и проектирования, связанных с неточным прогнозом русловых переформирований после устройства их в русле реки или на пойме.

Работа сквозных сооружений свайного типа с постоянной застройкой рассматривались в работах [2, 3, 4, 5], а с переменной застройкой в работе [6].

Работа комбинированных дамб, сквозная

часть которых выполнена с постоянной застройкой рассматривались в работах [7, 8, 9].

Анализ зарубежных работ по проблеме [10,11,12] указывает на необходимость развития теоретических и экспериментальных исследований применительно к наиболее капитальным сооружениям, комбинированных дамб, в которых сквозная часть выполнена с переменной застройкой.

Для комбинированной дамбы со сквозной частью переменной застройки общий коэффициент застройки равен площади занятой элементами дамбы, к площади русла, перекрываемой дамбой

$$P_{03} = \frac{W_3}{W} = \frac{l_T + dN}{l_T + dN + S_1 + S_2 + \dots + S_N} \quad (1)$$

При этом коэффициент застройки сквозной части

$$P_3 = \frac{dN}{(dN + S_1 + S_2 + \dots + S_N)} \quad (2)$$

А для сквозной шпоры с постоянной застройкой

$$P_0 = \frac{d}{(d + S)} \quad (3)$$

Где N - количество элементов сквозной части; $S_{1,2,3} \dots N$ - расстояние между элементами; d - диаметр (толщина) элемента

Чтобы определить расстояние между элементами дамбы предварительно задаются размером застройки у оголовка в пределах 0,272 ч 0,3, а в месте примыкания к глухой части равной единице и пользуясь формулой (3) находят S_j и S_N . Расстояние между элементами по длине сквозной части начиная от S_2 к корню определяется:

$$S_j = S_{j-1} - \Delta S \quad (4)$$

Где $\Delta S = \frac{(S_1 - S_N)}{(N - 2)}$; - порядковый номер элемента $j > 2$.

Коэффициент застройки сквозной части не должен превышать 0,65, т.е. предела, после которого сквозная шпора начинает работать как глухая. Задавая значения, $P_3 \leq 0,65$ по формуле (2) определяют количество элементов N необходимых для строительства.

Схема потока стесненного комбинированной дамбой с переменной застройкой показана на рис.1

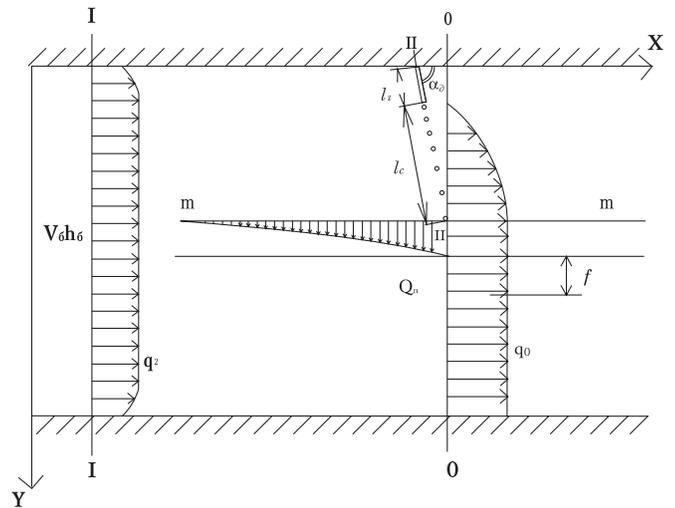


Рис.1. Схема потока стесненного комбинированной дамбой с переменной застройкой

Ось X совпадает с направлением потока, ось Y расположена нормально к ней, обе они лежат в горизонтальной плоскости. Створ I-I, где сохраняется бытовое состояние потока, 0-0 - створ стеснения.

Задачей исследований являлись:

- установление отклонения динамической оси потока под действием комбинированной дамбы со сквозной частью переменной застройки;
- пропускная способность комбинированной дамбы со сквозной частью переменной застройки;

При проектировании трассы регулирования русел необходимо знать величину отклонения динамической оси потока каждой дамбой, такая же задача возникает при регулировании русел при водозаборе. Для определения, которого воспользуемся [5] теоремой Вариньона, которая относительно оси X для створов I-I и 0-0 запишется:

$$q_2 B \left(\frac{B}{2} + f \right) = q_0 \frac{l_c \sin \alpha_A}{2} \left(l_r \sin \alpha_A + \frac{2}{3} l_c \sin \alpha_A \right) + q_0 b_0 \left(l_A \sin \alpha_A + 0.5 b_0 \right) \quad (5)$$

Где q_2, q_0 - удельные расходы соответственно в створах I-I и 0-0;

- общая длина, сквозных и глухих частей комбинированной дамбы; α_A - угол установки дамбы; B, b_0 - общая ширина потока и ширина нестесненной части русла.

Левую и правую часть уравнения (5) разделим на q_2 и выполняя некоторые преобразования находим относительное отклонение динамической оси потока

$$\lambda_f = \frac{f}{B} = \frac{q_0}{q_2} \left[0,5 n_c \left(\frac{2}{3} n + \frac{1}{3} n_r \right) + 0,5(1 - n)^2 \right] - 0,5 \quad (6)$$

Где $n = \frac{L_A \sin \alpha_A}{B}$, $n_r = \frac{L_r \sin \alpha_A}{B}$, $n_c = \frac{L_c \sin \alpha_A}{B}$ - степень стеснения в плане общая, глухой и сквозной частью.

В частных случаях когда:

а) комбинированная дамба отсутствует $n = 0$, $n_c = 0$, $q_0 = q_2$, $\lambda_f = 0$;

б) когда $L_c = 0$, $L_A = L_r$, т.е. получим стеснение глухой дамбой

$$\lambda_f = 0,5 \frac{q_0}{q_2} (1 - n)^2 - 0,5 \quad (7)$$

в) когда $L_c = 0$, $L_A = L_c$, $n_c = n$ - стеснение сквозной дамбой переменной застройки

$$\lambda_f = \frac{q_0}{q_2} \left[\frac{1}{3} n_c^2 + 0,5(1 - n_c^2) \right] - 0,5 \quad (8)$$

г) когда $L_c = 0$, $P = const$, $L_A = L_c$ - стеснение сквозной дамбой с постоянной застройкой, приходим к зависимости, полученной в работе [5]

$$\lambda_f = 0,5 \left[\frac{q_{III}}{q_2} n_c^2 + \frac{q_0}{q_2} (1 - n_c^2) - 1 \right] \quad (9)$$

Для определения удельных расходов в нестесненной части потока воспользуемся уравнением сохранения расхода записанного для створа I-I и 0-0

$$q_2 B = \int_{L_r \sin \alpha_A}^{(L_r + L_c) \sin \alpha_A} U \cdot dy + q_0 b_0 \quad (10)$$

Распределение скоростей и удельных расходов примем по зависимости Шлихтинга – Абрамовича

$$\frac{U_m}{U_0} = (1 - n^{1,5})^2 \quad (11)$$

Где U_m, U_0 - скорости за сквозной частью и в нестесненной части;

$$\eta = \frac{L_A \sin \alpha_A - \gamma}{L_c \sin \alpha_A}$$

- относительная ордината точки.

Выполняя интегрирование получим

$$q_2 B = 0,55 L_c \sin \alpha_A \cdot q_0 + q_0 b_0$$

Откуда

$$\frac{q_0}{q_2} = \frac{1}{1 - 0,45 n - 0,55 n_r} \quad (12)$$

Сравнивая полученные зависимости необходимо констатировать очень важный факт, что при стеснении потока $n = 0$ и $n = 1$ в случае постоянной застройки, $\lambda_f = 0$, т.е. отклонение динамической оси потока отсутствует, а в случае переменной застройки $\lambda_f = 0$ только при $n = 0$, а при $n = 1$, $\lambda_f \neq 0$, т.е. поперечное течение потока сохраняется.

Для определения пропускной способности введен коэффициент обтекания комбинированной дамбы со сквозной частью переменной застройки

$$K_0 = \frac{Q_m}{Q_2} \quad (13)$$

Где: Q_m - расход, проходящий через сооружение; Q_2 - расход, набегающий на сооружение.

Составим уравнение сохранения расхода для сечений I-I и II-II с граничными токами m -т проходящий через оголовок дамбы:

$$K_0 V_0 h_0 l_0 \sin \alpha_0 = h_m \sin(\alpha_0 + \beta_0) (1 - P_3) \int_{l_1}^{l_2} U dy \quad (14)$$

Выполняя интегрирование в уравнении (14) с учетом (11),

$$\text{Где } n_w = \frac{W_3}{W_6}$$

Получим

$$K_o = \psi \frac{q_{ш}}{q_2} \cdot \left(1 - \frac{l_r}{L_A}\right) \cdot (1 - P_3) a \quad (15)$$

Где $a = \frac{\sin(a_A + \beta_0)}{\sin a_A}$; β_0 - угол растекания по [3]; $\psi=0,55$ – относительный дефицит скорости в формуле Шлихтинга – Абрамовича(11). Средние удельные расходы $q_{ш}$ вычислим по рекомендации [3], со сквозной частью переменной застройки.

Подставляя в (15), получим коэффициент обтекания комбинированной дамбы

$$K_o = \psi \sqrt{\frac{2\zeta + 1}{\zeta + 1}} \left[1 + \frac{1}{3} Fr_6 (1 - \zeta)\right] \cdot \left(1 - \frac{l_i}{l_0}\right) (1 - P_3) a \quad (16)$$

$Fr_6 = \frac{V_6}{gh_6}$; ψ – коэффициент сопротивления комбинированной дамбы [3]

При вычислении ψ по [3, 8] необходимо принять $P = P_3$, $n_c = n_w$ или $P = P_{03}$, $n_c = n$;

Где $n_w = \frac{W_3}{W_6}$ - отношение площади, занятой глухими элементами на общую площадь бытового русла

Результаты расчета комбинированной дамбы со сквозной частью переменной застройки

В (м)	l_d (м)	$\sin \alpha$	$l_d^* \sin \alpha$	n	lg (м)	nr	l_c (м)	n_c	q_0/q_2	лф
1200	137,9	0,87	120	0,1	137,9	0,10	0,0	0,00	1,11	0,050
1200	137,9	0,87	120	0,1	103,4	0,08	34,5	0,03	1,09	0,043
1200	137,9	0,87	120	0,1	69,0	0,05	69,0	0,05	1,08	0,036
1200	137,9	0,87	120	0,1	34,5	0,03	103,4	0,08	1,06	0,029
1200	137,9	0,87	120	0,1	0,0	0,00	137,9	0,10	1,05	0,022
1200	275,9	0,87	240	0,2	275,9	0,20	0,0	0,00	1,25	0,100
1200	275,9	0,87	240	0,2	206,9	0,15	69,0	0,05	1,21	0,086
1200	275,9	0,87	240	0,2	137,9	0,10	137,9	0,10	1,17	0,071
1200	275,9	0,87	240	0,2	69,0	0,05	206,9	0,15	1,13	0,057
1200	275,9	0,87	240	0,2	0	0,00	275,9	0,20	1,10	0,042
1200	413,79	0,87	360	0,3	413,8	0,30	0	0,00	1,43	0,150
1200	413,79	0,87	360	0,3	310,3	0,23	103,4	0,08	1,35	0,128
1200	413,79	0,87	360	0,3	206,9	0,15	206,9	0,15	1,28	0,105
1200	413,79	0,87	360	0,3	103,4	0,08	310,3	0,23	1,21	0,083
1200	413,79	0,87	360	0,3	0	0,00	413,8	0,30	1,16	0,061
1200	551,72	0,87	480	0,4	551,7	0,40	0,0	0,00	1,67	0,200
1200	551,72	0,87	480	0,4	413,8	0,30	137,9	0,10	1,53	0,169
1200	551,72	0,87	480	0,4	275,9	0,20	275,9	0,20	1,41	0,138
1200	551,72	0,87	480	0,4	137,9	0,10	413,8	0,30	1,31	0,108
1200	551,72	0,87	480	0,4	0,0	0,00	551,7	0,40	1,22	0,077
1200	689,66	0,87	600	0,5	689,7	0,50	0,0	0,00	2,00	0,250
1200	689,66	0,87	600	0,5	517,2	0,38	172,4	0,13	1,76	0,210
1200	689,66	0,87	600	0,5	344,8	0,25	344,8	0,25	1,57	0,170
1200	689,66	0,87	600	0,5	172,4	0,13	517,2	0,38	1,42	0,131
1200	689,66	0,87	600	0,5	0,0	0,00	689,7	0,50	1,29	0,091

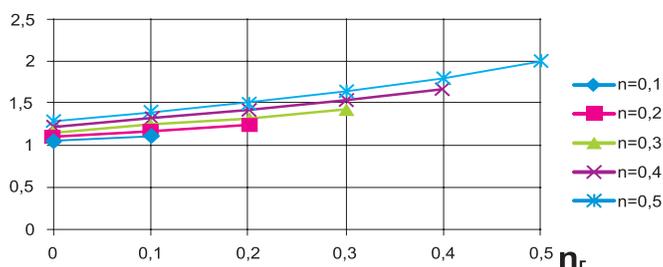


Рис.2: Влияние степени стеснения комбинированной дамбы на относительные удельные расходы в створе стеснения

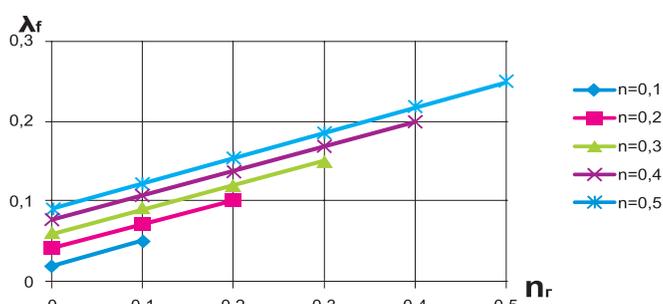


Рис.3: Влияние степени стеснения комбинированной дамбы на динамическую ось потока

Пример расчета: на основании полученной методики выполнен пример расчета применительно к участку р. Амударья в районе бесплотинного водозабора у Каршинского магистрального канала. Результаты расчета приведены в таблице 1 и на рис.2, 3.

Как видно из таблицы и графиков рис.2, 3 увеличение степеней стеснения n , n_r приводят к увеличению относительных удельных расходов $\frac{q_0}{q_2}$ и относительной ширины отклонения динамической оси потока λ_f . При $n_r = 0$ на графиках (крайние левые точки) и при $n_r = n$ (крайние правые точки) соответственно относятся к случаям, когда поток стеснен сквозной шпорой с переменным коэффициентом застройки и когда поток стеснен глухой дамбой.

ВЫВОДЫ

1. С увеличением степени стеснения общей n и глухой части n_r относительные удельные расходы $\frac{q_0}{q_2}$ в створе стеснения возрастают.

2. Относительное отклонение динамической оси потока стесненного комбинированной дамбой со сквозной частью переменной застройки зависит от относительных расходов, степеней стеснения общей, глухой и сквозной частей. С их увеличением λ_f возрастает.

3. Разработана методика оценки пропускной способности комбинированной дамбы со сквозной частью переменной застройки, которая зависит от относительной длины глухой части $\frac{l_r}{l_A}$, коэффициента сопротивления ζ , коэффициента застройки P_z , угла установки α_A и числа Фруда Fr_b .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. «ОДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕРАХ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С СЕЛЕПАВОДКОВЫМИ И ОПОЛЗНЕВЫМИ ЯВЛЕНИЯМИ НА 2012 ГОД» №ПП-1703, ОТ 7 ФЕВРАЛЯ 2012 Г.
2. КИРИЕНКО И.И., ЩОДРО А.Е., ШУМИНСКИЙ В.Д., БУХИМ Н.Н. ОБТЕКАНИЕ ПОТОКОМ СКВОЗНОЙ ПО-ЛУЗАПРУДЫ. ГИДРАВЛИКА И ГИДРОТЕХНИКА. РЕСП. МЕЖВЕД. НАУЧ.-ТЕХН. СБ. КИЕВ: ТЕХНИКА 1988 ВЫП.:47 С 30-34
3. УРКИНБАЕВ Р. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГИДРАВЛИКИ СКВОЗНЫХ ШПОР. ТРУДЫ САНИИРИ ИМ. В.Д. ЖУРИНА, ВЫП. 117 «РУСЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ», ТАШКЕНТ, 1968
4. БАКИЕВ М.Р. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСТЕКАНИЯ ПОТОКА ЗА ГЛУХОЙ И СКВОЗНОЙ ШПОРОЙ. АВТО-РЕФ.ДИСС.К.Т.Н., ТАШКЕНТ, 1974
5. АБДИРАСИЛОВ С.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РУСЛОВОГО ПОТОКА, СТЕСНЕННОГО СКВОЗНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ СВАЙНОГО ТИПА. АВТОРЕФ.ДИСС.К.Т.Н., ТАШКЕНТ, 1976
6. БАКИЕВ М.Р., ТОГУНОВА Н.П. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СКВОЗНЫХ ШПОР С ПЕРЕМЕННОЙ ЗАСТРОЙКОЙ. ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО №12, 1989
7. BAKIEV M.R. RIVER BED REGULATION BY CROSS COMBINED DIKES. XXIV JAHN CONGRESS MADRID A STUDY OF STREAMS AND WATER SHEDS OF HIGH HYDRAULIC IRREGULARITY, 9-13 SEPTEMBER, 1991, MADRID/ESPANA
8. КОДИРОВ О. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И РАЗРАБОТКА МЕТОДА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА КОМБИНИРОВАННЫХ ДАМБ. АВТОРЕФ.ДИСС.К.Т.Н., ТАШКЕНТ, 1993
9. БАКИЕВ М.Р., КОДИРОВ О., МУРАДОВ Р. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГИДРАВЛИКИ КОМБИНИРОВАННЫХ ДАМБ. XV ПЛЕНАРНЫЙ МЕЖВУЗОВСКИЙ КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМЕ ЭРОЗИОННЫХ, РУСЛОВЫХ И УСТЬЕВЫХ ПРОЦЕССОВ. ВОЛГОГРАД – МОСКВА, 2000
10. ЛАМЕРДАНОВ З.Г., ХАШИРОВА Т.Ю., ДЫШЕНОВА Х. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БЕРЕГОЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕК. МЕЛИОРАЦИЯ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО №1, 2004
11. ХМЕЛЕВ В.А. СООРУЖЕНИЯ АКТИВНОГО ТИПА ДЛЯ ЗАЩИТЫ БЕРЕГОВ ОТ РАЗРУШЕНИЯ. АВТОРЕФ.ДИСС.К.Т.Н., НОВОСИБИРСК, 2005
12. ТЛЯВЛИН Р.М. ПРОНИЦАЕМЫЕ ВОЛНОГАСЯЩИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ В ЖЕСТКОМ КАРКАСЕ. АВТОРЕФ.ДИСС.К.Т.Н., СОЧИ, 2006

СУВ ХЎЖАЛИГИДА ДАВЛАТ СЕКТОРИ ВА ХУСУСИЙ СЕКТОР ҲАМКОРЛИГИ ШАКЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МОҲИЯТИ ҲАМДА АФЗАЛЛИКЛАРИ

**Дусмуратов Ғ.Д.-и.ф.н., доцент,
Тошкент ирригация ва мелиорация
институту**

Аннотация

Сув ресурслари жамиятни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг стратегик ресурси бўлиб қолмоқда. Сув хўжалигини бошқариш тизимини такомиллаштириш мавжуд структураларни модернизациялаш ва давлат-хусусий шериклигини ташкил этишдан иборат. Мақолада ташқари сув хўжалиги тадбирларини молиялаштиришнинг бюджетдан ташқари манбаларини жалб этиш бўйича чоралар тизими технологиялари – лизинг, сув сервис хизматлари бозори, экологик суғурталаш ва бошқаларнинг моҳияти очиб берилган.

Abstract

The water resources are the strategic resource for socio-economical developing of the community. Development of the water management system is arranged by the modernization of present structure and organizing of the state-private partnership. The article presents financing the budget for external water management actions.

Аннотация

Водные ресурсы являются стратегическим ресурсом для социально-экономического развития общесты. Развитие водохозяйственной системы формируется через модернизации настоящей структуры и организация государственно-частного партнерства.

Статья представляет финансирование внешнего бюджета водохозяйственной деятельности.

Хозирги вақтда сув ресурслари жамиятни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг стратегик ресурси бўлиб қолмоқда. Сув хўжалиги фаолиятининг хусусияти унинг монопол характери ва ижтимоий йўналтирилганлиги билан ифодаланади, бу сув хўжалигида ташкилий-иқтисодий муносабатлар тизимида давлатнинг муҳим ролини назарда тутди. Дунё амалиёти гувоҳлик бериб турибдики, табиатдан оқилона фойдаланишни (шу жумладан сувдан фойдаланиш) давлат томонидан тартибга солиш маъмурий-ҳуқуқий ва иқтисодий методлар ёрдамида амалга оширилади. Давлат бошқарувининг сув объектларидан фойдаланиш, тиклаш ва муҳофаза этишдаги функцияси мамлакатимизда сувдан оқилона фойдаланиш, сув хўжалиги ўз-ўзини талаб этиладиган таъминлаш, сув сифатини яхшилаш учун зарур шароитлар яратиш ҳисобланади. Бунинг учун давлат органлари сувдан фойдаланишнинг барқарор механизмини яратиш, унинг меъёрий-ҳуқуқий базасини таъминлаш ва бошқарув қарорларини бажаришни назорат этишни амалга ошириш лозим.

Сув хўжалиги фаолиятини бошқариш тизимини такомиллаштиришнинг йўналишлари қуйидагилардан иборат:

а) Сув хўжалигини бошқариш бўйича давлат ижроия ҳокимият органларининг мавжуд структурасини модернизациялаш;

б) Тармоқда давлат-хусусий шериклигини ташкил этиш (шу жумладан концессион келишувлар асосида).

Ўзбекистон Республикасида Сув хўжалиги тизими суғориш тармоқларининг узунлиги 183 минг км, шу жумладан, магистрал ва хўжаликлараро 26,1 минг км, хўжалик ички 156,6 минг км ни ташкил этади. Тармоқда 1619 донна насос станциялар сув етказиб беради. Шунингдек кўп-лаб гидротехник иншоотлар, суғориш қудуқлари, сув омборлар, вертикал дренаж қудуқлар, коллектор-дренаж тармоқлари мавжуд.

Ушбу тизимни бошқаришни такомиллаштириш учун турли хил ёндошувлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Илмий асарларда (4) сув хўжалигини бошқариш давлат органлари структурасини такомиллаштириш масалаларининг кенг ёритилганлиги муносабати билан давлат-хусусий шериклиги технологияларидан бири концессияни тармоқда қўллашни асослаш таклиф этилади. Мамлакатимиз шароити учун энг мақсадга мувофиқ сифатида концессияни танлашни асослаш учун энг аввало сувдан фойдаланишни бошқаришнинг хориж тажрибасига эътибор қаратамиз. Хорижда сув ҳақини ундириш тизимининг ташкилий тузилмасида турли хил схемалардан фойдаланилади. Давлатнинг роли билан сезиларли фарқ қиладиган иккита схема энг кўп тарқалган ҳисобланади. Улардан биринчисига сувга ҳақ тўлаш миқдорини давлат томонидан қаттиқ тартибга солиш характерли. Бу ҳолда тўловлар давлат бюджетига (ёки федератив давлатларда федерация субъектларига) йўналтирилади. Бунинг ҳисобига давлатнинг сув хўжалиги фаолиятини молиялаштириш учун фойдаланадиган молиявий ресурслар шаклланади, бу сув хўжалиги тизимлари ва гидротехник иншоотларни сақлашга ва эксплуатация қилишга, сув хўжалиги қурилишига инвестицияларни, кредитларни, субсидиялар, солиқ имтиёзлари ва ҳока-золарни тақдим этишни ўз ичига олади. Бундай ёндошувдан ҳозирги вақтда қатор мамлакатларда фойдаланилмоқда, асосан Осиёда, Африкада (Ҳиндистон, Египет, Покистон, Австралия ва бошқалар).

Тадқиқотлар кўрсатишича, асосан Ғарбий Европа мамлакатларида фойдаланадиган иккинчи схема сувдан фойдаланувчилар томонидан сув ресурсларидан фойдаланиш ва муҳофаза этишни сув хўжалиги тадбирларини молиялаштиришни амалга оширадиган корпоратив бошқарувни назарда тутди. Бу ҳолда давлат сув объектларини ҳавзавий бирлашмаларга тезкор бошқарувга ўтказди. Бирлашма ўз ҳудудида сувни муҳофаза этиш ва унга сувни фойдаланувчилар – бирлашма иштирокчилари эҳтиёжини қондириш учун зарур сув хўжалиги фаолиятининг барча турларини – сув ресурсларини баҳолашни, оқимни тартибга солишни, ифлослантирувчи моддалар ташлашни ва сув олишни назорат этишни ҳамда сув тошқини ва сув босишни ўз ичига олиб амалга оширади. Сувга тўланган ҳақ сувдан фойдаланувчиларга бирлашма фаолиятини таъминлашга ва

молиялаштиришга йўналтирилади. Бу ҳолда давлатнинг функцияси маблағларнинг маълум қисмини солиқ шаклида ундириш билан чегараланади. Кейин асосан янги сув хўжалиги қурилишини кредитлаш ва субсидиялаш учун ҳамда сувдан фойдаланувчиларнинг имтиёзли тоифаларига сув ресурсларини тақдим этишдан олинмаган маблағларни сув хўжалиги ташкилотларига компенсация қилиш учун фойдаланилади.

Германия ва Францияда сувдан фойдаланишнинг иқтисодий механизмини ва унинг ташкилий структуравий таъминотини таққослаш таҳлили қуйидаги хулосаларни қилишга имкон беради:

иккала мамлакатда ҳам сувдан фойдаланишга ҳақ ҳавзанинг давлат сув объектлари оператив бошқарувида бўладиган сув хўжалиги органини таъминлашга йўналтирилади, сувдан фойдаланувчилар учун тўлов ставкаси эксплуатацион тадбирлар йиллик дастурида назарда тутилган таннарх бўйича ҳисобланган сувнинг ўртача қийматини баҳолаш натижаси бўйича ва ижтимоий-сиёсий меъзонларни ҳисобга олиб сувдан фойдаланиш ҳажми бўйича аниқланади;

сув учун ҳақни ундириш тизимининг фарқли хусусияти иккала мамлакатда ҳам сув тарифини тасдиқлашда сувдан фойдаланувчиларнинг сўзсиз иштироки ҳисобланади; Францияда барча сувдан фойдаланувчилар тенг ҳуқуқда тарифни тасдиқлашда ҳавза комитетида давлат ва касабача уюшма вакиллари билан тенг ҳолда ҳаракат қиладиган сувдан фойдаланувчилар вакиллари орқали иштирок этади; Германияда эса сувдан фойдаланувчилар тарифларни тасдиқлашда овоз беришда бевосита иштирок этадилар, ҳатто битта сувдан фойдаланувчига тегишли овоз унинг сув истъемоли ҳажми билан аниқланади;

Германия ва Францияда ҳавзанинг асосий сув хўжалиги ташкилоти статуси фарқ қилади: Францияда ҳавза агентлиги – атроф-муҳитни муҳофаза этиш вазирлиги ва ҳавза комитети назорати остида ишлайдиган давлат муассасаси; Германияда сув хўжалиги тизимининг ҳавза бирлашмаси – бу минтақавий режалаштириш, атроф муҳитни муҳофаза қилиш ва қишлоқ хўжалиги ер вазирлигининг назорати остида ишлайдиган давлат-жамият органидир.

Ғарбий Европа мамлакатларида ҳавзавий сувдан фойдаланиш тажрибаси гувоҳлик бериб турибдики, сув хўжалиги тизимларини бошқариш деярли давлат қўллаб-қувватлашсиз амалга оширилади. Бизнинг фикримизча, Ўзбекистон шароитида сув хўжалиги секторида

давлат структуралари ва бизнес намояндаларининг стратегик ҳамкорлигини назарда тутадиган давлат-хусусий шериклиги (ДХШ)ни ташкил этиш мақсадга мувофиқдир. Бундан ташқари сув хўжалиги тадбирларини молиялаштиришнинг бюджетдан ташқари манбааларини жалб этиш бўйича чоралар тизимининг таркибий элементлари қуйидаги технологиялар бўлиши мумкин: банк кредитлаши, қимматли қоғозлар эмиссияси, лизинг, сув сервиси хизматлари бозори, экологик суғурталаш ва бошқалар.

Сув хўжалиги фондлари умумий улушида асосий ишлаб чиқариш фондларининг пассив улуши устун бўлганлигига қарамасдан, ҳозирги шароитларда сув хўжалигига мўлжалланган актив фондлар лизинги долзарбдир. Саноати ривожланган Ғарбий Европа мамлакатлари тажрибаси кўрсатиб турибдики, лизингнинг ҳисобига 25-30 % капитал қўйилмалар молиялаштирилади. Бизнинг мамлакатимизда лизингнинг мавжуд ҳуқуқий меъёрий базасини ҳисобга олиб инвестицион иқлим қулайдир, молиялаштиришнинг лизинг механизми мавжуд салоҳиятидан тўлиқ фойдаланиш лозим.

Лизинг иқтисодиётнинг реал секторига (шу жумладан сув хўжалиги секторига) инвестиция жалб этишнинг самарали технологияларидан бири илмий-техник тараққиёт инновацион ишланмаларни тезлаштириш инструменти ҳисобланади. Сув хўжалигида лизингнинг долзарблиги тармоқнинг ривожланишида негатив тенденциялар билан аниқланади: сув ресурслари етказиб берувчилар ва истъомолчилар ўртасида тўғридан-тўғри тижорат муносабатларининг йўқлиги, сув хўжалиги эксплуатация ташкилотлари фойдаси камайиши, уларнинг ишлаб чиқаришини зарур кенгайтириш учун етарли маблағлар ажратиш имкониятларини чекланган. Бундан ташқари иқтисодий рағбатлантириш ва энг аввало иқтисодиётнинг турли тармоқларига инвестицияларни ўстириш мақсадида лизинг операцияларини ривожлантиришга кўмаклашадиган ушбу технологияга ҳукумат органлари қизиқиш билдирмоқда. Сув хўжалигига қўлланилганда лизинг фаолиятини тартибга солишнинг қуйидаги инструментлари давлат томонидан қўлланилиши мумкин:

а) сув хўжалиги актив ишлаб чиқариш фондларини сотиб олиш бўйича лизинг берувчининг сарф-харажатлари лизинг олувчи томонидан қоплашни бюджетдан ҳам молиялаштириш;

б) сув хўжалиги актив фондларини сотиб олиш учун лизинг берувчи томонидан жалб

этилган кредитлар бўйича фоиз ставкаларни субсидиялаш;

в) инновацион лойиҳалар бўйича турли хил солиқ ва божхона имтиёзларини тақдим этиш, хусусан – лизинг ёрдамида амалга ошириладиган сув тежовчи ва сувни муҳофаза этиш технологиялари жорий этишни таъминловчи лизинг лойиҳалар бўйича.

Энг асосийси маблағларни мақсадли йўналтирилиши асосида 20-30 йилдан бери фақат режалаштирилаётган, аммо амалга ошириш ёки тугаллашнинг иложи бўлмаётган бир қатор йирик мелиоратив объектлар қурилиши тугалланиб, ишга туширилди. Масалан, Тошкент вилоятидаги Уртукли коллектори, Бухоро вилоятидаги Қумсултон пастлигидан Денгизкўл ташламасигача бўлган магистрал коллектор ҳамда Каттакўл-Гўжайли магистрал коллекторларининг қурилиш ишлари амалга оширилди.

Юқоридаги тадбирларнинг бажарилиши натижасида охириги тўрт йил давомида республика бўйича 1 млн. 700 минг гектардан ортиқ суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш тадбирларини бажарилиши

Тадбирларнинг самарадорлиги

Вилоятлар номи	Мелиоратив тадбирлар бажарилган лойиҳалар ҳудудида		
	мелиоратив ҳолати яхшиланган ва барқарорлиги таъминланган майдон, минг га	асосий қишлоқ хўжалиги экинларининг ўртача ҳосилдорлиги ошиши	
		пахта, ц/га	ғалла, ц/га
Қорақалпоғистон Республикаси	144,0	1,6	2,3
Андижон	45,4	2,0	2,9
Бухоро	70,2	2,5	3,3
Жиззах	36,3	1,7	2,4
Қашқадарё	83,9	2,3	3,0
Навоий	36,1	1,9	2,4
Наманган	58,9	2,0	2,8
Самарқанд	188,8	1,9	2,8
Сурхондарё	35,0	2,1	3,2
Сирдарё	78,2	1,7	2,8
Тошкент	142,1	1,8	2,4
Фарғона	121,3	2,2	4,7
Хоразм	124,3	2,1	3,0
ЖАМИ	1164,4	2,0	2,8

натижасида лойиҳалар ҳудудида ер ости сизот сувлари сатҳи меъёр даражада ушлаб турилиб, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшиланишига ва барқарорлигини таъминланишига эришилди ҳамда ушбу ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувини олди олинди.

Республика миқёсида кучли ва ўртача шўрланган майдонлар 71 минг гектарга, ер ости сизот сувлари сатҳи 2,0 метргача бўлган майдонлар 519 минг гектарга камайишига эришилди.

Ўтказилган таҳлиллар, мелиорация тадбирлари амалга оширилган ҳудудларда пахта ва ғалла экинларидан олинадиган ўртача ҳосилдорлик 2-3 центнергача кўпайганини кўрсатди. Булардан ташқари, ушбу амалга оширилаётган мелиоратив тадбирлар натижасида аҳолининг 100,0 минг гектардан ортиқ томорқа ерларининг мелиоратив ҳолати яхшиланди (1-жадвал). Сув хўжалигини молиялаштириш манбаларидан бири экологик суғурталаш механизмини қўллаш ҳисобига жалб этиладиган маблағлар ҳисобланади. Суғурталанувчилар (сув истъёмолчилари) тегишли сарф харажатларни ҳисобга олиш имконияти кўриниб турганидек, маҳсулот ишлаб чиқариш ва сотиш харажатлари таркибида, сув хўжалиги тизимини қуриш ва эксплуатация қилишда вужудга келадиган рискларни суғурталашга рағбатлар пайдо бўлади.

Бугунги кунга келиб экологик суғурта табиати муҳофаза этиш ва ресурс тежовчи тадбирларни молиялаштиришнинг ноанъанавий манбаси ҳисобланади. У экологик рискларни бартараф этиш бўйича содда тадбирларни ишлаб чиқишга, иқтисодиётнинг турли хил тармоқларидаги корхоналарда экологик ҳисоб ва аудитни ривожлантиришга, экологик экспертизани, мажбурий экологик сертификациялаш тизимини жорий этишга ҳамда халқ хўжалиги объектларини хусусийлаштириш тамойилларини такомиллаштиришга имкон беради.

Аммо экологик суғурталашни ривожлантириш зарур қонунчилик ва меъёрий ҳуқуқий базани мавжуд эмаслиги билан, такомиллашмаган солиқ тизими, корхоналар асосий ишлаб чиқариш фондларининг юқори эскириши, рискларни суғурталаш бўйича тадбирларни аниқлашга ягона ёндошувнинг йўқлиги ва табиий ресурсларнинг пасайтирилган баҳоси билан ушланиб турибди.

Сув хўжалиги секторига инвестиция жалб этишга шунингдек венчур молиялаштиришни ривожлантириш имкониятини яратиш мумкин. Анъанавий кредиташда венчур инвестициялаш,

қоидага кўра хусусийлаштирилган корхоналарда улар томонидан қандайдир гаровни тақдим этмасдан амалга оширилади. Ушбу технологияни сув хўжалигида қўллаш мураккаблиги шундан иборатки, республика давлат муассасалари ва корхоналари асосий ишлаб чиқариш фондларининг мулкдорлари ҳисобланмайдилар, фақат улар устидан оператив бошқарувни амалга оширадилар. Ушбу муаммони ҳал этиш имконияти – кўрсатилган корхоналарни акционерлаштириш, фонд балансига ижарага олинган ёки концессион мол-мулк сифатида ўтказиш ҳисобланади. Бунда венчур компаниялар томонидан инвестициялар ё акционер капиталга акция улушига алмаштириш эвазига ё инвестицион кредит шаклида тақдим этилади (шунингдек, молиялаштириш комбинацион шаклда бўлиши ҳам мумкин).

Ҳозирги кунда сув ресурсларини бошқаришнинг истиқболини инсон фаолияти ва ташқи мувозанат ўртасидаги ўзаро боғлиқ эканига оид чуқур билимга эга бўлган ҳолдагина прогноз қилиш мумкин [3]. Сув хўжалиги фаолиятини бошқаришни такомиллаштириш шунингдек тармоқда давлат-хусусий шериклигини ташкил этиш йўли билан амалга оширилиши мумкин. Давлат-хусусий шериклигининг ташкилий шакллари – сув хўжалиги республика мулкни бошқаришга қуйдагиларни киритиш мумкин:

- қўшма корхоналар;
- қисқа муддатли давлат контрактлари;
- ижара;
- инфраструктуравий концессиялар;
- табиатдан фойдаланишда концессия.

Бу шакллар сув хўжалиги сиёсатини ўтказишда ягоналиги, бошқарувнинг иқтисодий методларини қўллашда, ишлаб чиқаришни ташкил этишда ва шартнома мажбуриятларини бажаришда мустақилликни таъминлашга қаратилган. У ёки бу шаклни танлаш иқтисодиётнинг ривожланиш даражасига, сув объектларига мулкчилик ҳуқуқларига, минтақа бошқарув структурасига ҳамда ҳуқуқий базанинг ривожланиш даражаси билан тақозо этилади. Кўрсатилган ҳар бир шакл ўзининг хусусиятларига, афзаллиги ва камчиликларига эга, шу муносабати билан уларни кўриб чиқиш лозим. Қўшма корхоналар давлат ва хусусий капитал иштирокчилари аралаш жамиятини ўзида акс эттиради, уларнинг капиталида давлат ва бизнеснинг улушини ажратиш билан акционерлик жамияти шаклида яратилади.

Қисқа муддатли контрактлар шароитида ху-

сусий компанияларнинг сув хўжалиги объекти билан боғлиқ давлат билан тузилган ҳар хил шартномаларни бажаришга ишларни бажариш ва хизматлар кўрсатиш, сув объектига техник ёрдам кўрсатиш ва ҳакозолар бўйича тадбиркор шартномада ўрнатилган ҳақни ишларнинг бажарилган ҳажмига оладиган фаолият шаклини ўзида акс эттиради.

Ижара муносабатлари сув хўжалиги секторида давлат-хусусий шериклигини шаклининг етарлича жозибадор шакли ҳисобланади. Ижара шартномаларига мувофиқ давлат бизнесга конкрет сув объектига нисбатан бинолардан, иншоотлардан, ишлаб чиқариш жиҳозларидан фойдаланишга ўтказилади. Давлат мулкидан фойдаланишга ҳақ сифатида хусусий компаниялар ғазнага ижара ҳақи тўлайдилар.

Концессион келишувни сув хўжалигида иккита турга бўлиш мумкин: гидротехник иншоотларига инфраструктуравий концессиялар ва сув хўжалиги концессиялари (сувдан фойдаланишда концессия).

Умумий ҳолда сув хўжалигида концессия деганда давлат-хусусий шериклигини шакли тушунилади. Сув хўжалиги концессияси сув ресурслари мулкдори (давлат) билан бошқарувчи компания (концессионер) ўртасидаги сув хўжалиги объектларидан канал ёки сув омбори) фойдаланиш бўйича ўзаро муносабатлар шаклини ўзида акс эттиради. Концессиянинг ҳуқуқ ўрнатувчи ҳужжати давлат ва инвестор ўртасида концессионерни сув объекти ресурсларидан ушбу объектнинг ресурсларини тиклаш ва муҳофаза этишда хўжалик мақсадида фойдаланиш билан боғлиқ ҳуқуқ ва мажбуриятлар тўғрисидаги концессион келишув ҳисобланади. Келишув маълум шартларда, вақтли ва қайтариладиган асосда, концессионер маблағи ва унинг инвестицион risks ҳисобига амалга оширилади.

Сув хўжалигида концессиянинг иштирокчилари қуйидагилар ҳисобланади:

1. Сув хўжалиги объектларини бошқариш бўйича ижроия ҳокимият органлари орқали давлат (концидент) .

2. Сув хўжалигини бошқарувчи ташкилот (концессионер).

3. Ирригация тизимлари хавза бошқармаси режалари ва вазифалари доирасида ҳаракат қилувчи бошқа сув хўжалиги ташкилотлари.

4. Сувдан фойдаланувчилар (концессионер абонентлари).

Концессия ўзида ижара, пудрат ва инвести-

цион келишув, шартнома элементларини бирлаштириб давлат ва хусусий ҳамкор манфаатларини ҳисобга олишга имкон беради. Сув хўжалиги фаолиятини бошқаришнинг концессион бошқариш шакллари қуйидаги хусусиятларга эга:

битимни тузишдан кўпсонли мақсади (концессия сувдан фойдаланувчилар талабларини ҳисобга олиб ва қисман уларнинг молиявий маблағларига қурилишни, модернизациялашни, реконструкциялашни, кенгайтиришни, сув хўжалиги объекти ва унинг инфраструктурасини эксплуатация қилишни назарда тутди);

давлатнинг ва бизнеснинг ҳамкорлиги истиқболли йўналишларини режалаштиришга имкон берадиган битимнинг узоқ муддатли характери;

хусусий компания сув объектларига эгалик қилиш ва фойдаланиш ҳуқуқини, маъмурий-хўжалик фаолиятини амалга ошириш ҳуқуқини қўлга киритадилар, бу бошқарув қарорларини қабул қилиш эркинлигини сезиларли кенгайтиради;

давлат назорати ва надзори объекти нафақат хусусий тадбиркордан солиқ ва концессион тўловнинг ўз вақтида тушуми, балки уларнинг бошқа мажбуриятларини бажарилиши (мол-мулкни талаб этилган ҳолатда сақлаш, сувдан фойдаланиш шароити, экологик нормалар, ижтимоий шароитлар ва бошқалар) ҳамда техник назорат бўлади.

Сув хўжалиги секторида давлат-хусусий шериклигини шаклларида таққослама таҳлили сув хўжалиги фаолиятини бошқаришнинг концессион шаклининг қуйидаги афзалликларини юзага чиқаришга имкон беради:

а) контракт, ижара ва бошқа муносабатлардан фарқли концессия узоқ муддатли характерга эга, бу иккала томонга ўз фаолиятини стратегик режалаштиришни амалга оширишга имкон беради;

б) концессияларда хусусий сектор маъмурий-хўжалик ва бошқарув қарорларини қабул қилишда тўлиқ эркинликка эга, бу уларни қўшма корхоналардан фарқлайди;

в) концессион шартнома доирасида ҳам, қонуний нормалар доирасида ҳам, давлатда хусусий инвесторга у томонидан концессия шarti бузилган ҳолда, ҳамда жамият манфаатларини ҳимоя қилиш зарурияти вужудга келганда етарлича таъсир дастаклари қолади;

г) давлат хусусий инвесторга фақат ўз мол-мулки объектига эгалик қилиш ва фойдаланиш ҳуқуқини ўтказилади, ўзида уни тасарруф

этиш ҳуқуқини қолдиради;

д) концессион битим иштирокчилари ўрта-сида рискни диверсификациялаш сув хўжалиги фаолиятини ривожлантиришга қўшма инвестициялар амалга оширишга имкон беради.

Сув хўжалигининг юқори фондсиғимлиги ва ижтимоий аҳамиятини ҳисобга олиб, концессия сув хўжалиги фаолиятини бошқаришнинг энг мақсадга мувофиқ шакли бўлиб тақдим этилади.

Шундай қилиб, Ўзбекистон сув хўжалиги фаолиятини бошқариш тизимини таҳлил этиш кўрсатиб турибдики, бугунги кунга хўжалик юривчи субъектлар иқтисодий мустақилликка ва тижорат учун етарлича шарт-шароитларга эга

эмас. Бу сув объектларидан комплекс фойдаланиш ва муҳофаза этиш масалаларини ҳал этиш учун корхона – сувдан фойдаланувчилар ўз маблағларини ва ташқи молиявий ресурсларни жалб этишни рағбатлантириш бўйича чоралар тизимини амалга ошириш зарурлиги тўғрисида хулоса қилишга имкон беради.

Шу маънода концессия бошқа давлат-хусусий шериклиги технологиялари билан таққослаганда сув объектлари мулкдори сифатида давлатнинг ва сув хўжалиги эксплуатация ташкилотларининг ўзаро муносабатларининг энг афзал шакллари-дан бирини ўзида намоён этади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РУЙХАТИ

1. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ПРЕЗИДЕНТИНИНГ 2008 ЙИЛ 19-МАРТДАГИ ҚАБУЛ ҚИЛИНГАН "2008-2012 ЙИЛЛАРДА СУФОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ ДАВЛАТ ДАСТУРИ ТЎҒРИСИДА" ПҚ-817-СОНЛИ ҚАРОРИ.
2. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ВАЗИРЛАР МАҲКАМАСИНИНГ «СУВ ХЎЖАЛИГИНИ БОШҚАРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ТЎҒРИСИДА» ГИ 320 СОНЛИ ҚАРОРИ. 21-ИЮЛЬ 2003 ЙИЛ.
3. СУВ ЎЗБЕКИСТОН КЕЛАЖАГИ УЧУН МУҲИМ ҲАЁТИЙ РЕСУРС. UNDP, ЎЗБЕКИСТОН, ТОШКЕНТ 2007. (UNDP, 2007).
4. ДЖАЛАЛОВ С.Ч., МИРЗАЕВА М.С., СУВ РЕСУРСЛАРИ ТАНҚИСЛИГИ ШАРОИТИДА СУФОРМА ДЕҲҚОНЧИЛИКНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИҚТИСОДИЁТИ. -Т.: ТИМИ, 2008, 160 Б.
5. АБДУЛЛАХАНОВ Р.А. СУВ РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ МУАММОЛАРИ. //Ж. ЎЗБЕКИСТОН ИҚТИСОДИЙ АХБОРОТНОМАСИ. 2000. №10-11. 2-5 БЕТЛАР.

ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИ ЕР УЧАСТКАЛАРИ ҚИЙМАТИНИ БАҲОЛАШГА УСЛУБИЙ ЁНДАШУВЛАР

**Абдуллаев З.С.-ф.м.ф.н, доцент,
Тошкент ирригация ва мелиорация
институту**

Аннотация

Мақолада фермер хўжаликларига тақдим этилган ерларни тақдим этиш хусусиятига кўра 3 та гуруҳга бўлинган. Фермер хўжаликларининг барча хиллари бўйича ерларни баҳолаш ишларининг бутун мажмуи баён қилинган. Фермер хўжаликлари томонидан ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқлари бозор қиймати шаклланишининг ўзига хос хусусиятларини кўриб чиқилган. Ижара ҳақини тўлаш тўрт хил усулда амалга ошириш кўрсатиб ўтилган.

Abstract

In article presents grounds which given to the farms by their feature divided into 3 groups. Narrated full complex of works on estimating grounds on all types of farms. Considerate peculiar characters of the farming of market cost on rightfully taking grounds. Operated 4 methods of realization leasing payment.

Аннотация

В статье земельные участки, которые даны фермерским хозяйствам по свойствам преполюнения разделяются на 3 группы. Изложена полная совокупность работ по оценке земельных участков во всех типах фермерских хозяйств. Рассмотрены своеобразные свойства формирования рыночной стоимости право на взятие земельных участков в аренду фермерскими хозяйствами. Приведены 4 способа осуществления арендной платы.

Фермер хўжаликлари ер участкаларининг қиймат баҳоси ерда хўжалик юритишнинг бошқа шаклларига ҳам хос бўлган умумий омиллар (ерларнинг жойлашган ўрни ва сифати) ҳамда хўжалик юритувчи субъектларнинг ушбу тоифаси ерларининг ўзига хос хусусиятлари билан шартланган махсус омиллар таъсири остида шаклланади. Шу муносабат билан фермер хўжаликлари ер ресурсларининг қиймати баҳолаш ёндашувлари ва усулларининг оптимал танловини фақат ушбу баҳони шакллантирувчи ҳам умумий, ҳам алоҳида омиллар таъсирини батафсил ўрганиш ва ҳисобга олиш асосида амалга ошириш мумкин.

Республикаимиз фермер хўжаликлари ишлаб чиқариш ихтисослашувининг нисбий хилма-хиллиги билан тавсифланади. Бунда пахтачилик ва ғаллачиликнинг ривожланиши устувор ишлаб чиқариш йўналиши ҳисобланади, бу ҳол миллий манфаатларга ва республикаимизнинг табиий-иқлим шароитларига мос келади. Ихтисослашуви ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши тармоқларини уйғунлаштиришига кўра республикаимизда фермер хўжаликлари уларга тақдим этилган ерларни тақдим этиш хусусиятига кўра 3 та гуруҳга бўлиниши мумкин.

Фермер хўжаликларининг биринчи гуруҳи уларда фақат деҳқончиликда фойдаланиладиган ерларнинг мавжудлиги ва қандайдир ишлаб чиқаришга мўлжалланган бинолар ва иншоотларнинг мавжуд эмаслиги билан тавсифланади. Ушбу мақсадлар учун кўпинча томорқа участкаларида жойлашган иморатлардан фойдаланилади. Хўжаликларнинг ушбу хили, асосан, пахта-ғаллачилик ва сабзавотчиликка ихтисослашган.

Фермер хўжаликларининг иккинчи гуруҳи уларда деҳқончиликда фойдаланиладиган ерлар ва ишлаб чиқаришга мўлжалланган объектлар (масалан, чорвачилик иморатлари, омборхоналар ва ҳ.к.) билан банд бўлган ерларнинг мавжудлиги билан тавсифланади. Хўжаликларнинг ушбу хили, одатда, ривожланаётган тар-

моқларни ўзида уйғунлаштиради, бу ҳол ерлардан фойдаланиш самарадорлигининг ошишини таъминлайди.

Фермер хўжаликларининг учинчи гуруҳи улар учун ерлардан фойдаланиш мақсадли йўналишининг чекланганлиги, маҳсулот ишлаб чиқариш технологик жараёнини таъминлаш учун бошқа хўжаликлар билан ўзаро ҳамкорлик қилиш зарурлиги билан ажралиб туради. Хусусан, ушбу гуруҳга чорвачиликка ихтисослашган, лекин ўз озуқа базасига эга бўлмаган фермер хўжаликлари киради.

Республикамиз фермер хўжаликлари ишлаб чиқариш жараёнида мулкчиликнинг турли шаклларидаги хўжалик юритувчи субъектлар (деҳқон хўжаликлари, ширкатлар, маҳсулотни тайёрловчи ва қайта ишловчи корхоналар, шунингдек уларга кенг доирадаги хизмаларни кўрсатувчи корхоналар) билан ўзаро ҳамкорлик қилади. Фермер хўжаликларининг бошқа хўжалик юритувчи субъектлар билан интеграциялашуви қишлоқ хўжалиги бизнесини муваффақиятли тарзда юритиш омили ҳисобланади.

Ер участкаларига нисбатан турли хилдаги мулкчилик муносабатлари ушбу ер участкаларининг давлат томонидан турлича рухсат этилган фуқаролик-ҳуқуқий оборотини, шунингдек уларнинг давлат билан ер муносабатларини тартибга солишнинг турли механизмларини белгилаб беради.

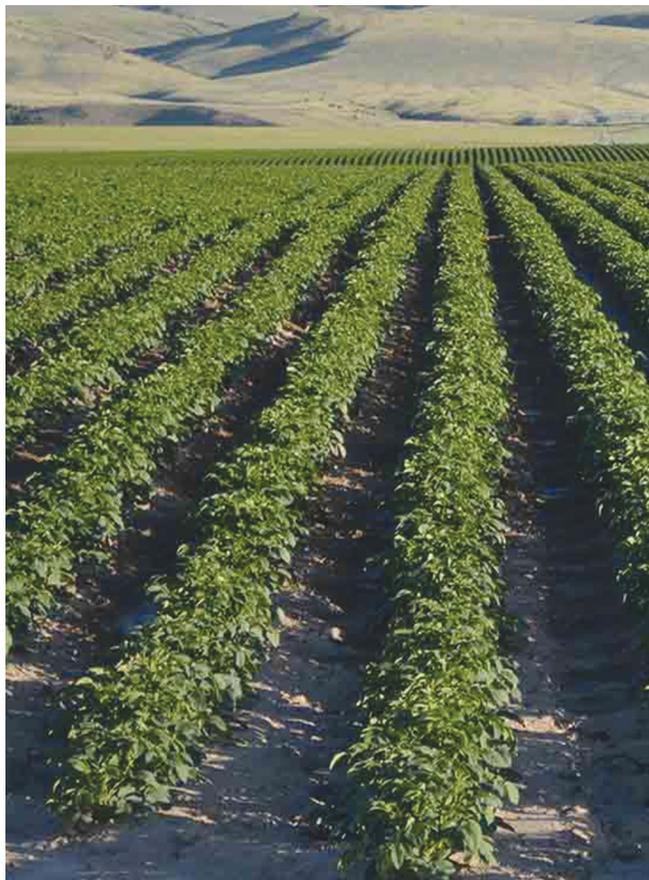
Фермер хўжаликларининг ер ресурслари мулкчилик муносабатларининг бир хилига эга бўлган ер участкасини ҳам, турли хилдаги мулкчилик муносабатларига эга бўлган, лекин қишлоқ хўжалиги бизнесининг умумий жараёнига жалб этилган ва унинг қийматини шакллантирувчи бир неча ер участкаларининг йиғиндисини ҳам ўзида намоён этиши мумкин.

Фермер хўжаликларининг барча хиллари бўйича ерларни баҳолаш ишларининг бутун мажмуи қуйидагилар билан намоён этилиши мумкин:

деҳқончиликда ҳам, фермер хўжалигининг қурилиш объектларини жойлаштириш учун ҳам фойдаланиладиган ерларни ижарага олиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолаш;

хусусийлаштириш тартибида қурилиш объектлари билан бирга сотиб олинган ерларга эгалик қилиш, улардан фойдаланиш ва уларни тасарруф этиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолаш.

Фермер хўжаликлари томонидан ер ресурсларидан фойдаланилишининг ўзгаришидаги ушбу тенденциялар:



қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини ривожлантиришга моддий қўйилмаларни ошириш заруратини;

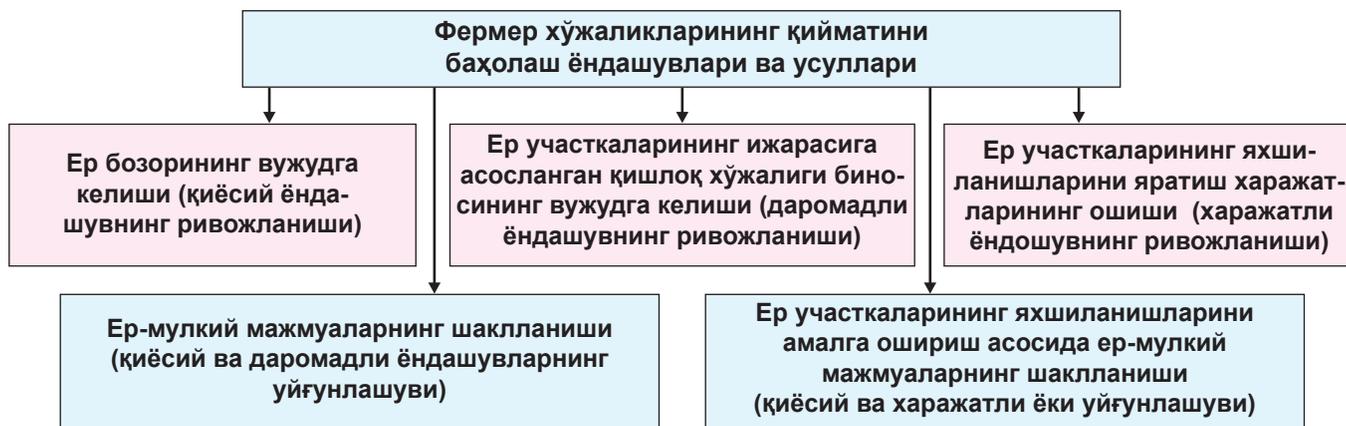
ижарага бериладиган ер участкаларига бўлган ҳуқуқларнинг қиматлашувини;

ер бозори ва унинг ижара сегментини ривожлантириш ва мустаҳкамлаш заруратини келтириб чиқаради.

Бундан келиб чиқадики, республика иқтисодиётининг ислоҳ қилиниши ва фермер хўжаликларининг мустаҳкамланишига қараб ер ресурсларининг бозор қийматини, биринчи галда, ер ресурсларини ижарага олиш ҳуқуқларининг бозор қийматини баҳолашнинг аҳамияти кескин ошади.

Фермер хўжаликлари томонидан ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқлари бозор қиймати шаклланишининг ўзига хос хусусиятларини кўриб чиқаётиб, бунда ушбу участкалар учун ижара ҳақининг миқдори ва уни тўлаш усули муҳим аҳамиятга эгаллигини алоҳида таъкидлаш лозим. Ижара ҳақини тўлаш тўрт хил усулда амалга оширилади (1-жадвал).

Фермер хўжаликларининг ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқлари бозор қийматини баҳолашнинг энг мақбул ёндашувлари ва усуллари-дан фойдаланиш умумлаштирилган кўринишда



1-расм. Фермер хўжалиklarининг ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқлари қийматини баҳолашнинг энг мақбул ёндашувлари ва усуллари белгилаб берувчи асосий омиллар

1-расмда акс эттирилган омиллар тизими билан белгиланади.

Ушбу расмдан кўриб турганимиздек, қўлланиладиган ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқлари қийматини баҳолашнинг қўлланилаётган ёндашувлари ва усуллари оптималлиги қуйидагилар билан боғлиқ омиллар кенг доирасининг таъсири остида ўзгаради:

ер бозори ва унинг ер участкалари ижараси сегментининг ривожланиши ва такомиллашуви;

бозор иқтисодиёти шароитида қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлардан хўжалик мақсадларида фойдаланишнинг асосий шакллари билан бири сифатида ижаранинг ривожланиши ва такомиллашуви;

ер участкаларининг яхшиланишларини яратишга йўналтирилган инновацион жараёнларнинг ривожланиши ва бундан фермер хўжаликлари манфаатдорлигининг ошиши.

Айнан юқорида санаб ўтилган омилларнинг ривожланиши билан республикамиз иқтисоди-

ётини ислоҳ қилиш жараёнида қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқлари қийматини баҳолашнинг норматив ҳисоб-китоб тизимидан бозор тизимига объектив изчил ўтиши белгиланади.

Бозор иқтисодиёти шароитида фермер хўжаликлари томонидан ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқларининг қиймат баҳосини фақат баҳолаш ёндашувлари ва усуллари кенг доирасидан фойдаланиш асосида аниқлаш мумкин. Бироқ, республикамизда бозор иқтисодиётига ўтиш шароитида ушбу имкониятлар чекланган. Ўтиш иқтисодиёти шароитида ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолашда ёндашувлардан фойдаланишнинг асосий чекловлари умумлаштирилган кўринишда 2-жадвалда келтирилган.

Келтирилган жадвалдан кўриб турганимиздек, Ўзбекистон Республикасининг бозор иқтисодиётига ўтиш шароитида фермер хўжалиги томонидан ер участкасини ижарага олиш

1-жадвал.

Ер участкаларидан фойдаланганлик учун ижара ҳақи тўлашнинг асосий усуллари

Ижара ҳақи тўлашнинг асосий усуллари	Ижара ҳақини тўлаш ушбу усулининг асосий тафсилотлари
Шартномавий	Ижара ҳақи шартномада кўрсатилади. Хусусий мулк ҳуқуқини баҳолаш учун фойдаланилади
Бозор (иқтисодий)	Фойдалилиги бўйича таққосланадиган объектлар учун соф битим шароитида бозорнинг ушбу сегментида энг эҳтимолга яқин бўлган ижара ҳақи. Тўлиқ мулк ҳуқуқини баҳолаш учун фойдаланилади
Ортиқча	Баҳолаш вақтида бозор ижара ҳақи билан шартномавий ижара ҳақи ўртасидаги фарқ. Янада юқори хатарларни инобатга олган ҳолда ҳисобга олинади
Фоизли	Бизнес ҳажмидан навбатдаги фоизга асосланган ижара ҳақи

Ўтиш иқтисодиёти шароитида ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолаш ёндашувларидан фойдаланишнинг асосий чекловлари

Ёндашувлар	Қўллашга тўсқинлик қилувчи сабаблар	Ёндашувдан фойдаланиш-ни кенгайтиришнинг асосий йўналишлари
Харажатли ёндашув	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фермер хўжаликларида янгидан ўзлаштирилган ерларнинг мавжуд эмаслиги. 2. Фермернинг ижарага олинган ер участкасига ўзи томонидан амалга оширилган яхшиланишларни ҳисобга олишдан манфаатдор эмаслиги 	Ер участкалари ижараси бўйича норматив-ҳуқуқий базани такомиллаштириш, ерларни яхшилашга бўлган мулк ҳуқуқларини мустаҳкамлаш
Қиёсий ёндашув	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ижарага берилаётган ер участкалари савдоларининг расмана ўтказилиши. 2. Савдолар иштирокчиларининг чекланганлиги. 3. Ижарага олинаётган участкалар қийматининг шаклланмаганлиги. 	Ер бозори ва унинг таркибий қисмларини (сегментларини) ривожлантириш
Даромадли ёндашув	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ижарага олинган ер участкаси учун ҳақ тўлаш усулларининг кўп режавийлиги. 2. Амалдаги ҳақни фақат ҳамма вақт ҳам бозор қийматига мос келмайдиган факт бўйича белгилаш мумкин 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қишлоқ хўжалиги бизнесининг бир тури сифатида фермерчиликни ривожлантириш. 2. Ижарага берувчи билан ижарачи ўртасидаги муносабатларни тартибга келтириш

ҳуқуқларининг қиймат баҳосини аниқлашда пул оқимларини дисконтлаш усулини ёки даромадни капиталлаштириш усулини қўллаган ҳолда даромадли ёндашувдан фойдаланиш энг қулай ҳисобланади. Республикаимизнинг бозор иқтисодиётига ўтиш шароитида фермер хўжаликларининг ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолашнинг юқорида кўрсатилган ёндашуви ва усулларини қўллашнинг мақсадга мувофиқлиги қуйидаги қатор шартлар билан асосланади:

Биринчидан, баҳолаш ишларини амалга оширишда бозор ахборотидан фойдаланиш имконини бермайдиган ахборот таъминотининг чекланганлиги, оқибатда ер бозорининг ривожланмаганлиги. Шу муносабат билан қиёсий ёндашувдан фойдаланишда мураккабликлар пайдо бўлади;

Иккинчидан, фермер хўжаликлари томонидан янги ерларни ўзлаштирилиши учун ер ресурсларини яхшилашга узоқ муддатли инвестициялашнинг чекланганлиги ерларни баҳолаш ишларини ўтказишда харажатли ёндашувдан

фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлигини чеклайди;

Учинчидан, кўриб чиқилаётган шароитда фермер хўжаликларининг ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолашда ердан фойдаланганлик учун юзага келган ижара ҳақи ва республикаимизда даромадли ёндашувдан фойдаланган ҳолда амалга оширилаётган ер ресурсларининг қийматини кадастр бўйича баҳолашда олинган, муайян ер участкасини тавсифловчи сифат кўрсаткичларидан фойдаланиш энг қулай ҳисобланади.

Юқорида келтирилган далил-исботларни умумлаштириш шуни таъкидлаш имконини берадики, ер участкаларини ижарага олиш ҳуқуқларининг қийматини баҳолаш ёндашувлари ва усулларини танлаш диалектикаси ер бозори ва унинг сегментларини ривожлантиришга ва ерлардан хўжалик мақсадларида фойдаланишнинг ушбу шаклини фуқаролик-ҳуқуқий мустаҳкамлашга мослаштирилган ёндашувларнинг изчил кенгайтиши билан тавсифланади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. ЎЗБЕКИСТОНДА ФЕРМЕРЛИК ФАОЛИЯТИНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШНИ ЯНАДА ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА УНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ ТЎҒРИСИДА*ГИ ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ПРЕЗИДЕНТИНИНГ 2012 ЙИЛ 22 ОКТЯБРДАГИ ПФ-4478-СОНЛИ ФАРМОНИ.
2. «ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДАГИ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ТОВАРЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРУВЧИЛАРНИНГ ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЕРЛАРИНИ МЕЪЁРИЙ БАҲОСИНИ АНИҚЛАШНИНГ МУВАҚҚАТ ЙЎРИҚНОМА»СИ. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АДЛИЯ ВАЗИРЛИГИ ТОМОНИДАН 2006 ЙИЛ 19 АПРЕЛДА 1563-СОН БИЛАН ДАВЛАТ РЎЙХАТИДАН ЎТКАЗИЛГАН
3. КОПТЕВ-ДВОРНИКОВ В. Е., ЦНИКИН Ю.А. ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЮНИТИ, М., 2000.
4. ДЕМИНА С. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ. ЖУРНАЛ «ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ», ЯНВАРЬ-МАРТ, 1996.
5. ЛЕПКЕ О. «ПРОБЛЕМЫ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИПОТЕЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ ПОД ЗАЛОГ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ» МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ, № 4, 2004.
6. АНИКИНА О. ОРАЗВИТИИ ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ. ЖУРНАЛ «ЭКОНОМИКА И КЛАСС СОБСТВЕННИКОВ» № 3, 2002Г.



СУВ ТАҚЧИЛЛИГИ ШАРОИТИДА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Умурзаков Ў.П.-и.ф.д., профессор;
Ахмедов А.К.-катта илмий ходим-изланувчи,
Тошкент ирригация ва мелиорация
институти

Аннотация

Ушбу мақолада иқлим ўзгариши жараёнида сув ресурсларига бўлган талаб назарий баҳоланган. Амударёнинг Туямуйин гидропости маълумотлари асосида ер усти сув ресурсларининг ҳажми аниқланиб, келгуси давр учун сувга бўлган талаб башорат қилинган

Abstract

This paper is theoretically estimated the demand for water resources in the conditions of climate change. Also, according to the Tuyamuyun hydropost of the Amu-Darya river calculations of the volume of water resources are studied and calculated. The paper also presents forecasts of the near future for the demand of water resources in the region.

Аннотация

В этой статье теоритически оценен спрос на водные ресурсы в условиях изменения климата. А также по данным Туямуюнского гидропоста реки Амударья изучены и сделаны расчеты по объему водных ресурсов. Даны прогнозы на ближайшее будущее на спрос водных ресурсов в регионе.



Кириш

Иқлим ўзгаришларининг сув ресурсларига таъсири сув ресурслари ва гидрологик хусусиятларнинг кузатилаётган ўзгаришларининг сабаби иқлим ўзгаришлари ва инсонларнинг хўжалик фаолиятидир. Амударё ҳавзасида сув ресурслари ва оқим ҳосил қилувчи асосий омиллар иқлим ўзгаришига ўта таъсирчан ҳисобланади [1].

Оқим шаклландиган зонадаги дарёларнинг сув ресурсларига иқлим ўзгаришининг таъсири баҳолаш учун, Орол денгизи ҳавзасининг ўзига хос хусусиятлари ва унда оқим шаклланишининг мураккаб, кўп омилларга боғлиқ бўлган жараёнини ҳисобга олган ҳолда сув ресурсларидан самарали фойдаланиш мақсадида назарий-эмпирик таҳлил қилинган ҳамда сув ресурсларининг ўзгариши кутилаётган манбадаги сув ҳажмининг башорати математик моделлардан фойдаланишга асосланган методик ёндашиш танланди.

Хоразм вилояти – мамлакатимиздаги сувга бўлган эҳтёжнинг асосий қисмини таъминладиган икки йирик дарёдан бири – Амударёнинг қуйи оқимида жойлашган. Шу боис Орол ҳавзасида сўнгги йилларда тобора кескинлашиб бораётган сув танқислиги муаммоси воҳадаги ижтимоий ҳаётнинг барқарор ривожланишига таҳдид солмоқда. Бу ерда муаммонинг бир учи мазкур дарёнинг бошлангич манбаларида - тоғлардаги музликлар ҳажми ва эриши камайиши каби табиий сабабларга бориб тақалса, иккинчи томондан дарёнинг юқори оқимида жойлашган Тожикистон сув ресурсларининг тобора кўпроқ электр энергияси ишлаб чиқаришга жалб қилиш борасида юритаётган сиёсатига тақалади. Қолаверса, бу муаммо яқиндагина уруш вазиятидан чиқиб, эндиликда ички хўжалигини тиклашга эътиборини қаратаётган Афғонистон қишлоқ хўжалигини ривожлантириш борасидаги тадбирлар билан ҳам боғлиқ [2,3]. Бу боғлиқлик натижасида, иқтисодиётининг асосий даромад манбаи ҳисобланган қишлоқ хўжалигининг сув билан тўлиқ таъминланмаслиги вилоятда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва қайта ишлашда озик-овқат хавфсизлиги муаммолари, қишлоқ жойларда аҳоли бандлиги ва ялпи ҳудудий даромадларининг шаклланишига салбий таъсир кўрсатиш хавфи ортмоқда.

Амударёнинг қуйи қисмида жойлашган Хоразм вилоятида сув тақчиллиги тез-тез сезилиш

ҳолати юз бериши мумкин. Шу нуқтаи назардан, биз сув ресурсларидан фойдаланишнинг бугунги ҳолати ва сув тақчиллиги шароитида муқобил (альтернатив) вариантлардан фойдаланиш борасида имкониятлар таҳлил қилинди. Шунингдек, яқин ва узоқ келажак учун сув ресурслари миқдори башорат қилинди.

Бунинг учун биз Амударёнинг сўнгги йилларда сув билан таъминланганлигини ва йиллик ёғин миқдорлари ҳамда ер усти сувларидан фойдаланишнинг самарадорлигини назарий асосларини таҳлил қиламиз.

Амударё ҳавзаси бўйича ер усти сув ресурсларини ҳисоблашда сув оқим меъёри (W_0) ни, модул (K), вариация (C_v) коэффицентларини ҳамда сув ресурсининг таъминланганлик даражаси (P) ни 1990-2010 йиллар мобайнида Амударё ҳавзасидаги Туямуйн-гидропостида аниқланган маълумотларга асосан ҳисоблаймиз.

Дарё ҳавзасининг йиллик сув оқим ҳажмини аниқлашда қуйидаги формуладан фойдаланамиз:

$$W_{\text{й}} = Q \cdot T_{\text{й}}, \text{ млн. м}^3 \quad (1)$$

Бу ерда, Q – йиллик ўртача сув оқими, $\text{м}^3/\text{сек}$; $T_{\text{й}} = 31,536 \cdot 10^6$ секунд

Биз таҳлил учун қуйидаги йиллар бўйича дарё сув оқим ҳажмини аниқлаймиз:

1990 йил учун:

$$W_{\text{й}} = Q \cdot T_{\text{й}} = 943 \cdot 31,536 = 29738,4 \text{ млн. м}^3.$$

1991 йил учун:

$$W_{\text{й}} = Q \cdot T_{\text{й}} = 1070 \cdot 31,536 = 33743,5 \text{ млн. м}^3.$$

Шу тариқа 2010 йилгача ҳисоб бажарилади. Дарё ҳавзасининг сув оқим меъёри қуйидагича топилади.

$$W_0 = U/W_{\text{й}/n} = 586254/21 = 27916,869 \text{ млн. м}^3 \quad (2)$$

Бу ерда, n - кузатилган йиллар сони, яъни $n=21$

Дарё ҳавзасининг модул коэффиценти қуйидаги тартибда топилади.

$$K = \frac{W_{\text{й}}}{W_0} \quad (3)$$

Лойиҳада модул коэффицентини топишда қуйидагича ҳисоблаш бажарилади.

$$K = \frac{W_{й}^z}{W_0} = \frac{47934,7}{27916,869} = 1,71$$

...

$$K = \frac{W_{й}^z}{W_0} = \frac{10028,4}{27916,869} = 0,36$$

Дарё сувининг таъминланганлик даражаси куйидагича топилади.

$$P = \frac{m-0,3}{n+0,4} \cdot 100\% \quad (4)$$

Бу ерда, n - кузатилган йиллар сони, n=21;
m - кузатилган йил тартиби, m=1 ч 21
Ҳисоблаш куйидаги тартибда бажарилади.
 $P = (m-0,3)/(n+0,4) \cdot 100 = (1-0,3)/(21+0,4) \cdot 100 = 6,1$
 $P = (m-0,3)/(n+0,4) \cdot 100 = (2-0,3)/(21+0,4) \cdot 100 = 10,7$

...

$$P = (m-0,3)/(n+0,4) \cdot 100 = (21-0,3)/(21+0,4) \cdot 100 = 99,5$$

Дарё оқимининг вариация коэффиценти куйидагича топилади.

Агар кузатиш йиллар сони 30 йилгача бўлса

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum(K-1)^2}{n-1}} \quad (5)$$

Агар кузатиш йиллар сони 30 йилдан катта бўлса

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum(K-1)^2}{n}} \quad (6)$$

Вариация коэффиценти куйидагига тенг бўлади:

$$C_v = \sqrt{\frac{3,27}{20}} = 0,40$$

Бу ерда: K_i - Пирсон III – типдаги жадвалдан олинган назарий модул коэффицентининг қиймати.

Ер усти сув ресурсларини ҳисоблаш, яъни

№	Йиллар	$Q_{й}^z$, м ³ /с	$W_{й}^z$, млн. м ³	$W_{й}^z$, млн. м ³	K	(K-1)	(K-1) ²	P, %	m
1	1990	943	29738,4	47934,7	1,72	0,7171	0,5142	6,1	1
2	1991	1070	33743,5	47304,0	1,69	0,6945	0,4823	10,7	2
3	1992	1520	47934,7	41942,9	1,50	0,5024	0,2524	15,4	3
4	1993	1210	38158,6	40050,7	1,43	0,4346	0,1889	20,1	4
5	1994	1330	41942,9	38158,6	1,37	0,3669	0,1346	24,8	5
6	1995	687	21665,2	37338,6	1,34	0,3375	0,1139	29,4	6
7	1996	881	27783,2	33743,5	1,21	0,2087	0,0436	34,1	7
8	1997	532	16777,2	32166,7	1,15	0,1522	0,0232	38,8	8
9	1998	1500	47304,0	29738,4	1,07	0,0653	0,0043	43,5	9
10	1999	786	24787,3	27783,2	1,00	-0,0048	0,0000	48,1	10
11	2000	370	11668,3	26017,2	0,93	-0,0680	0,0046	52,8	11
12	2001	318	10028,4	24787,3	0,89	-0,1121	0,0126	57,5	12
13	2002	758	23904,3	23904,3	0,86	-0,1437	0,0207	62,1	13
14	2003	1020	32166,7	23904,3	0,86	-0,1437	0,0207	66,8	14
15	2004	758	23904,3	21665,2	0,78	-0,2239	0,0501	71,5	15
16	2005	1270	40050,7	21507,6	0,77	-0,2296	0,0527	76,2	16
17	2006	682	21507,6	16777,2	0,60	-0,3990	0,1592	80,8	17
18	2007	526	16587,9	16587,9	0,59	-0,4058	0,1647	85,5	18
19	2008	420	13245,1	13245,1	0,47	-0,5256	0,2762	90,2	19
20	2009	825	26017,2	11668,3	0,42	-0,5820	0,3388	94,9	20
21	2010	1184	37338,6	10028,4	0,36	-0,6408	0,4106	99,5	21

Таъминланганлик % да

Cv	0.1	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	10.0	20.0	25.0	30.0	40.0
Ki	2,696	2,324	2,156	1,98	1,872	1,736	1,536	1,312	1,232	1,164	1,048
50.0	60.0	70.0	75.0	80.0	90.0	95.0	97.0	99.0	99.9		
0,948	0,852	0,76	0,708	0,656	0,532	0,448	0,392	0,304	0,192		

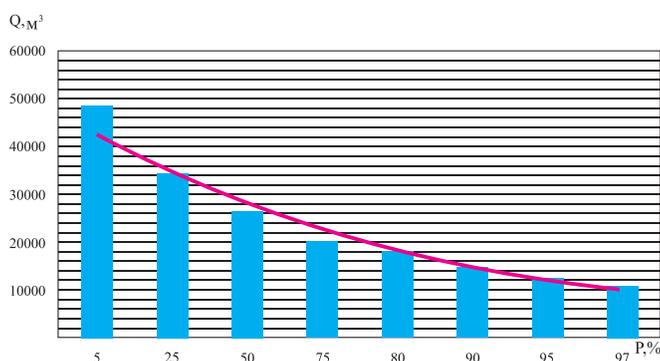
оқим миқдорини турли фоизларда таъминланганлигини аниқлаш қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$W_x = K_i \cdot W_0, \text{ млн.м}^3; \quad (7)$$

ва формула (2) дан фойдаланилади

НАТИЖА ВА ТАҲЛИЛЛАР

Амударёнинг сув билан таъминланганлик даражаси



1-расм. 1990 2010 йилларда Амударёнинг сув билан таъминланганлик даражаси

Сув хўжалиги баланси ойлар бўйича тузилиши сабабли ҳисобланган оқим миқдорлари ҳажмини ойлар бўйича тақсимлаш зарур. Бунинг учун жадвалдан ҳақиқий оқим ҳажмининг тахминан 5 %, 25 %, 50 %, 75 %, 80 %, 90 %, 95 %, 97 % ли таъминланган оқим ҳажмига тенг бўлган ҳақиқий йиллар танланади.

1990 2010 йилларда Амударёнинг оқим таъминланганлиги таҳлил қилинганда энг юқори

яъни, сув кўп бўлган йил 1992 йилга тўғри келган бўлса, 2001 йилда эса энг кам сув оқими кузатилганини кўришимиз мумкин. Сув оқимининг ўртача кўп йиллик таъминланганлик кўрсаткичи 45 фоизни ташкил этганини таъкидлаш лозим.

Хоразм вилоятига қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш учун белгиланган йиллик режага асосан 4605 млн.м³ сув ажратилади. Бу сувларнинг 2250 млн.м³ новеgetация даврида ерларни шўрини ювишга ва ер ости сув сатҳини 1,5 2,2 м устунда сақлаш мақсадида ишлатилади.

Иزلанишлар давомида Хоразм вилоятидаги канал ва ариқ сувлари ҳамда коллектор-зовур сувларидан намуналар олиниб, лабораторияда олинган намуналар кимёвий таҳлил қилинди. Бу таҳлиллар тулиқ кимёвий таҳлил (қуруқ қолдиқ миқдори, HCO3–гидрокарбонат иони, Cl – хлор иони, So4 – сульфат иони, Ca - калций, Mg – магний ва Na+k – натрий + калий) ва қисқа кимёвий таҳлил (қуруқ қолдиқ миқдори, Cl – хлор иони) дан иборат.

Кимёвий таҳлиллар натижасига кўра суғориш ариқлари сувларининг минераллашуви 1,00 г/л, хлор иони - 0,19 г/л (ўсимликларни ривожланиш даврида) дан, 0,78 г/л, хлор иони – 0.15 г/л (шўр ювиш даврида) гача оралиқда экани аниқланди. Суғориш сувларининг ўртача йиллик минераллашуви – 0.89 г/л, хлор иони 0,18 г/л ни ташкил қилди.

Коллектор-дренаж сувларининг йил давомида минераллашуви 2.08 г/л, хлор иони 0.41 г/л дан, 3.36 г/л хлор иони 0.67 г/л гача оралиқда ўзгариб турди. Зовур сувларининг ўртача йиллик минераллашуви 2.62 г/л, хлор иони 0.52 г/л

2-жадвал.

Амударё ҳавзасининг Туямуйин-гидропости бўйича оқим миқдорини турли фоизларда таъминланган ҳисобли эксплуатацион сув ресурслари

Кўрсаткичлар	Таъминланганлик, %							
	5	25	50	75	80	90	95	97
K_i	1,736	1,232	0,948	0,708	0,656	0,532	0,448	0,392
W_x	48463,7	34393,6	26465,2	19765,1	18313,5	14851,8	12506,8	10943,4
Кузатилган йиллар	1992	1991	2009	2006	1997	2008	2000	2001

ни ташкил қилди.

Ўтказилган тадқиқотлар натижасига асосланган ҳолда вилоят ҳудудида қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда насос агрегатлари (СНП 500) ёрдамида сув чиқариладиган ерларга ўртача миқдорда 5,3 сўм/м³ ҳаражат қилинади. Вилоятда сув тақчиллигини юмшатиш мақсадида минерализациясини 1.0-1.3 г/л дан оширмаган ҳолда ариқ сувлари билан зовур сувларини аралаштириб ишлатилса мақсадга мувофиқ бўлар эди.

Сув кам қурғоқчил келган йилларда деҳқон ва фермер хўжаликлари минерализацияси (>5,0 г/л) юқори бўлган коллектор дренаж сувларини суғориш суви сифатида ишлатишга мажбур бўлмоқда. Бу эса қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини пасайишига ва ерларни иккиламчи шўрланишига сабаб бўлмоқда, яъни ерларнинг мелиоратив ҳолати ёмонлашиб, экин экиладиган ҳосилдор майдонларнинг камайишига олиб келмоқда.

3-жадвал

Амударёдан олинган сув ҳажми ва коллектор-зовур сувларининг йиллик миқдори

Йиллар	Коллектор сувларининг йиллик миқдори	Амударёдан олинган сув миқдори	Дарёдан олинган сувга нисбатан % ҳисобида
2000	1659,5	3319,2	49,9
2001	895,1	2251,3	39,8
2002	2869,8	4045,4	70,9
2003	3081,2	4841,8	63,3
2004	3136,9	4885,4	64,0
2005	3384,9	5221,8	64,0
2006	3135,1	4900,0	63,9
2007	2434,1	4008,0	60,1
2008	1131,1	2481,8	45,5
2009	2727,0	4369,8	62,4
2010	3386,7	4731,8	71,6

Манба: Қуйи Амударё ИТХБ маълумотлари

Хоразм вилояти қишлоқ хўжалиги учун Амударёдан олинган сувларнинг ҳажми ва коллектор-зовур сувларининг миқдори ўрганилганда (3-жадвал) дарёдан олинадиган сув миқдорининг 40-60 фоизи миқдорида зовур сувлари мавжудлиги аниқланди.

Юқоридаги жадрал маълумотларига асосланган ҳолда вилоятда сув тақчиллиги муам-

мосини олдини олиш мумкин. Аммо коллектор сувларини қишлоқ хўжалигида ишлатиш бир мунча қимматга тушади. Чунки, минерализацияси паст бўлган ариқ суви билан зовур сувлари 3:1х5:1 нисбатда аралаштирилиб ишлатиш тавсия этилади.

Қуйидаги жадралда Хоразм вилояти қишлоқ хўжалик ерларини суғориш учун олинадиган коллектор-дренаж сувларининг миқдори ва унинг минерализация даражаси 2020-2030 йилларга кутилаётган ўзгаришлари ҳисоблаб чиқилди.

ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Хулоса сифатида шуни айтиш мумкинки, юқоридаги таҳлилларга асосланган ҳолда:

- агар вилоят ҳудудида сув тақчиллиги куза-

4-жадвал

Амударёдан суғориш учун олинадиган сув миқдори ва коллектор сувларининг ҳажми ва минераллашиш даражасининг 2020-2030 йилларга ўзгариши*

Кўрсаткичлар	Таъминланганлик		
	2000-2010	2020*	2030*
1. Амударё сувининг миқдори (Туямуйн), км ³ /йил	21.0	19.0	17.0
2. Суғориш учун олинган сув миқдори, км ³ /йил	4.6 4.8	4.5	4.3
3. Коллектор сувларининг миқдори, км ³ /йил	2.62	2.15	1.5
4. Коллектор сувларининг минерализация даражаси, г/л	3.65	3.72	4.20

*Муаллиф ҳисоблари

тилиши тез-тез акорланишини ҳисобга олган ҳолда сувга бўлган муносабатни ўзгартириш, яъни мавжуд сув тежаш технологияларини тақомиллаштириш ва янги тежамкор технологияларни амалда қўллаш; қишлоқ хўжалигидан юқори даромад олиш ва ҳосилдорлиги юқори бўлган экинларни экиш; сув кам талаб қиладиган экинларни экиш ва бошқа хориж тажрибасини ўзлаштириш лозим.

Мисол учун, 1 гектар пахта майдонга 8600-11000 м³ сув сарфланишини ҳисобга олган ҳолда, зовур сувидан аралаштириб бериш мақсадида насос агрегати ёрдамида 2300-

2500 м³ ҳажмдаги сув ариққа чиқарилиши лозим. Бунинг учун 12720 сўм/га харажат қилишга тўғри келади. Бу кўрсаткич 100 га пахта майдони учун 1,3 млн сўм қўшимча харажат этиш демакдир.

- 2011 2030 йиллар орасида Амударё сувининг баъзи бир йилларда ўзгаришига боғлиқ коллектор сувларининг миқдори ҳам ўзгариб туриши мумкин. Сувнинг энг кўп бўлиши ўн йил давомида бир ёки икки марта кузатилиши мумкин. Лекин сув кам бўлган йиллар такрорланиши кўпроқ (ўн йилда 5 7 йил, 65-85 фоиз таъминланганлик) бўлиши мумкин.

Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда ва сув ресурсларини тежашда фақат иқтисодий манфаатдорлик нуқтаи назаридан эмас балки, юзага келиши мумкин бўлган ижтимоий вазиятларни ҳам ҳисобга олган ҳолда қуйидагилар таклиф этилади:

1. Сув тақчил бўлган йилларда дренаж сувларини минерализациясини камайтириб 1 г/л гача суғориш суви сифатида ишлатиш, тежалган сув ҳисобидан такрорий экинларни экиб аҳолини озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини қондириш;

2. Қишлоқ хўжалигида ресурс тежамкор технологиялардан фойдаланишда экин тури, табиий иқлим шароитлари, тупроқнинг таркиби, агротехника тадбирларни қўллаш шароитлари ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда оптимал суғориш усулини танлаш;

3. Қишлоқ хўжалик ерларида етиштирилади-ган полиз ва сабзавот экинлари ҳамда боғларда сув тежаш технологияларини кенг қўламда жорий этиш;

4. 2020 йилгача бўлган давр учун фермер ва деҳқон хўжаликларини ривожланиш стратегиясини ишлаб чиқиш. Бунда, экин турига мос равишда замонавий сув тежаш технологиясини босқичма-босқич амалиётга тадбиқ этиш режаси асосида ишни ташкил этиш (камида экин ер майдонининг 30 фоизи);

5. 2030 йилгача экин майдонларининг 70 фоизини янги сув тежаш ва ресурс тежамкор технологияларни амалиётга жорий этиш дастурини ишлаб чиқсалар ва амалда бунга эришсалар, кутилаётган йилларда сув тақчиллиги муаммосинидан юзага келиши мумкин бўлган ижтимоий-иқтисодий вазиятни юмшатишда асосий омиллардан бири бўлиши мумкин.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ВОДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ//УЧЕБНЫЙ КУРС ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ. МОСКВА-БИШКЕК – 2006.
2. ВОДА ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЙ РЕСУРС ДЛЯ БУДУЩЕГО УЗБЕКИСТАНА. UNDP, Т.:-2007.
3. БИРЛАШГАН МИЛЛАТЛАР ТАШКИЛОТИНИНГ ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ДОИРАВИЙ КОНВЕНЦИЯСИ БЎЙИЧА ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИНинг ИККИНЧИ МИЛЛИЙ АХБОРОТИ. – ТОШКЕНТ-2008. – 208 Б.

ФАН-ТАЪЛИМ-ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЎРТАСИДАГИ ИНТЕГРАЦИЯ БУ – ТАЪЛИМ, ИЛМИЙ ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТАШКИЛОТЛАРИНИНГ МАВЖУД САЛОҲИЯТЛАРИДАН ҲАМКОРЛИКДА ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШДИР

**Хамидов М.Х.-қ.х.ф.д., профессор,
Султанов Т.З.-т.ф.д., доцент,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти**

Аннотация

Ушбу мақолада ТИМИ ва Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти ҳамда сув хўжалиги ташкилотлари ўртасидаги фан-таълим-ишлаб чиқариш интеграцияси натижалари бўйича кадрлар тайёрлаш, илмий тадқиқот институтларининг етакчи олимлари ва мутахассисларни ўқув жараёнига жалб этиш орқали таълим сифатини ошириш, шунингдек таълим муассасаси ва илмий тадқиқот институтларида олиб бориладиган тадқиқотларнинг самарадорлик даражаларини ортиши ёритилган.

Abstract

This article deals with the integration of science - education-production between institutions TIIM and Research Institute of Irrigation and water issues and water management organizations, providing inflow of personnel in scientific organizations and production, improve the quality of the educational process by attracting leading scientists and specialists to teaching activities, as well as increase the level of research conducted in the scientific organizations and educational institutions.

Аннотация

В данной статье раскрыта интеграция науки – образования-производства между институтами ТИИМ и Научно-исследовательским институтом ирригации и водных проблем и водохозяйственных организаций, обеспечивающим приток кадров в научные организации и производство, повышение качества образовательного процесса за счет привлечения ведущих ученых и специалистов к преподавательской деятельности, а также повышение уровня исследований, проводимых как в научных организациях, так и в образовательных учреждениях.

Республика тараққиётида халқнинг бой маънавий салоҳияти ва умуминсоний кадриятларига ҳамда ҳозирги замон маданияти, иқтисодиёти, илми, техникаси ва технологиясининг сўнги ютуқларига асосланган мукамал таълим тизимини барпо этишга қаратилган Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни ва Кадрлар тайёрлаш миллий дастури (1992 й) қабул қилинган. Уларнинг негизида фуқароларга таълим-тарбия бериш, касб-ҳунарга ўргатишнинг ҳуқуқий асослари, ҳар бир шахснинг билим олишдан иборат конституциявий ҳуқуқларини таъминлаш, кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан ислоҳ қилиш, кадрлар тайёрлашнинг миллий модели ва уни ривожлантиришнинг асосий йўналишлари, дастурни рўёбга чиқаришга доир ташкилий чора-тадбирлар белгилаб берилган. Жумладан, 2012 йилнинг 24 июнидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4456-сонли қарори билан Республикада олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар тайёрлашнинг бир босқичли тизимига ўтилиб, унинг мақсад ва вазифалари, давлат талаблари ишлаб чиқилди ҳамда амалга жорий этилди.

Кадрлар тайёрлаш тизимида фан ўзига хос салмоқли ҳиссага эга бўлиб, табиат ва жамият тараққиёти қонуниятлари тўғрисидаги янги фундаментал ва амалий билимларни шакллантириб, ўрганиш ва фойдаланиш учун зарурий илмий натижаларни жамлаштиради. Шунингдек олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар тайёрланиб, юқори малакали кадрлар тайёрлаш жараёнида илм-фан ютуқлари асосида амалга ошириш инфраструктурасини вужудга келтиради ҳамда мамлакатимиз илм-фанининг жаҳон илм-фанига бўлган интеграциясини ҳосил қилади.

Олий таълим муассасаларида ўқув жараёнини интеграциялаш кенг қамровли жараён ҳисобланади. Фан-таълим-ишлаб чиқариш ўртасидаги узвийлик таълим олишни илмий изла-

ниш билан илмий изланишни ишлаб чиқариш билан бирга олиб бориш демакдир. Бу жараёнлар бир-бирларини тўлдирсада, унга амалий жиҳатдан эришилган тақдирдагина натижалар кўзга кўринади ва ўзининг ҳосилини беради. Бу - интеграция тўғри ташкил этилса илм-фан натижалари фанларга, таълимга аудиториянинг ўзидаёқ кириб келади. Бу билан тайёрланаётган мутахассиснинг салоҳияти, ишлаб чиқаришда эса кўрсаткич ва сифати ошади.

Интеграцияни амалга ошириш билан таълим жараёнини ишлаб чиқаришдан олдинга ўтказиш, тайёрланаётган кадрларни ишлаб чиқариш жараёнига тез мослаштириш, профессор – ўқитувчиларни ишлаб чиқариш соҳаси билан узвий боғлаш, талабаларнинг ишлаб чиқариш амалиётлари билан битирув малакавий ишлар ва магистрлик диссертациялари мавзуларини боғлаш муаммолари ўз – ўзидан ечилади.

Шунингдек олий таълимда ҳар ўқув йили бўйича ўқитиладиган фанларнинг дастурларига илм-фан янгиликларини мунтазам киритиб, янгилаб бориш, илмий тадқиқот институтларининг етакчи олимларини ўқув жараёнига жалб этиш, профессор - ўқитувчиларга нисбатан ўқув, илмий, амалий билим кўникмаларига нисбатан талабни ошириш, талабаларни фаолиятини янги, замонавий ресурстежамкор технологиялар асосида олиб бораётган ишлаб чиқариш ташкилотларининг етакчи мутахассисларига шогирд сифатида бириктириш, малакавий амалиётларнинг сифатини ошириш, илмий грантлар ва хўжалик шартномаларига жалб қилиш тизимини яратиш ҳамда юқори малакали рақобатбардош кадрларни олий таълим муассасаси, соҳанинг ва Фанлар Академиясининг илмий тадқиқот институтлари, ишлаб чиқариш корхоналари ҳамкорлигида тайёрлаш бугунги куннинг долзарб вазифасидир. Бунинг натижасида ички академик алоқалар (ўзаро алмашилиш) йўлга қўйилиб, профессор-ўқитувчилар ва илмий ходимларнинг ишлаб чиқариш билан инновацион алоқалари шаклланиб, ўқув-илмий маҳсулдорлиги ортади. Таълим тизими илм-фан ютуқларидан ва амалиётдан орқада қолиб кетмайди. Меҳнат бозорида битирувчиларга талаб ортиб, талабалар ҳам олдиндан ўзларига иш ўринлари тайёрлайдилар.

Айнан, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2011 йил 20 майдаги ПҚ- 1533-сонли «Олий таълим муассасаларининг моддий техник базасини мустаҳкамлаш ва юқори малакали мутахассислар тайёрлаш сифатини тубдан

яхшилаш чора тадбирлари тўғрисида» ги Қарорининг 8-банди - фан-таълим-ишлаб чиқариш ўртасидаги узвийликни модернизация қилиш масалаларига қаратилган вазифаларни белгилаб берган. Шунингдек, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 7 февралдаги «Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси тузилмасини мақбуллаштириш ва илмий муассасаларнинг фаолиятини янада такомиллаштириш чора тадбирлари тўғрисида» ги 33-сонли Қарорига асосан Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг Сув муаммолари институтини Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасаруфидаги САНИИРИ илмий ишлаб чиқариш бирлашмасига қўшиб, уларнинг негизда Тошкент ирригация ва мелиорация институти қошида Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти ташкил этилиб, унинг вазифалари йўналишлари белгилаб берилди.

Институт қошида Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти (ИСМИТИ) ни ташкил этилиши ўз навбатида сув хўжалиги соҳасида фан-таълим ўртасидаги узвийликни таъминланишига катта имконият яратиб берди. Натижада 2013-2014 ўқув йилининг бошидан бошлаб, ИСМИТИ олимлари томонидан сўнгги йиллардаги илмий изланишларининг натижалари, тавсиялари, патентлари сараланиб, 100 дан ортиқ янги мавзудаги дарс соатлари бакалавриатура таълим йўналишлари ва магистратура мутахассисликлари фанларининг ўқув дастурларига киритилди. Институтда фаолият кўрсатаётган фан докторлари ва фан номзодларининг 15 нафари ўқув жараёнига жалб этилиб, маъруза, амалиёт дарсларини олиб бориб, битирув малакавий ишлари ва магистрлик диссертацияларига раҳбарлик қилишлари таъминланди. Илмий тадқиқот институтининг олимлари раҳбарлигида талабалар институтнинг лабораторияларида, инженерлик марказида замонавий лаборатория жиҳозларидан фойдаланишлари, сувни бошқариш ва ўлчаш иншоотлари ва жиҳозлари, тупроқ намлиги ва таркибидаги туз миқдорини, коллектор-зовур ва ер ости сувлари минерализациясини аниқлаш асбоблари ва бошқа лабораторияларнинг имкониятларидан фойдаланишлари натижасида таълим сифати ошишига шароитлар яратилди.

Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти билан интеграция бўйича ҳамкорликда олиб борилаётган ишларнинг бир қисми сифатида иқтидорли магистрантларимизни институтда олган назарий билим-

ларини илмий тадқиқотлар билан чамбарчас боғлаган ҳолда олиб боришлари, уларни келажакда олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар бўлиб етишишларини таъминлаш мақсадида 20 нафардан ортиқ магистрантлар ИСМИТИ олимларига шогирд сифатида бириктирилди.

Бугунги кунда институтимизда ва ИСМИТИда ўз докторлик диссертациялари устида ишлаётган 19 нафар катта илмий ходим-изланувчилар ва мустақил тадқиқотчилар институтнинг ва унинг Бухоро филиали лабораториялари, ўқув тажриба хўжаликлари, ИСМИТИ нинг лабораториялари ва вилоятлардаги филиаллари ва тажриба станциялари имкониятларидан, ахборот-ресурс марказлари базаларидан фойдаланиш ҳамда олимлардан маслаҳат олиш имконларига эга бўлишди. Шу билан бирга илмий тадқиқот институти олимлари билан биргаликда Сув ресурсларини бошқариш, Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси, Гидротехника иншоотлари ва уларнинг хавфсизлиги ва Сув хўжалигини автоматлаштириш ва механизациялаш йўналишлари бўйича 4 та Бирлашган илмий семинарлар ташкил этилди. Бирлашган илмий семинарларда бажарилаётган халқаро ва давлат грантлари, хўжалик шартномалари ва давлат бюджети мавзусида бажарилаётган илмий тадқиқот ишларини, катта илмий ходим-изланувчилар, мустақил тадқиқотчиларнинг диссертация ишларини муҳокама қилиш, зарурий тавсияларни бериш ишлари йўлга қўйилди.

Ҳамкорликда олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар тайёрлаш, тадқиқотчиларга илмий маслаҳатчилик қилиш йўлга қўйилиб, ҳаммуаллифликда 5 дан ортиқ монографиялар, 10 дан ортиқ ўқув кўлланимлар, йилига 50 дан ортиқ илмий мақолалар чоп этилишига эришилди.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2013 йил 1 апрелдаги “Тошкент

ирригация ва мелиорация институти, унинг Бухоро филиалида кадрларни тайёрлаш, профессор-ўқитувчилар ва мутахассислар малакасини ошириш ҳамда институт билан сув хўжалиги ташкилотлари, соҳага алоқадор бошқа вазирлик, идора ва ташкилотлар ўртасидаги алоқа тизимини мустаҳкамлаш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида”ги 01-03-10-46-сонли баёнига биноан сув хўжалиги ва соҳага алоқадор бошқа вазирлик, идора ва ташкилотлар раҳбарлари, етакчи мутахассисларининг профессор-ўқитувчилари ва талабалар учун соҳада амалга оширилаётган иқтисодий ислохотлар ва янги техника ва технологиялар, ютуқлар ва тажрибалар тўғрисида 100 дан ортиқ маърузалар ташкил этилди. Ишлаб чиқариш ташкилотларининг муаммолари бўйича ҳамкорликда 100 млн сўмга яқин илмий тадқиқотларни бажарилди, 120 нафардан ортиқ профессор – ўқитувчилар ишлаб чиқариш ташкилотларида ўз малакаларини оширдилар. Ўқув жараёни графиги асосида 60 дан ортиқ ташкилотларда талабаларнинг малакавий ва ишлаб чиқариш амалиётлари ташкил этилиб келинмоқда.

Ҳозирги кунда республикаимизнинг фан, таълим соҳаларида кенг кўламли ислохотлар олиб борилмоқда. Бу мамлакатимизда таълим, илм-фан ва ишлаб чиқаришнинг интеграциясини фаоллаштиришга, таълим соҳаси ва кадрлар тайёрлашни такомиллаштиришга, шу билан бирга, олий таълим муассасалари битирувчиларининг буюртмачилари ҳисобланувчи илмий тадқиқот институтлари, вазирлик ва идоралар, алоқадор ташкилотлар ва корхоналар билан интеграцияни кучайтириш борасидаги ишларни ўз вақтида, мақсадли ва мазмунли ташкил этишга, тайёрланаётган кадрларни рақобатбардош бўлишига, техника ва технологияларни ривожлантиришнинг янги йўналишлари бўйича кадрларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишда узвийликни таъминлаш имкониятини яратди.

МУАММОЛИ ТАЪЛИМ ОРҚАЛИ ТАЛАБАНИНГ ИЛМИЙ-ИЖОДИЙ ҚОБИЛИЯТЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ

Исмаилова З.К.-п.ф.д., профессор,
Ҳимматалиев Д.-п.ф.н, доцент,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Ушбу мақола бугунги педагогика соҳа-сидаги энг долзарб мавзуларга мос бўлиб, унда муаммоли таълим орқали талабанинг илмий-ижодий қобилиятларини шакллантириш батафсил ёритилган. Муаммоли таълим тизимининг фикрлашни ривожлантиришга қаратилган ақлий фаолиятни фаоллаштириш турлари кўрсатилган, шунингдек унинг муҳим томонлари асослаб берилган. Ҳар бир босқичларга тўхталиб, уни фаоллаштириш кўрсатиб ўтилган.

Abstract

Given article is now the most actual problem of today's pedagogics. In this article are opened problem formation of students through scientifically -methodical abilities. Development of intellectual thinking in system of problem formation.

Аннотация

Данная статья в настоящее время является самой актуальной проблемой сегодняшней педагогики. В этой статье раскрыты проблемное образование студентов через научно методические способности. Развитие умственного мышления в системе проблемного образования.



Бугунги кунда муаммоли таълим тушунчаси остида ўқув жараёнида ўқитувчи томонидан вужудга келтирилувчи муаммоли масалаларга ечимни топиши ва ўқувчининг фаол ижодий меҳнати тушунилади. Муаммоли вазиятларни ечимини топиш талабаларда мустақил фикр юритиш, иш жараёнида вужудга келувчи турли муаммоларни ечимини тезда топиш қобилиятини ривожлантиради. Шунинг учун ҳам фан-техника тез ривожланаётган ва билимларимиз тез ўзгараётган бир даврда муаммоли таълим масаласи долзарб бўлиб бормоқда.

Касбий тайёргарлик жараёнида талабаларни айнан муаммоларни ҳал этишга, масаланинг ечимини мустақил топишга ўргатиш долзарб масала эканини биламиз. Чунки, бугунги кунда фан-техника тараққиёти жадал суръатлар билан ривожланиб борар экан мавжуд билимларимиз тез-тез янгиланиб боради. Бу ҳолат биздан фақат фундаментал билимларни тушуниб ўрганишни эмас, балки фикрлаш рефлексини ривожлантиришни ҳам талаб этади. Муаммоли таълим тизими айнан ана шу фикрлаш рефлексини ривожлантиришга қаратилган бўлиб, ақлий

Муаммоли дарсни ташкил этишнинг технологик харитаси.

Иш босқичлари ва мазмуни	Ўқитувчи фаолияти	Ўқувчи фаолияти
1-босқич: тайёрлов	Дарсни ташкил этиш мазмунини, қўйиладиган муаммоли вазиятни ҳамда ушбу вазиятнинг талабалар томонидан ҳал қилиниш йўллари, таълимий, ривожлантирувчи, тарбиявий ва қизиқтирувчи мақсадни, кутилаётган натижани ва баҳолаш мезонини белгилайди.	
2-босқич: муаммога кириш	Дарс мақсадни баён қилади, мавзуга оид муаммоли вазият ҳосил қилади (муаммоли саволлар қўяди) талабаларга қўйилган муаммони ечишга доир кўрсатмалар ва йўлланмалар беради ва натижаларини баҳолаш мезонлари билан таништиради.	Дарс мақсадини ва белгиланган муаммони ёзиб оладилар. Муаммоли вазият ва муаммо баён этилган материаллар билан танишадилар ва уни ҳал қилиш йўллари йўлайдилар.
3-босқич: муаммони ечиш	Қўйилган муаммони талабаларнинг тўғри тушунишлари, уларни муаммога йўллаш мақсадида мунозара ва ақлий ҳужум, кластер, кубик, зиг-заг усулларида фойдаланади ва яқка, иккита ҳамда гуруҳ билан ишлашларини ташкил этади. Талабаларни фаоллаштириш мақсадида бир гуруҳдан иккинчисига ўтиш йўллари амалга оширади.	Талабалар берилган муаммоларни яқка тартибда, иккита бўлиб ёки гуруҳларга бўлинган ҳолда ечишнинг турли имкониятларини муҳокама таҳлил қилиб, энг қулайларини топадилар ва бир фикрга келадилар.
4-босқич: натижаларни тақдим этиш	Диққат билан тинглайди. Талабаларнинг фикрларини, тушунчаларини аниқлаштирувчи саволлар беради.	Натижаларни баён қиладилар, бошқа гуруҳлар таклиф қилган натижалар бўйича фикр юритадилар ва саволлар бериш орқали тушунчаларини мустаҳкамлайдилар.
5-босқич: умумлаштириш, яқунлаш	Белгиланган муаммони ечиш усул ва йўналишларининг энг асосийларини кўрсатиб, кўпчилик фикрига мос келганларини талабаларнинг муаммоларни ечишдаги интилишлари, фикрлашлари ва ечимини топишни инobatга олинган ҳолда баҳолайди.	Ўқитувчининг хулосаларини тинглайди, ёзиб олади. Гуруҳлар бир-бирини ва ўз-ўзини баҳолаши мумкин.

фаолиятни фаоллаштиради. Маълумки ақлнинг уч тури ажратилади:

1. Концептуал ақл – ҳодисаларнинг мантиқий, математик, лингвистик масалаларини яхши ҳал қилиш имконини туғдиради.

2. Эстетик ақл – ҳодисаларнинг шаклини билишга интилиш, лекин ҳар доим ҳам уларнинг сабаблари билан қизиқмаслик.

3. Ижтимоий ақл (социал) – асосий диққат шахслараро муносабатларда жамланган бўлади, шунингдек инсон тақдири, мақсадлар ва қадриятлар билан боғлиқ қарорларни қабул қилишда алоҳида ўрин эгаллайди.

Муаммоли таълим ҳам ана шу ақлнинг қай бирини ривожлантиришга қаратилганлиги билан

бир-биридан фарқ қилиши мумкин. Лекин таълим жараёнида биз кўпинча концептуал ақлни ривожлантиришга интиламиз. Бу борада кўплаб педагогик технологиялар ишлаб чиқилган, аммо ижтимоий ақлни ривожлантиришга жуда кам эътибор қаратилади. Агар ижтимоий ақл жамиятни ривожда жуда катта аҳамият касб этишини эсласак, бу кечириб бўлмас камчилик эканини англаб етамиз.

Муаммоли таълим методи фаол ўқитиш методларидан бири бўлиб, ўзининг юксак кўрсаткичи билан бошқаларидан ажралиб туради. Муаммоли вазият ўз ичига қуйидаги муҳим томонларни қамраб олиши мумкин, гоҳ уларни босқичлар деб юритиш қабул қилинган. Биринчидан, муаммо

қўйилишини инсон тушуниб етиши, яъни топшириқ ифодаланишини англаши, иккинчидан, муаммони ҳал этишга ёрдам берувчи восита, усул, йўл, ақлий ҳаракатларни шахснинг ўзи излаб топиши ва уларни маълум тизимга солиш, учинчидан, инсон муаммони ҳал этиш учун сараланган усулларни аввалги усуллардан ажратиш, яъни уларнинг салбий томонларини олиб ташлаш, тўртинчидан, ўқувчи муаммо ечимининг тўғрилигига ишонч ҳосил қилиши учун танқидий нуқтаи назардан текшириб чиқиши кабилар.

Муаммоли, вазият мана бундай шартларга риоя қилинган тақдирдагина ижобий натижалар беради. Биринчидан, муаммоли вазиятни одамларнинг ёш хусусияти, ахборотларни эгаллаш ва ўзлаштириш даражаси, индивидуал хусусиятлари ва қобилиятини ҳисобга олган тақдирдагина вужудга келтириш мумкин. Муаммоли вазият уларнинг кучига, иқтидорига мос қилиб яратилиши лозим, аммо ўта содда ёки ўта мураккаб бўлмаслиги жоиз. Иккинчидан, танланган муаммо қандайдир ташқи турткига, яъни муайян йўлланмага, кўрсатмага таянмаслиги шарт. Учунчидан, муаммони ҳал қилиш йўлини, усулини вазиятни тушунган ҳолда кишиларнинг ўзлари мустақил топа билишлари ва қўллашлари керак. Тўртинчидан, қўйилган муаммони қандай тартибда ҳал қилиш зарурлиги яъни воқеликнинг айрим хусусиятларини ёритиш муаммо тарзида бўлиши мақбул. Бешинчидан, муаммони «ижодий» ҳал қилиш имконияти яратилган бўлиши шарт, бунда берилган матндан ташқари, айрим ижодий тўлдиришлар, қўшимчалар билан уни бойитиш ечимини қидириш вазифасини қўйиш мақсадга мувофиқдир.

Муаммоли ўқитиш жараёни ўқувчилар ёки талабалар олдига муаммоли вазият яратиш, ўқувчи билан ўқитувчи ҳамкорлиги, ўқитувчининг умумий раҳбарлигида, талабаларнинг мустақил фаолиятини амалга ошириш натижасида мазкур вазиятни аниқлаш, тан олиш, ечимини қидириш ва ҳал қилиш учун воситалар танлашда ўз ифодасини топади.

Муаммоли вазият субъект билан объектнинг ўзай таъсир этишини ифодалаб, субъектга масала (топшириқ)ни ҳал қилишни, то шу давргача унга номаълум бўлган билимларни ва ақлий фаолият усулларини аниқлашни талаб қиладиган психик ҳолат сифатида гавдаланади. Муаммоли вазиятнинг тузилиши инсоннинг интеллектуал фаолиятини муайян мақсадга йўналтирувчи билиш эҳтиёжидан, оқибат натижасида эгаллаш зарур бўлган номаълум билимлар, ақлий ҳаракат воситалари ва усулларидан ҳамда имконият тарздаги психик қўзғатувчилардан иборатдир.

Муаммоли вазиятда янгиликни англаб етмаслик, уни ечиш зарур бўлган фаолиятни амалга оширишни урдасидан чиқмаслик, мазкур ҳолатда ечилиши шарт ҳисобланган фаолиятга ва шарт-шароитларга тааллуқли номаълумлик, қўйилган масалани фикр юритиш операциялари ёрдами билан эгаллаш жараёнлари иштирок этади. Муаммоли вазиятни вужудга келтириш ва уни ҳал қилиш учун унда изланадиган номаълумлик, янгилик, ноаниқлик, изланувчида эса қидириб топиш имконияти, шунингдек янги билимларни ўзлаштиришга нисбатан эҳтиёж мавжуд бўлиши зарур.

Демак, муаммоли топшириқлар талабаларнинг мустақил билим олишларини кучайтиради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Йўлдошев Ж., Ҳасанов С. ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАР. Ўқув қўлланма. – Т.: "ИҚТИСОД-МОЛИЯ", 2009.
2. ГОЛИШ Л.В., ФАЙЗУЛЛАЕВА Д.М. ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШТИРИШ ВА РЕЖАЛАШТИРИШ. – Т.: "ИҚТИСОД", 2009.

ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИНИ ЛОЙИҲАЛАШДА AutoCAD ГРАФИК ДАСТУРИДАН Фойдаланиш САМАРАДОРЛИГИ

**Кучкарова Д.Ф.-т.ф.д., профессор;
Насритдинова У.А.-катта илмий ходим -
изланувчи,
Тошкент ирригация ва мелиорация
институту**

Аннотация

Мақолада “Гидротехника иншоотлари” фанини ўқитишда компьютер технологияларидан фойдаланиш ва гидротехник иншоотларни лойиҳалашда AutoCAD график дастуридан фойдаланиш самарадорлиги келтирилган.

Abstract

The paper suggests the ways of teaching section of «Waterworks» with the help of computer technology and the use of AutoCAD graphics in the design of hydraulic structures.

Аннотация

В статье предлагаются возможные пути преподавания раздела «Гидротехнические сооружения» с помощью компьютерных технологий и использования графической программы AutoCAD в проектировании гидротехнических сооружений.

Бугунги кунда мамлакатимизнинг турли жабҳаларида ахборот технологияларидан оқилона фойдаланиш натижасида фан ва ишлаб чиқариш соҳасида ижобий натижаларга эришилмоқда. Жумладан олий таълим муассасаларида деярли барча фанлар компьютер технологияларидан фойдаланиб олиб борилмоқда. Бу эса талабаларга фанни чуқур ўзлаштиришларига ёрдам берибгина қолмай, мавжуд имкониятлардан фойдаланиб ижодий фаолият олиб боришларига ҳам шароит яратади.

Барчамизга маълумки, сув хўжалиги ва мелиорация соҳаси республикамизнинг иқтисодий юксалишида муҳим аҳамият касб этади. Шу боисдан Республикамизда ер-сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, гидротехника иншоотларини ишлатишни тўғри йўлга қўйиш ҳамда йирик гидромелиоратив иншоотлар хавфсизлигини таъминлаш, суғориладиган ерлар унумдорлигини ошириш, уларнинг шўрланиш ва ботқоқланишига, суғориш сувини сув манбаидан далаларгача етказиб берувчи суғориш тармоқларида ҳамда суғориш жараёнида сувнинг беҳуда исроф бўлишига йўл қўймаслик каби муаммоларга жиддий эътибор қаратилмоқда. Кейинги йилларда қабул қилинган бир қатор “Сув ва сувдан фойдаланиш тўғрисида”, “Ер кодекси”, “Қишлоқ хўжалиги кооперативи (ширкат хўжалиги) тўғрисида”, “Дехқон хўжалиги тўғрисида”, “Фермер хўжалиги тўғрисида”, “Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида” каби қатор қонун ҳужжатлари фикримизнинг ёрқин далилидир.

Гидротехника – техника фанларининг бир соҳаси бўлиб, сув ресурслари (дарё, кўл, денгиз, океан, ер ости ва атмосфера сувлари) дан халқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланиш ва сув келтирадиган зарарларга қарши курашиш ҳамда шу мақсадлар учун ишлатиладиган гидротехника иншоотларини лойиҳалаш ва қуриш масалалари билан шуғулланадиган фандир [1].

Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш ва улар устида илмий изланишлар олиб борган бир қатор олимлар жумладан, М.Бакиев, И.Мажидов, И.Леви, Р.Хўжақулов, Б.Носиров, М.Раҳматовлар каналдаги иншоотлар ва иншоотлар бўғинларини лойиҳалаш, сув олиш иншоотлари, тўғонлар, тўғонсиз сув олиш иншоотлари ва бошқа гидротехник иншоотлар устида тадқиқотлар олиб бориб, уларнинг вазифаси, ишлаш жараёнини тадқиқ этишган.

Бугунги кунда юқорида келтирилган олим-

лар томонидан яратилган дарсликлар ва ўқув қўлланмалар бўлажак ушбу соҳа мутахассисларига соҳани ўрганишда асосий манба бўлиб хизмат қилмоқда. Аммо, шу билан бир қаторда талабаларга фанни қизиқарли ва тушунарли тарзда етказишда компьютер технологияларидан фойдаланиш бугунги куннинг зарур эҳтиёжига айланди.

Маълумки, “Гидротехника иншоотлари” фани 5580700- Гидротехника қурилиши», 5650200- “Сув хўжалиги ва мелиорация”, 5650700- «Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш», 5650300- “Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш» 5650500- “Сув хўжалигида мелиоратив, транспорт машиналари ва қурилмаларидан фойдаланиш, уларга сервис хизмат кўрсатиш”, 5650600 -“Суғориладиган ерларда мелиоратив тизим» 5650800 - “Сув ресурслари ва сувдан фойдаланиш» бакалавриат йўналишлари ҳамда, тегишли касбий таълим йўналишлари ва 5А580701 - “Гидротехника иншоотлари”, 5А580705 - “Селга қарши ва ростлаш иншоотлари» 5А620205 - “Гидротехника ва мелиоратив қурилиш” йўналишларида ўқитилади. Ўқув жараёнида, фанни таркибидаги гидротехник иншоотлар тўғрисида талабаларга маълумот бериш билан бир қаторда, уларни чизма ва схемалар орқали тасвирлаш муҳим аҳамият касб этади. Талабалар фанни ўрганиш жараёнида фанга оид бўлган барча асосий тушунчалар ҳақида маълумотга эга бўлишлари билан биргаликда уларни замонавий график дастур имкониятларидан фойдаланиб лойиҳалашни амалга ошириш маънасига эга бўлишлари талаб этилади. Бу эса уларни келажакда етук мутахассис бўлишларининг гарови бўлиб хизмат қилади. Шунинг учун ҳам “Гидротехника иншоотлари” фанини ўқитиш жараёнида компьютер технологияларидан фойдаланишда қуйидагиларга эътибор бериш тавсия этилади:

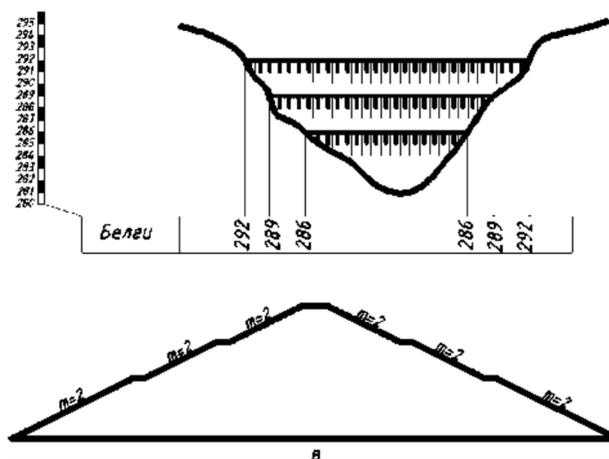
фан бўйича асосий тушунчаларни етказишда кўргазмалиликка эътибор бериш;

талабаларнинг фанга нисбатан қизиқишини аниқлаш ва билимини назорат қилишда автоматлашган дастурий тизимлардан фойдаланишни йўлга қўйиш;

амалий ва лаборатория машғулотларида фан бўйича дастурий педагогик воситалардан фойдаланиш (масалан: мавзуга оид гидротехник иншоотлардан бирини қуриш жараёни акс эттирилган видео ва ва анимацион тасвирли роликлардан фойдаланиш);

талабаларда гидротехник иншоотлар тўғрисидаги фазовий тасаввурни шакллантиришда AutoCAD дастурининг 2D ва 3D имкониятларидан фойдаланиш.

Юқоридаги фикрларни инобатга олган ҳолда, гидротехник иншоотларни лойиҳалашда AutoCAD график дастуридан фойдаланиш, лойиҳалаш жараёни сифатли бўлишини ва вақтдан унумли фойдаланиш имкониятини беради. Масалан: Ўзбекистонда гидротехник иншоотларнинг жуда кенг тарқалган турларидан бири тупроқ тўғонлардир [2]. Уларни лойиҳалашда талабалар тўғоннинг яққол кўринишини тасаввур этиши лозим. Бунинг учун аввало унинг учта кўринишини “Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси” фани қонун қоидалари асосида AutoCAD график дастурида тўғри ва аниқ бажара олиши муҳим аҳамиятга эгадир 1-расм. Чунки, тўғоннинг 2D кўринишини тасаввур эта олган талаба унинг фазовий кўриниши ҳақида тушунчага эга бўлади. 1-расмда тўғоннинг бўйлама ва кўндаланг кесим юзалари ўлчамлари билан AutoCAD график дастурининг 2D моделлаштириш имкониятларидан фойдаланиб лойиҳаланган.



1- РАСМ. ГРУНТЛИ ТЎҒОННИНГ БЎЙЛАМА ВА КЎНДАЛАНГ КЕСИМ ЮЗАЛАРИНИНГ AUTOCAD ГРАФИК ДАСТУРИДА ЛОЙИҲАЛАНГАН 2D МОДЕЛИ

1-расмда грунтли тўғоннинг асосий бўлган бўйлама ва кўндаланг кесимларининг AutoCAD график дастурида 2D модели лойиҳаланди. Талабалар тупроқ тўғон ҳақида фазовий тасаввурга эга бўлишлари учун, тупроқ тўғоннинг 3D модели яъни яққол кўринишини тасаввур этишлари лозим. Грунтли тўғоннинг 3D моделини AutoCAD график дастуридан фойдаланиб лойиҳалаш учун қуйидаги ишлар амалга оширилади.

- бўйлама кесим юзасини алоҳида қилиб ола-
миз, ортиқча кераксиз чизиқларни ўчирамиз;

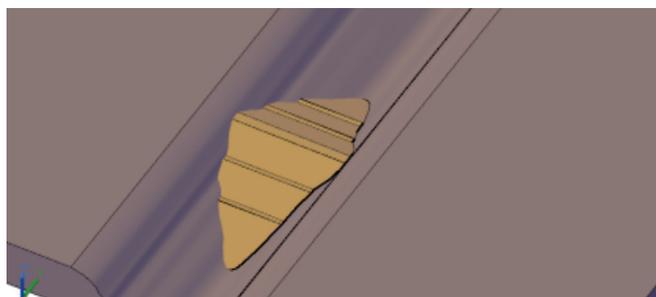
- AutoCAD график дастурининг “Кўриниш
(Вид)” ускуналар панелидан фойдаланиб, “ЮЗ
изометрия (Уч ўлчамли)” ҳолатига ўтилади.

- AutoCAD график дастурининг “Моделиро-
вание (Моделлаштириш)” ускуналар панелидан
“Витягивание”(Ўстириш)” буйруғини танлаб
бўйлама кесимни ўстирилади;

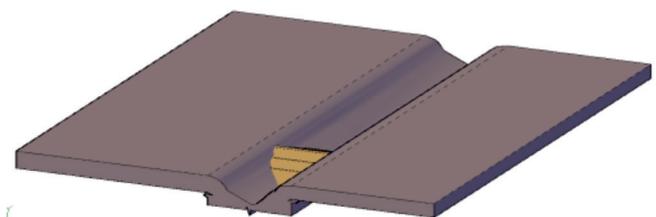
- Юқоридаги амаллар кўндаланг кесим юзаси
учун такрорланади;

- грунтли тўғоннинг бўйлама ва кўндаланг
кесимлари кесиштирилиб, ортиқча қисми олиб
ташланади.

Натижада грунтли тўғоннинг 3D модели ҳо-
сил бўлади. 2- расм.



а)



б)

2-расм. Грунтли тўғоннинг AutoCAD график
дастурида лойиҳаланган 3D модели

Бошқа иншоотларни лойиҳалаш жараёнида
ҳам ушбу усулдан фойдаланиш ижобий самара
беради. AutoCAD график дастурида лойиҳалаш

талабаларнинг ҳам “Чизма геометрия ва муҳан-
дислик графикаси” фани қонун – қоидаларини
ўрганишга қолаверса фанни чуқур ўзлаштириш-
лари лозимлигини талаб этади. Чунки барча
график дастурларда лойиҳалаш жараёни чизма
чизиш қоидалари асосида бажарилади [3]. Юқо-
ридагиларни инobatга олиб гидротехник иншо-
отларни AutoCAD график дастуридан фойдала-
ниб лойиҳалашнинг самараси куйидагиларда
деб топилди:

лойиҳалаш жараёнида талаба фанни ва гра-
фик дастурни мукамал ўзлаштиришга эриша-
ди;

сифатли лойиҳалаш ва вақтдан унумли фой-
даланиш жараёни амалга оширилади;

график дастурнинг 2D ва 3D имкониятлари
асосида талаба лойиҳанинг уч ўлчамли моде-
лини тасаввур этишига имконият яратилади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш лозимки, тала-
балар гидротехникага оид фанларни ўзлашти-
ришда нафақат фанни чуқур ўрганиш билан бир
қаторда, компьютер технологияларидан оқило-
на фойдаланиши, замонавий график дастур-
ларда лойиҳалаш жараёнини қийинчиликсиз
бажара олишлари, бугунги кунда замон талаб-
лари даражасидаги интеллектуал салоҳиятли
мутахассис бўлишларининг зарурий шартла-
ридан бири ҳисобланади [4,5]. Буларни амалга
оширишда юқорида келтирилган таклиф ва тав-
сиялар таълим жараёнини бир поғонага кўта-
ришда ҳизмат қилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. М. БАКИЕВ, И. МАЖИДОВ ВА БОШҚАЛАР. ГИДРОТЕХНИ-
КА ИНШООТЛАРИ. 2- ЖИЛД. ТОШКЕНТ 2008 Й.
2. И.И. ЛЕВИ. МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЯВЛЕ-
НИЙ. ИЗДАТЕЛЬСТВО “ЭНЕРГИЯ” 1967 Й.
3. АХМАДБЕКОВ А., ВОРОНИЧ А., МИРЗАЕВ М. “КОМ-
ПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В СИСТЕМЕ AUTOCAD” – 2000 RU,
ТОШКЕНТ – 2004.
4. WWW.AUTODESK.COM
5. WWW.CAD.DP.UA/POLESCHUK.HTM1

ЖАНУБИЙ ҚОРАҚАЛПОҒИСТОНДА СУВ РЕСУРСЛАРИНИ БОШҚАРИШНИ ЯХШИЛАШ ЛОЙИҲАСИ АМАЛГА ОШИРИЛАДИ

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 24 мартдаги Жаҳон банки иштирокидаги «Жанубий Қорақалпоғистонда сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш» лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2324-сон қарори ҳақида

Жанубий Қорақалпоғистонда жами 100 минг га, жумладан Беруний туманида 34 минг гектар, Тўрткўл туманида 32,8 минг гектар, Элликқалъа туманида эса 33,2 минг гектар суғориладиган майдон мавжуд. Тўрткўл ва Элликқалъа туманларининг суғориладиган майдонлари Туямўйин сув омборидан Ўнг қирғоқ магистрал канали ёрдамида, Беруний тумани ерлари эса Амударёдан Найман-Бештам, Қилчиноқ ва Дўстлик насос станциялари ва каналларга ўрнатилган 21 та насос станциялари ёрдамида Пахтаарна-Найман ирригация тизимига кирувчи каналлар орқали ҳамда сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжалиқларининг каналларга ўрнатилган 633 дона насос агрегатларидан фойдаланган ҳолда сув билан таъминланади.

Пахтаарна канали 1928 йилда, Ўнг қирғоқ магистрал канали 1984 йилда, насос станциялар эса 1969 - 1984 йилларда қуриб ишга туширилган. Ушбу ирригация тизимини ишлатиш ва туманларни сув билан таъминлашда қуйидаги асосий муаммолар мавжуд:

мавжуд ирригация тизими ҳамда насос станциялари ва агрегатларининг техник ҳолати қониқарсиз ҳолатга келган;

Амударёда сув сарфи 7-8 ой давомида 700-800 м³/с дан кам бўлиб, сув сатҳининг паст бўлиши натижасида насос станциялари ёрдамида каналларга сув олиш қийинлашган ҳамда экин майдонларини сув билан таъминлашда муаммолар келиб чиққан;

Ўнг қирғоқ, Пахтаарна ва бошқа ирригация тизими каналлари ҳамда улардаги гидротехника иншоотларининг техник ҳолатлари қониқарсиз ҳолга келиб, уларнинг ўзанларини лойқа босиши натижасида сув ўтказиш қобилиятлари 1,5-3 мартагача камайиб кетган;

каналлар тупроқ ўзанли бўлганлиги сабабали, улардаги сувнинг филтрация миқдори катта бўлиб, фойдали иш коэффициенти атига 0,49 ни ташкил қилади.

Ирригация тизимини ишлатиш ва сувдан фойдаланишда юқорида келтирилган муаммолар натижасида Жанубий Қорақалпоғистон туманларида 29 минг гектар майдондан фойдаланилмасдан келинмоқда.

Мавжуд 100 минг гектар майдондан, 29 минг гектари ўзи оқар сув билан, қолган 40,7 минг гектари эса насослар ёрдамида суғорилиб, катта миқдорда эксплуатация ва электр энергия харажатлари амалга оширилмоқда.

Юқоридаги муаммоларни бартараф қилиш бўйича ЎзГИП масъулияти чекланган лойиҳа корхонаси томонидан «Жанубий Қорақалпоғистонда сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш» лойиҳасининг техник-иқтисодий асослари ишлаб чиқилди.

2015 йилнинг 24 март куни Ўзбекистон Республикаси Президентининг Жаҳон банки иштирокидаги «Жанубий Қорақалпоғистонда сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш» лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2324-сон қарори қабул қилинди. Унда лойиҳанинг техник иқтисодий асоси тасдиқланди.

Лойиҳанинг умумий қиймати 376,7 млн. АҚШ долларига тенг бўлиб, шундан Жаҳон банкининг кредит маблағи 260,8 млн АҚШ долларни, Ўзбекистон Республикасининг улуши эса 115,9 млн АҚШ долларни ташкил қилади. Лойиҳани амалга ошириш даври 7 йил (2015-2021 йиллар).

Лойиҳа доирасида қуйидаги ишлар амалга оширилади:

Туямўйин сув омборидан сув олувчи 31,1 км

узунликдаги Ўнг қирғоқ магистрал канали реконструкция қилинади ва унинг сув ўтказиш қобилияти 200- м³/с дан 160 м³/с га туширилади;

Бўстон каналининг мавжуд 35 км қисми бетон билан қопланади, янги 35 км қисми қурилади ва бетон билан қопланади, жами 60 та гидротехника иншооти қурилади.

Пахтаарна каналининг 27,5 км ва 985 км хўжаликлар аро каналлар реконструкция қилинади;

Бўстон ва Пахтаарна каналлари сув ресурсларини бошқариш бўйича SCADA системаси ўрнатилади;

Туямўйин сув омборининг Султонсанжар плотинасида сувнинг фильтрациясига қарши чора-тадбирлар амалга оширилади.

Лойиҳа амалга оширилишидан қуйидаги асосий натижаларга эришиш кўзада тутилган:

Жанубий Қорақалпоғистоннинг жами 100 минг гектар суғориладиган ерлари ўзи оқар сув

ресурси билан кафолатли таъминланади, жумладан 29 минг гектар ташландиқ ер қайтадан фойдаланишга киритилади;

каналларнинг техник ҳолати яхшиланиб, фойдали иш коэффициенти 0,46 дан 0,60 га ошади. Ҳар йили ўртача 270 млн. м³ сув иқтисод қилинади;

Амудраёдан сув кўтарувчи Найман-Бештам, Қилчиноқ ва Дўстлик насос станциялари ва каналларга ўрнатилган 21 та насос станция, шунингдек сув истеъмолчилари уюшмалари ҳамда фермер хўжаликларининг 550 та насос агрегатлари тўлиқ тўхтатилади.

Насос станцияларини ишлатиш ва электр энергия харажатлари бўйича ҳар йили давлат бюджетининг 5,75 млрд сўм маблағлари, бундан ташқари, сув истеъмолчилари уюшмалари ҳамда фермер хўжаликларининг насос агрегатларини ишлатиш бўйича йиллик жами харажатлари 8,780 млрд сўмга иқтисод қилинади. Лойиҳа ҳудудидаги аҳолининг ижтимоий яшаш шароитлари яхшиланади.

СУРХОНДАРЁ ВИЛОЯТИДАГИ СУВ РЕСУРСЛАРИНИ БОШҚАРИШНИ ЯХШИЛАШ (ҲАЗАРБОҒ-ОҚҚАПЧИҒАЙ КАНАЛЛАРТИЗИМИНИ РЕКОНСТРУКЦИЯ ҚИЛИШ) ЛОЙИҲАСИ АМАЛГА ОШИРИЛАДИ

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 7 апрелдаги Ислом тараққиёт банки иштирокида «Сурхондарё вилоятидаги сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш (Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимини реконструкция қилиш)» лойиҳасини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2332-сон қарори ҳақида

Сурхондарё вилоятида жами 325,8 минг гектар суғориладиган майдон мавжуд бўлиб, шундан Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизими бўйича 103,4 минг гектар, жумладан Олтинсой туманида 14,7 минг, Бойсун туманида 1,6 минг, Денов туманида 23,6 минг, Қумқўрғон туманида 6,7 минг, Сарийосиё туманида 9,5 минг, Шеробод туманида 38,5 минг ва Шўрчи туманида эса 8,8 минг гектар ер майдони сув билан таъминланади.

Ҳазарбоғ канали 1938 йилда, унинг давоми бўлган Оққапчиғай канали 1976 йилда, Тўполанг-Қоратоп каналлари эса 1974 йилда қурилиб, тизимга кирувчи каналларнинг умумий узунлиги 155 км ни ташкил этади. Ушбу каналлар тизимига Тўполанг гидроузелидан 60 м³/с миқдорда сув олиниб, у 65,0 минг гектар майдонни ўзи оқар сув билан таъминлайди. Қолган 38,4 минг гектар майдон эса Шеробод, Бандихон-II ва Дўстлик насос станциялари орқали сув билан таъминланади.

Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимини кўп йиллар давомида ишлатилиши натижасида уларнинг бетон қопламаларида бузилиш ва ён деворларининг ўпирилиш ҳамда ўзанларнинг кўмилиши ҳолатлари кузатилиб, уларнинг сув ўтказиш қобилияти 20-22 фоизга камайган. Каналлардаги мавжуд 532 дона гидротехника иншоотларининг металл конструкциялари яроқсиз ҳолга келган. Оқибатда, каналларни ишлатиш қийинлашиб, кўплаб аварияларни келиб чиқишига, фойдали иш коэффициенти ҳамда суғориладиган майдонларнинг сув таъминоти ва қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини пасайиб кетишига олиб келган.

Ўзсувлоийиҳа акциядорлик жамияти томонидан ушбу лойиҳанинг техник-иқтисодий асослари ишлаб чиқилди. 2015 йилнинг 7 апрелида Ўзбекистон Республикаси Президентининг Ислом тараққиёт банки иштирокида «Сурхондарё вилоятидаги сув ресурсларини бошқаришни яхшилаш (Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимини реконструкция қилиш)» лойиҳа-

сини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-2332-сон қарори қабул қилинди ҳамда лойиҳанинг техник-иқтисодий асослари тасдиқланди.

Лойиҳанинг умумий қиймати 122,7 млн. АҚШ доллар бўлиб, шундан Ислом тараққиёт банкининг маблағи 89,5 млн. АҚШ долларни, Ўзбекистон Республикасининг улуши эса 33,2 млн. АҚШ долларига тенг. Лойиҳани амалга ошириш даври 5 йил (2015-2019 йиллар)га белгиланган. Лойиҳа доирасида Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимининг жами 134 км қисми реконструкция қилинади, мавжуд Р-2 каналлари яна 4 км га узайтирилиб, Дўстлик насос станциясининг босимли ҳовузига уланади, 264 та гидроиншоот реконструкция қилинади, янги 225 та гидроиншоот қурилади.

Лойиҳанинг амалга оширилиши натижасида:

Тўполанг гидроузелидан Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимига олинадиган сув сарфи 60 м³/с дан 110 м³/с га оширилади;

Шеробод насос станциясининг 6 та агрегатидан, 2 тасини ишлатиш тўхтатилади, Дўстлик ва Бандихон-II насос станциялари тўлиқ тугатилади. Бу эса Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимига боғланган жами 103,4 минг гектар суғориладиган майдонни тўлиқ ўзи оқар сув билан таъминлаш имконини беради.

Юқоридаги насос станцияларини ишлатиш бўйича ҳар йили Давлат бюджетидан эксплуатация харажатлари 157,6 минг АҚШ доллари, электр энергиясидан фойдаланиш бўйича харажатлар эса 2925,5 минг АҚШ доллари миқдорда иқтисод қилинади.

Ҳазарбоғ-Оққапчиғай каналлар тизимининг фойдали иш коэффициенти 0,72 дан 0,92 га етиб, сув исрофгарчилиги камайдиган ҳамда хавфсиз ишлатилиши таъминланади. Аму-Сурхон ирригация тизимлари ҳавза бошқармасининг моддий-техника базаси мутахассманланади, 100 гектар майдонга томчилатиб суғориш тизими жорий қилинади.

22 МАРТ - БУТУНЖАҲОН СУВ КУНИ

Бирлашган миллатлар ташкилоти Бош ассамблеяси томонидан 1993 йили 22 март - Бутун жахон сув куни деб эълон қилинган. Бу куннинг мақсади инсониятни сувдан самарали фойдаланиш ва уни асраш, сув ресурларини келажак авлодга яхши ҳолатда етказиб беришдан иборат. Ер шари аҳолисининг фақатгина 2 миллиарди тоза, ҳавфсиз сувни ича олиш имкониятига эга.

Жахон ҳамжамияти олдида умумбашарий сув танқислиги ва ер шари аҳолисини сув билан таъминлашдек долзарб масала турибди. Бу борада Бирлашган миллатлар ташкилоти сув захираларини ҳимоясига асосий эътиборини қаратган. Ҳар йили “Бутунжахон сув куни” маълум бир шиор остида нишонланади. 2015 йил - “Сув ва барқарор ривожланиш” йили деб эълон қилинган. Бу эса бундан олдинги фикрларнинг янада мустаҳкамланиши, сувнинг аҳамиятини янада ошишига сабаб бўлади. Шу муносабат билан 2015 йилнинг 19 март куни Тошкент ирригация ва мелиорация институтида Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Бирлашган миллатлар ташкилотининг тараққиёт дастури ҳамкорлигида “22 март - Бутунжахон сув куни. 2015 йил - Сув ва барқарор ривожланиш” мавзусида илмий - амалий семинар ташкил этилди.

Ушбу семинардан кўзланган асосий мақсад



сув ресурларидан самарали фойдаланишнинг аҳамияти, мамлакатимизнинг сув хўжалигини ривожланиши ва сувни келажак авлод учун нақадар муҳим эканлигини кенг жамоатчиликка етказишдан иборат бўлди.

Тадбирда институт профессор - ўқитувчилари, ёш олимлари ва иқтидорли талабалари ҳамда Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Олий мажлис қонунчилик палатасининг аграр ва сув хўжалиги масалалари қўмитаси депутатлари, Ирригация тизимлари ҳавза бошқармалари гидрометрлари, Ўзбекистондаги халқаро ташкилотлар: БМТнинг тараққиёт дастури, IWMI, GIZ, JICA, Швеция халқаро ҳамкорлик агентлиги вакиллари иштирок этишди. Семинарда соҳа мутахассисларининг маъруза-тақдимотлари билан биргаликда иқтидорли талабалар томонидан тайёрланган мавзуга оид ишланмалар, видеороликлар намойиш этилди.

Тадбир сўнгида Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, Бирлашган миллатлар ташкилотининг тараққиёт дастури томонидан “Фан олимпиадаларининг ғолиби”, “Энг яхши тақдимот”, “Энг яхши илмий мақола”, “Энг яхши видеоролик” номинациялари бўйича 10 нафар талабалар, Ирригация тизимлари ҳавза бошқармаларининг гидрометрлари ўртасида ўтказилган танлов якунлари бўйича “Энг яхши мироб” номинацияси бўйича 3 нафар гидрометрлар тақдирландилар.

**“IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA” журналида чоп этиш учун мақолаларни
расмийлаштиришга қўйиладиган
ТАЛАБЛАР**

1. Таҳририятга тақдим этилаётган қўлёзма бўйича муаллиф илмий-тадқиқот иши олиб бораётган ташкилот раҳбариятининг йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ҳамда тақриз бўлиши керак. Мақола ўзбек, рус ёки инглиз тилида ёзилиши мумкин. Мақола номи ҳамда унинг 8-10 қатор хажмдаги аннотацияси ўзбек, инглиз ва рус тилларида берилиши лозим.

2. Таҳририятга қўлёзма матни икки нусхада топширилади, икки нусха ҳам барча муаллифлар-томонидан имзоланади. Мақоланинг электрон кўриниши ҳам тақдим этилади. Мақола муаллифларининг фамилиялари, исм-шарфлари, иш жойи ва лавозими, манзиллари, электрон манзиллари (E-mail) ҳамда хизмат ва уяли телефон рақамлари кўрсатилган маълумотнома берилади.

3. Мақолалар матни “MS Word 2003” дастурида “Times New Roman” шрифтида 12 ўлчамда терилган бўлиши керак.

4. Мақола хажми бир интервалда босилган матн ҳисобида (жадваллар, расмлар ва адабиётлар рўйхати билан биргаликда) 6 бетдан ошмаслиги керак. Айрим ҳолларда, агар муайян мавзу бўйича мақолага буюртма берилган бўлса, мақола хажми кўпроқ бўлиши мумкин. Матн чегараси ўлчами: юқори ва пастдан – 2,0 см, чапдан – 3,0 см, ўнгдан 1.5 см бўлиши керак.

5. Мақола бошида УДК, кейинги қатордан (берилган ўлчамда бош ҳарфда, ўртада, қалин қилиб) мақоланинг номи, ундан кейинги қаторда муаллиф(лар)нинг фамилияси ва исм-шарифи, иш жойи (ОТМ, ташкилот муассаса номи) кичик босма ҳарфда терилади. Кейинги қатордан 6-8 қатор хажмдаги мақола аннотацияси ўзбек, рус ва инглиз тилларда ёзилади. Бир интервалдан сўнг мақола матни терилади.

6. Мақола бўлим ва пунктларга бўлиниши мумкин. Бўлимларнинг номи қалин шрифтда алоҳида қаторда тегишли равишда кичик босма (қалин) ҳарфлар билан терилиб, матн чап томонидан текисланади. Пунктлар номи матннинг биринчи қаторига (қалин қилиб) киритилади.

7. Адабиётлар рўйхати мақола охирида, матндаги хаволалар кетма-кетлиги тартибида берилди. Адабиётлар рўйхатида қуйидагилар кўрсатилади: а) журналда босилган мақолалар ва маъруза тезислари учун- муаллифнинг фамилияси, исми шарфи, мақоланинг номи, журналнинг номи, нашр йили, сони ёки қисми ва бетлари; б) китоблар учун – муаллифнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи (шаҳар), нашриёт номи, нашр йили, бетлари.

8. Таҳририят барча мақолаларни тақриздан ўтказди.

9. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар кўриб чиқишга қабул қилинмайди ва чоп этишга тавсия қилинмаган мақолалар муаллифларга қайтарилмайди. Мақолани кўриб чиқиш натижаларини муаллиф мақола таҳририятга келиб тушган кундан бошлаб бир ой ўтгандан кейин 237-19-61 телефон орқали билиши мумкин. E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz

Мақолаларда келтирилган маълумотларнинг ҳаққонийлигига муаллиф(лар) жавобгардир.

Таҳририят манзили:

100000.Тошкент шаҳри, Қори Ниёзий кўчаси, 39. Тошкент ирригация ва мелиорация институти, 11-бино, 220-хона. E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz.

ТАҲРИРИЯТ

