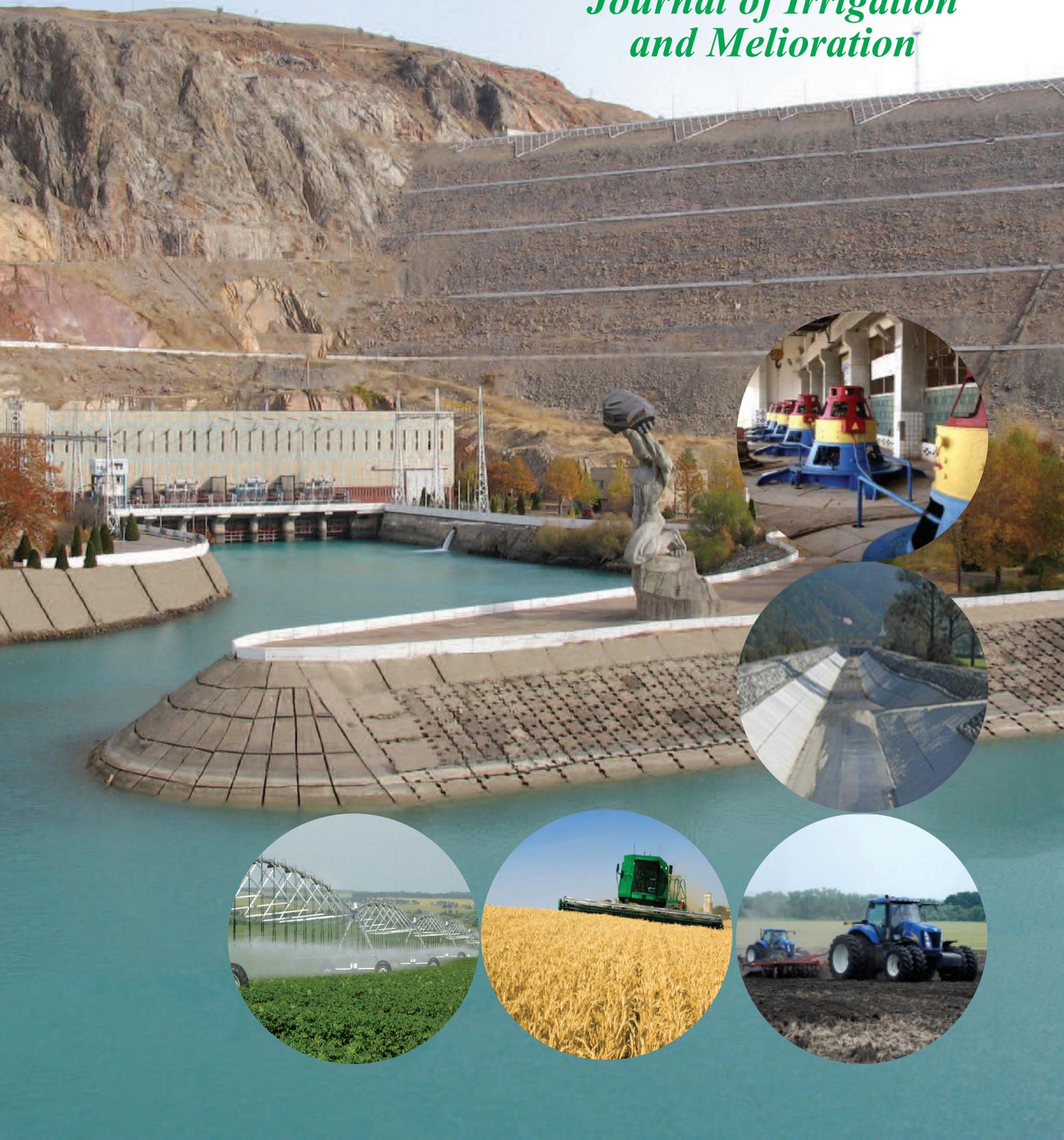


IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№4(18). 2019

*Journal of Irrigation
and Melioration*



Бош муҳаррир:

Султанов Тахиржон Закирович

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори, техника фанлар доктори, доцент

Илмий муҳаррир:

Салоҳиддинов Абдулҳаким Темирхўжаевич

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
техника фанлар доктори, профессор

Муҳаррир:

Ходжаев Сайдакрам Сайдалиевич

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
техника фанлари номзоди, доцент

ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ ТАРКИБИ:

Умурзаков Ў.П., иқтисод фанлари доктори, профессор, ТИҚХММИ ректори; **Ҳамраев Ш.Р.**, қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазири; **Ишанов Х.Х.**, техника фанлар номзоди, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси бош мутахассиси; **Салимов О.У.**, техника фанлар доктори, Ўз.РФА академиги; **Мирсаидов М.**, техника фанлар доктори, Ўз.РФА академиги; **Хамидов М.Х.**, қишлоқ хўжалик фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Бакиев М.Р.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Рамазанов О.Р.**, қишлоқ хўжалик фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Мирзаев Б.С.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ ўқув ишлар бўйича проректори; **Рахимов Ш.Х.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Арифжанов А.М.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Гловацкий О.Я.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Икрамов Р.К.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ профессори; **Сериқбаев Б.С.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Султонов А.С.**, иқтисод фанлари номзоди, ТИҚХММИ профессори; **Исмаилова З.**, педагогика фанлари доктори, ТИҚХММИ профессори; **Махмудов И.**, техника фанлари доктори, ИСМИТИ директори; **Имомов Ш.Ж.**, техника фанлари доктори, ТИҚХММИ доценти; **Сулайманов А.**, Мелиомашлизинг Давлат лизинг компанияси директори.

ТАҲРИР КЕНГАШИ ТАРКИБИ:

Ватин Николай Иванович, т.ф.д., Буюк Пётр Санкт-Петербург политехника университети профессори; **Иванов Юрий Григорьевич**, т.ф.д., К.А.Тимирязев номидаги МҚХА – Россия давлат аграр университети профессори, А.Н.Костяков номидаги Мелиорация, сув хўжалиги ва қурилиш институти директори в.б.; **Козлов Дмитрий Вячеславович**, т.ф.д., Москва давлат қурилиш университети профессори, Гидротехника ва Гидроэнергетика қурилиши факультетининг “Гидравлика ва Гидротехника қурилиши” кафедраси мудири; **Кизяев Борис Михайлович**, т.ф.д., А.Н.Костяков номидаги Гидротехника ва мелиорация Россия федерал давлат бюджет муассасалари илмий-тадқиқот институти профессори, Россия Фанлар академияси академиги; **Lubos Jurik**, associate professor at “Department of Water Resources and Environmental Engineering” of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Коваленко Петр Иванович**, т.ф.д., Украина қишлоқ хўжалиги фанлари Миллий академияси академиги, Мелиорация ва сув ресурслари илмий-тадқиқот институти директор маслаҳатчиси, профессор; **Ханов Нартмир Владимирович**, профессор, К.А.Тимирязев номидаги МҚХА – Россия давлат аграр университетининг “Гидротехника иншоотлари” кафедраси мудири; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal; **Айнабеков Алпысбай Иманкулович** – т.ф.д., М.Ауезов номидаги Жанубий-Қозғоғистон давлат университетининг “Механика ва машинасозлик” кафедраси профессори.

Муассис: Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти (ТИҚХММИ)

Манзилмиз: 100000, Тошкент ш., Қори-Ниёзий, 39. <https://uzjournals.edu.uz/tiame/> E-mail: i_m_jurnal@tiame.uz

«Irrigatsiya va Melioratsiya» журналы илмий-амалий, аграр-иқтисодий соҳага ихтисослашган.

Журнал Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлигида 2015 йил 4 мартда 0845-рақам билан рўйхатга олинган.

Обуна индекси: 1285.

Дизайнер: Ташханова Муқаддас Паҳритдиновна



Главный редактор:
Султанов Тахиржон Закирович
Проректор по научной работе и инновациям
Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства доктор технических наук, доцент

Научный редактор:
Салохиддинов Абдулхаким Темирхужаевич
Профессор Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
доктор технических наук

Редактор:
Ходжаев Сайдакрам Сайдалиевич
Доцент Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
кандидат технических наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Умурзаков У.П., доктор экономических наук, профессор, ректор ТИИИМСХ; **Хамраев Ш.Р.**, кандидат технических наук, Министр водного хозяйства Республики Узбекистан; **Ишанов Х.Х.**, кандидат технических наук, главный специалист Кабинета Министров Республики Узбекистан; **Салимов О.У.**, доктор технических наук, академик АНРУз; **Мирсаидов М.**, доктор технических наук, академик АНРУз; **Хамидов М.Х.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ТИИИМСХ; **Бакиев М.Р.**, доктор технических наук, профессор ТИИИМСХ; **Рамазанов О.Р.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор ТИИИМСХ; **Мирзаев Б.С.**, доктор технических наук, проректор по учебной работе ТИИИМСХ; **Рахимов Ш.Х.**, доктор технических наук, профессор НИИИВП; **Арифжанов А.М.**, доктор технических наук, профессор ТИИИМСХ; **Гловацкий О.Я.**, доктор технических наук, профессор НИИИВП; **Икрамов Р.К.**, доктор технических наук, профессор НИИИВП; **Серикбаев Б.С.**, доктор технических наук, профессор ТИИИМСХ; **Султонов А.С.**, кандидат экономических наук, профессор ТИИИМСХ; **Исмаилова З.**, доктор педагогических наук, профессор ТИИИМСХ; **Махмудов И.**, доктор технических наук, директор НИИИВП; **Имомов Ш.Ж.**, доктор технических наук, доцент ТИИИМСХ; **Сулайманов А.**, директор государственной лизинговой компании "Узмелиомашлизинг".

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Ватин Николай Иванович, д.т.н., профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, (Россия); **Иванов Юрий Григорьевич**, д.т.н., профессор Российского государственного аграрного университета МСХА имени К.А.Тимирязева, и.о. директора института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н.Костякова, (Россия); **Козлов Дмитрий Вячеславович**, д.т.н., профессор Московского государственного строительного университета – заведующий кафедры "Гидравлика и гидротехническое строительство" факультета гидротехнического и гидроэнергетического строительства, (Россия); **Кизяев Борис Михайлович**, д.т.н., профессор Федерального государственного бюджетного научного учреждения Всероссийского научно-исследовательского института Гидротехники и мелиорации имени А.Н.Костякова, академик Российской академии наук, (Россия); **Lubos Jurik**, associate professor at "Department of Water Resources and Environmental Engineering" of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Коваленко Петр Иванович**, д.т.н., Академик Национальной академии сельскохозяйственных наук Украины, Советник директора Научно-исследовательского института Мелиорации и водных ресурсов, профессор; **Ханов Нартмир Владимирович**, профессор, заведующий кафедрой "Гидротехнические сооружения" ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal. **Айнабеков Алпысбай Иманкулович**, д.т.н., профессор кафедры "Механика и машиностроение" Южно-Казахстанского государственного университета им. М.Ауезова.

Учредитель: Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Наш адрес: 100000, г. Ташкент, улица Кары - Ниязий, 39. <https://uzjournals.edu.uz/tiame/> E-mail: i_m_jurnal@tiame.uz

Журнал «Irrigatsiya va Melioratsiya» специализируется в научно-практической, аграрно-экономической сферах.

Журнал зарегистрирован Узбекским агентством по печати и информации 4 марта 2015 года за № 0845.

Индекс подписки: 1285.

Дизайнер: Ташханова Мукаддас Пахритдиновна



Chief Editor:

Sultanov Takhirjon
Vice-rector for scientific researches and innovations,
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
Doctor of technical sciences, associate professor

Scientific Editor:

Salohiddinov Abdulkhakim
Professor at Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
Doctor of technical sciences.

Editor:

Hodjaev Saidakram
Associate professor at Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
Candidate of technical sciences.

EDITORIAL TEAM:

Umurzakov U., doctor of economic sciences, professor, rector of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers; **Khamraev SH.**, candidate of technical sciences, minister of the Water Resources of the Republic of Uzbekistan; **Ishanov H.**, candidate of technical sciences, chief specialist Cabinet Ministers of the Republic of Uzbekistan; **Salimov O.**, doctor of technical sciences academician of ASRUZ; **Mirsaidov M.**, doctor of technical sciences academician of ASRUZ; **Khamidov M.**, doctor of agricultural sciences, professor TIIAME; **Bakiev M.**, doctor of technical sciences, professor TIIAME; **Ramazanov O.**, doctor of agricultural sciences, professor TIIAME; **Mirzaev B.**, doctor of technical sciences, vice-rector on academic affairs TIIAME; **Rakhimov SH.**, doctor of technical sciences, professor SRIIWP; **Arifjanov A.**, doctor of technical sciences, professor TIIAME; **Glovatskiy O.**, doctor of technical sciences, professor SRIIWP; **Ikramov R.**, doctor of technical sciences, professor SRIIWP; **Serikbaev B.**, doctor of technical sciences, professor TIIAME; **Sultonov A.**, candidate of economic sciences, professor TIIAME; **Ismailova Z.**, doctor of pedagogical sciences, professor TIIAME; **Makhmudov I.**, doctor of technical sciences, director of SRIIWP; **Imomov Sh.**, doctor of technical sciences, associate professor TIIAME; **Sulaymanov A.**, Director Meliomashlizing of the state leasing company.

EDITORIAL COUNCIL:

Vatin Nikolay Ivanovich, doctor of technical sciences, professor Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, (Russia); **Ivanov Yuriy Grigorievich**, doctor of technical sciences, professor Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, executive director of Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov (Russia); **Kozlov Dmitriy Vyacheslavovich**, doctor of technical sciences, professor Moscow State University of Civil Engineering – Head of the Department Hydraulics and Hydraulic Engineering Construction of the Institute of Hydraulic Engineering and Hydropower Engineering, (Russia); **Kizyayev Boris Mihaylovich**, doctor of technical sciences, professor All-Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation of A.N. Kostyakov, academician Russian academy of sciences (Russia); **Lubos Jurik**, associate professor at “Department of Water Resources and Environmental Engineering” of Slovak University of Agriculture in Nitra; **Kovalenko Petr Ivanovich**, doctor of technical sciences, Academician of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Advisor to the Director of the Research Institute of Melioration and Water Resources, Professor; **Xanov Nartmir Vladimirovich**, professor, Head of the Department of Hydraulic Structures RSAU – MAA named after K.A.Timiryazev; **Krishna Chandra Prasad Sah**, PhD, M.E., B.E. (Civil Engineering), M.A. (Sociology) Irrigation and Water Resources Specialist. Director: Chandra Engineering Consultants, Mills Area, Janakpur, Nepal. **Ainabekov Alpysbay Imankulovich**, doctor of technical sciences, professor of the Department Mechanics and mechanical engineering, South Kazakhstan State University named after M.Auezov.

Founder: Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.

Our address: 39, Kari-Niyaziy str., Tashkent 100000 Uzbekistan <https://uzjournals.edu.uz/tiame/> E-mail: i_m_jurnal@tiame.uz

The journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya" specializes in scientific-practical, agrarian and economic spheres.
The journal was registered by the Uzbek Agency for Press and Information on March 4, 2015, under № 0845.

Subscription index is 1285.

Desingner: Tashkhanova Mukaddas



ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

- Ф.Ф.Садиев, М.З.Юлдашев, Ю.И.Широкова, Г.К.Палуашова, М.А. Якубов
О методах восстановления гипсоносных и сильнозасоленных почв Сырдарьинской области в современных условиях.....7
- С.С. Ходжаев, М.П.Ташханова
Интенсификация внедрения принципов интегрированного управления водными ресурсами и капиталоемких инновационных водосберегающих технологий в агропромышленном комплексе республики Узбекистан..... 14
- С.Х.Исаев, Г.И.Гозиев, С.С.Таджиев
Урожайность хлопчатника в зависимости от длины поливной борозды в условиях голодной степи24
- А. Рамазанов, Т. Мавлонов, С.А. Байдиллаев
Расчет глубины горизонтального дренажа при гидроморфном режиме увлажнения орошаемых почв28

ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

- Д.А.Абдураимова, М.Ю.Отахонов
Очиқ зовурларда сув ҳаракатининг математик моделига доир.....32

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

- Х.Д.Ирисов
Уюрмали-турбулизаторли тўзиткич билан жиҳозланган экспериментал пуркаш агрегатини тадқиқ қилиш натижалари.....35
- А.А.Мирзаев, М.С.Хамдамов, Д.О.Михеев
Ўзбекистонда сунъий йўлдошли тизимни метрологиясини таъминлашда эталон геодезик тармоқни яратиш тамоиллари.....41
- Д. Джураев, И.Ж.Тоиров, А.З.Қиямов, А.Э.Уришев, Н.С.Файзуллаева
Қишлоқ хўжалик ўсимликларига олтингугурт билан кимёвий ишлов берадиган чанглатгични лойиҳалаш.....44
- К.Д. Астанакулов
Соғани йиғиштиришда “”Доминатор-130”” ғалла комбайни иш кўрсаткичларини аниқлаш.....50
- А.К. Игамбердиев
Ўза қатор ораларига кузги буғдой экишни механизациялашнинг илмий-техникавий ечими.....54
- Б.М.Каманов, М.А.Маматкосимов, А.И.Мустафоев
Юқори ҳароратга чидамли оловбардош плитани ишлаб чиқариш.....63

ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ

- А.Ж. Исаков, А.Д.Рахматов, Д.М.Очилов
Электр энергияси исрофларининг камайитириш муаммолари.....67

СУВ ХЎЖАЛИГИ ИҚТИСОДИ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

А.М.Бабаджанов

Сув хўжалиги тармоғида инвестиция ва иқтисодиётдаги муаммолар.....71

А.Рамазанов, С.С.Буриев

Показатели работы коллекторно-дренажных систем в орошаемой зоне.....77

А.С.Чертовичский, А.Ф.Ашуров

Социально – экономическая роль приусадебного земельного фонда в Узбекистане.....81

УДК: 631.6: 631.51

О МЕТОДАХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГИПСОНОСНЫХ И СИЛЬНОЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ СЫРДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Ф.Ф.Садиев - докторант, Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем
М.З.Юлдашев - к.с.х.н. доцент, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
Ю.И.Широкова - к.с.х.н., с.н.с., Г.К.Палуашова - PhD, М.А. Якубов - д.т.н., г.н.с.
 Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем

Аннотация

В статье рассмотрены эффективность глубокого рыхления почвы за предшествующий период и в современных условиях в Сырдарьинской области. Оценка проведена по изменению объёмной массы почв и другим параметрам: изменение ППВ и влияние на миграцию солей. Критический анализ предшествующих технологий показал, что в современных условиях использование в качестве мелиорантов 20-30 т/га навоза или лигнина не реально. Показана эффективность применения препарата-десоленизатора "биосольвент", аналога Швейцарского препарата «Сперсал» в вегетацию хлопчатника методом опрыскивания почвы 10 % раствором перед поливом в условиях гипсоносных почв изученная на опытных участках в Хавастском районе Сырдарьинской области. Установлено, что препарат даёт наилучшие результаты по выщелачиванию солей на землях с высокой степенью засоленности на фоне глубокого ранее-весеннего рыхления почв. Расход препарата-5 л/га на один полив и 10 л/га на промывку.

Ключевые слова: засоленные орошаемые земли, глубокое рыхление, водно-физические свойства, гипсоносные почвы, сезонное соленакопление, мелиорант Биосольвент.

ЗАМОНАВИЙ ШАРОИТДА СИРДАРЁ ВИЛОЯТИНИНГ ГИПСЛАШГАН ВА КУЧЛИ ШЎРЛАНГАН ТУПРОҚЛАРИНИ ТИКЛАШ УСУЛЛАРИ ҲАҚИДА

Ф.Ф.Садиев - докторант, Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти
М.З.Юлдашев қ.х.ф.н., доцент, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
Ю.И.Широкова - қ.х.ф.н., к.и.х., Г.К.Палуашова - PhD, М.А.Якубов - т.ф.д., б.и.х.
 Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти

Аннотация

Мақолада Сирдарё вилоятининг ўтган даврлардаги ва ҳозирги замонавий шароитдаги тупроқни чуқур юмшатиш самарадорлиги кўриб чиқилган. Тупроқнинг ҳажмли массасининг ўзгариши ва бошқа параметрлари бўйича баҳоланди: ЧДНСнинг ўзгариши ва тузларнинг кўчиш таъсири. Ўтган давр технологиялари критик таҳлиллари кўрсатадики, замонавий шароитда мелиорант сифатида гектарига 20-30 тонна гўнг ёки лигниндан фойдаланиш ҳақиқатга тўғри келмайди. Сирдарё вилояти Ховос туманининг гипслашган, кучли шўрланган тупроқ шароитида «Сперсал» Швейцария препарати аналогли бўлган "биосольвент" тузсизлантириш препаратини қўллаш самарадорлиги кўрсатилган. Эрта баҳорда ерларни чуқур юмшатиш кучли даражада шўрланган ерларни тузсизланишида, ушбу препарат ижобий натижаларга олиб келиши аниқланди. Бир гектарни суғориш учун 5 литр ва шўр ювиш учун эса 10 литр препарат сарф қилинади.

Таянч сўзлар: суғориладиган шўрланган ерлар, чуқур юмшатиш, сув-физик хоссалар, гипслашган тупроқлар, мавсумий туз тупланиш, Биосольвент мелиоранти.

ABOUT METHODS FOR RESTORING HYPSON-BASED AND HIGH SALINITY OF SOILS OF THE SIRDARYA REGION UNDER MODERN CONDITIONS

F.F.Sadiev - doctoral student, Research Institute of Irrigation and Water Problems
M.Z.Yuldashev - c.a.s., associate professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
Yu.I. Shirokova - c.a.s., senior researcher, G.Q. Paluashova PhD, M.A. Yakubov - d.t.s., chief researcher

Abstract

The article discusses the effectiveness of deep loosening of the soil for the previous period and in modern conditions in the Syr Darya region. The assessment was carried out according to the change in the volumetric mass of the soil and other parameters: a change in the WSP and the effect on salt migration. A critical analysis of previous technologies showed that in modern conditions of using 20-30 t / ha of manure or lignin as ameliorants is not realistic. The effectiveness of the use of the Biosolvent desalinizing agent, an analogue of the Swiss Spersal preparation, in the conditions of gypsum-bearing saline soils in the Havast region of the Syrdarya region is shown. It was found that the drug gives the best results in the leaching of salts on lands with a high degree of salinity against the background of deep earlier spring loosening of the soil. The consumption of the drug is 5 l / ha for one irrigation and 10 l / ha for flushing

Key words: saline irrigated lands, deep loosening, water-physical properties, gypsum-bearing soils, seasonal salt accumulation, meliorant Biosolvent.

Введение и состояние вопроса. Гипсоносные почвы распространены в некоторых регионах республики: в Сырдарьинской, Джизакской, Навоийской частично в Сурхандарьинской и Ферганской областях. Как правило, гипсированность сопровождается сильным засолением почв. Для восстановления таких земель в прошлом использовали капитальную промывку земель с добавлением больших доз навоза, лигнина на фоне глубокого рыхления почвы (до 1 м), а также с усилением дренированности территории временным дренажем. В некоторых случаях, применяли дробленную гузапау и химпрепараты (сложные полимерные удобрения). В настоящее время многие земли, которые были восстановлены снова пришли в негодность и требуют повторного освоения. На них частично сохранилась ирригационно-дренажная инфраструктура, требующая восстановления. Восстановление земель и их плодородия требует комплекса мероприятий, как гидротехнических, так и агротехнологических.

Для реализации Концепции по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве в Указе Президента РУз (от 17.06.2019 г. N УП-5742), предусматривается комплекс мер по повышению плодородия почв за счет предупреждения и существенного уменьшения деградации сельскохозяйственных земель, включая:

- изучение и устранение причин снижения балла бонитета почвы;
- использование засоленных орошаемых земель для посева солеустойчивых культур;
- широкое внедрение современных технологий для предупреждения деградации.
- внедрение технологий эффективного использования почвы в сельском хозяйстве, в т.ч. минимизацию применения неорганических удобрений и пестицидов, широкое использование имеющихся запасов и др.

Имеющий отношение к данному вопросу, ретроспективный анализ многочисленных данных исследований по глубокому рыхлению почвы показал, что он был изучен как агро технологический прием, улучшающий воздушный, водный режим почвы (Мухамеджанов и др. 1968; Мухамеджанов, Игнатъева, Закиров, 1968) [1], так и целей мелиорации засоленных почв, перед капитальной промывкой, для повышения солеотдачи почвы.

Вышеуказанными исследованиями доказано, что агротехнологическим критерием необходимости глубокого рыхления, является плотность сложения почвы, а оптимальной для благоприятного развития и урожайности хлопчатника, является объемная масса почвы 1,1-1,3 г/см³ (максимум 1,35 г/см³). Плотность почвы, выше этого предела, отрицательно воздействует на хлопчатник [1]. Согласно выводам из исследований САНИИРИ (НИИИВП) и СоюзНИХИ (НИИССАВХ) [2], глубокое рыхление почв можно проводить 1 раз в 3-4 года.

Множество исследований по повышению эффективности промывки засоленных земель с помощью глубокого рыхления почвы было проведено в 70е-80е годы XX века.

Опытами НПО САНИИРИ (НИИИВП) и СоюзНИХИ (НИИССАВХ) доказана высокая эффективность глубокого рыхления при промывке засоленных гипсоносных почв [2].

В опытах СоюзНИХИ (НИИССАВХ), на гипсоносных, тяжелых по мехсоставу почвах, наблюдалось: увеличение коэффициента фильтрации разрыхленного слоя в 2,5 раза, снижение плотности в гипсовых прослойках 40-80 см с 1,56-1,68 г/см³ до 1,30-1,36 г/см³, при увеличении скважности с 36-43% до 49-55%. На фоне глубокого рыхления и внесения навоза эффективность промывки при подаче промывных норм 8,1-8,8 тыс. м³/га, была наивысшей. В Джизакской степи наибольший эффект опреснения был также достигнут на вариантах с глубоким рыхлением почв при внесении 30-40 т/га лигнина [2].

Исследованиями САНИИРИ (НИИИВП) в Мехнатабадском районе Сырдарьинской области установлено, что глубокое рыхление почв повышает эффективность эксплуатационных промывок и позволяет сократить их сроки за счет улучшения водно-физических свойств почвы и повышения солеотдачи. В опыте с рыхлением, за счет рассолнения и улучшения водно-физических свойств почв, прибавка урожая в среднем за три года превысила 3,5 ц/га (Каримов Х.Х.).

В опытах Беспалова и Мадиева (1981 г) [3], проведенных в Голодной степи, установлено, при наличии гипсовых прослоек на глубине 40-60-80 см, исходная фильтрация почвы не превышала 0,01 м/сут. Глубокое рыхление способствовало разрушению гипсовых прослоек, и, на фоне временного дренажа, вымыв хлор - иона увеличился в 2,2 раза. При внесении навоза в количестве 30 т/га - в 2,8 раза.

При эксплуатационных промывках в Ферганской долине наибольший эффект опреснения был получен в варианте рыхление плюс двухъярусная вспашка и плюс 60 т/га навоза [4]. Глубокое рыхление почвы (70-80 см), с последующим внесением 30 т/га навоза (под вспашку) и при применении электрического тока, в период капитальной промывки сильнозасоленных почв (загипсованных на глубине 55-87 см), было проведено в исследовании М. Авлакулова (1984) в Джизакской степи. На варианте с сочетанием этих трёх мероприятий, достигнут наибольший эффект по рассолнению почвогрунта: по сравнению с контролем, солеотдача (по хлору) возросла в 1,6 -1,7 раза, прибавка урожая составила 16,4 ц/га. Автором доказано, что при промывке от отдельных дополнительных мероприятий повышается урожай хлопка-сырца: за счет применения электрического тока на 7,2 ц/га, за счет глубокого рыхления на 3,6 ц/га, за счет внесения навоза на 5,0 ц/га и за счет внесения сложных полимерных удобрений (СПУ) на 2,7 ц/га. Установлено, что при исходном засолении почвы по хлор-иону 0,13-0,16 % к массе, норма промывки должна составлять 10-13 тыс. м³/га, при подаче воды в 4 этапа по 2500-3200 м³/га [5].

На наш взгляд, для принятия решений о восстановлении нарушенных засоленных, трудных для освоения уплотненных/загипсованных и сильнозасоленных земель, результаты предшествующих исследований, очень важны. Однако многие ранее разработанные рекомендации не могут быть практически применены в современных условиях. Это, прежде всего, касается: внесения больших норм навоза (до 40 и более т/га), лигнина, применения электрического тока, а также и больших объемов воды для промывки земель под хлопчатник.

Альтернативой капитальным промывкам земель, по фону глубокого рыхления, может являться ранневесеннее глубокое рыхление почвы, которое, как выяснилось, имеет мелиоративное воздействие на засоленные почвы.

В данной статье приведены материалы исследований авторов по влиянию ранневесеннего глубокого рыхления почвы на изменение объемной массы, солевой режим почвы и урожайность хлопчатника [6, 7]. Кроме того, приводятся результаты исследований применения местного десоленизатора, импортозамещающего мелиоранта Биосольвент [8, 9, 10, 11, 12, 13].

Объекты исследований. Исследования по эффективности глубокого рыхления почвы, проводились:

- на полях хозяйства им. Узакова, ныне Сардобинском районе проводил исследования по глубокому ранневесеннему рыхлению и в Гиждуванском районе Бухарской области М.Юлдашев (1984) [6,7];

- на полях У-49 и У-50 в хозяйстве им Г. Гуляма (ранее Шараф Рашидовского, а ныне Сардобинского района) Сырдарьинской области в 1994 г, 1995 г., а мониторинг его воздействия на почвы проводился до 1996 г. (Широкова, 1996) [7] и [14]; Исследования по эффективности десоленизатора почвы Биосольвент проводились авторами в

Сырдарьинской области на различных объектах.

В 2015-2017 гг. на сильнозасоленных почвах Мирзаабадского района Сырдарьинской области «АВП Янгиаб-ад», ф/х «Ильёз Малабаев», на насыпных колонках, в вегетационных сосудах, в полевых условиях при промывке и в вегетационный период на полях с хлопчатником [9, 10, 11, 12, 13]. В 2018-2019 гг. на почвах Хавастского района Сырдарьинской области АВП «Пахтакор», на опытных участках под хлопчатником в хозяйствах: «Эльмурод Эльбек» (на площади 2,27 га) и «Пахтакорлик Шохрух» (на площади 1,26 га), а также в АВП «Норчаев» на опытном участке НИИВП кластера «БЕК» на сильнозасоленных, гипсированных почвах на фоне глубокого рыхления.

Цель опытов - оценить возможности применения данного препарата для поддержания благоприятного солевого режима почвы и получения урожая в текущем году, а также для восстановления продуктивности трудномелиорируемых земель [13].

Методика исследований. Для изучения мелиоративной эффективности: глубокого ранневесеннего рыхления почв (изменение физических и водно-физических свойств); применения препарата-десоленизатора Биосольвент (изменение степени засоления и химического состава почв), были проведены исследования, которые представляют собой полевые работы, лабораторные анализы почв, и натурные наблюдения на полях под хлопчатником. Полевые исследования проводились по общепринятым методикам. Объемная масса определялась в почвенных разрезах, методом режущего кольца до и после рыхления. Водопроницаемость определялась методом двойного кольца, также до и после рыхления. Остальные показатели контролировались по точкам мониторинга, которые закладывались на опытных участках методом конверта на каждом варианте опыта. По этим точкам велись отборы проб почвы методом ручного бурения по горизонтам (чаще всего 0-30, 30-70, 70-100 см) по периодам наблюдений.

Анализ почвы выполнялись в лаборатории по общепринятым методикам. Показатели мониторинга и методы их определения показаны в таблице 1.

При изучении мелиоративной эффективности и десоленизатора Биосольвент и других препаратов, были пройдены 3 фазы исследований: лабораторные промывки на колонках, исследования на вегетационных сосудах и затем – в полевых условиях [15]. После множества исследований по препаратам, в связи с пестротой почвенных свойств в поле, контролируемые факторами выбраны: химический состав почвы и урожай хлопчатника по точкам наблюдений в вариантах. По этим точкам велись отборы проб почвы методом ручного бурения в горизонтах (0-30, 30-70, 70-100 см) по периодам наблюдений и далее выполнялись лабораторные анализы химического состава почвы в водной

Таблица 1

Методы, принятые в исследованиях

№	Показатели почвы	Единица измерения	Метод определения
Физические и водно-физические свойства почв			
1.	Плотность (объемная масса),	г/см ³	Методом колец, в монолитах почвы
2.	Порозность почвы	% к объёму	По формуле (при известной плотности твердой фазы почвы)
3.	Влажность почвы	% к массе	Термостатно-весовым методом
4.	ППВ		Методом заливки площадок
5.	Водопроницаемость (фильтрация)	мм/час	Методом Нестерова (двойное кольцо)
Химические свойства Почв			
6.	Общее количество солей	Плотный остаток, % к массе	
7.	Химические элементы, включая макро и микроэлементы, засоление почвы; наличие вредных/токсичных ионов и солей	% к массе, мг-экв на 100 г.	Определение в водной вытяжке. Анионы НСО ₃ ⁻ , С ₂ ⁻ титрованием, SO ₄ ⁻ - весовой, катионы Са, Mg, титрованием, Na, K, - на пламенном фотометре, плотный остаток – выпариванием, высушиванием
8.	Наличие гипса, карбонатов магния и кальция;	В солянокислой вытяжке	Весовой метод
9.	Электрическая проводимость насыщенных экстрактов;	dS/m	Измерением в почвенных пастах, суспензиях 1:1, с пересчетом в ЕСе экстрактов
10.	Соотношение анионов и катионов химизм	Как соотношение	Na/Cl:Cl/SO ₄

вытяжке. Согласно установленных лабораторными исследованиями эффективных концентраций «Биосольвента» - 10% раствор, данный препарат использован в полевых опытах методом опрыскивания почвы перед подачей воды (в чеках, - при промывке и в бороздах, - перед поливом хлопчатника).

Результаты исследований и их обсуждение. Количественная оценка влияния глубокого рыхления на объемную массу почв. Влияние глубокого рыхления на объемную массу и водно-физические свойства почв, показаны в таблице 2, и на рисунках 1 и 2. По данным таблицы 2, для условий однородных не гипсированных почв Сырдарьинской и Бухарской областей, под влиянием глубокого рыхления, объемная масса уменьшилась в среднем на 5,8 % от исходного (при минимальных значениях 4,1 %, и максимальных 9,0 %). Максимальное снижение объемной массы под влиянием глубокого рыхления, отмечено на опытном, на гипсированных почвах участка НИИВП, в кластере «Бек» АВП «Норчаев» Хавастского района. При исходной плотности почвы (в среднем для слоя 0-70 см)-1,64 г/см³, она уменьшилась до 1,26 г/см³, или на 23% (табл. 2 рис. 1).

Как известно, в пылеватых почвах, плотность почвы больше 1,4 г/см³ она ограничивает развитие корней в глубину, а величина плотности почвы больше 1,6 г/см³, является непреодолимой для корней растений, хотя некоторые корни могут проникать в трещины, образующиеся в уплотненных слоях. В результате происходит серьезное ограничение развития корневой системы вглубь, что ограничивает потенциал урожая. Уменьшение объемной массы почвы, - важный показатель для повышения её продуктивности. Так по отечественным критериям (Методика бонитировки Госкомзема, 1981) при объемной массе 1,4 г/см³, - потери

Таблица 2

Обобщенные данные по влиянию глубокого рыхления на изменение объемной массы и другие свойства почвы

Номер опыта	Место проведения исследований, год, [ссылка]	Характеристика почв, в т.ч. по мехсоставу	Глубина рыхления, см	Объемная масса почвы, г/см ³		Изменения, % к исходному	Примечание
				«До»	«После» рыхления		
1	Сырдарьинская область Сардобинский район, АВП им. Г. Гуляма, У-49, Разрез 2, Весна 1994 г. [7]	Серозёмно-луговые, почвы легкосуглинистые однородные	70	1,47	1,38	5,7	Увеличение водопроницаемости с 0,14 до 2,1 мм/мин (14,3 раза)
2	То же, Разрез-3		70	1,28	1,22	4,1	То же, с 0,14 до 1,7 мм/мин (в 12,1 раза)
3	То же, У-50, Разрез 1, Весна 1995 г. [7]		70	1,49	1,34	9,2	Увеличение водопроницаемости с 0,61 до 1,7 мм/мин (в 2,8 раза)
4		Серозёмно-луговые, легкие суглинки однородные	40	1,43	1,34	5,6	
5	АВП им. Узакова [6]		60	1,45	1,38	4,8	Не опр.
6			80	1,46	1,39	4,8	
7	Бухарская область	Луговые уплотненные суглинки	40	1,46	1,38	5,5	Не опр.
8	Гиджудванский район [6]		60	1,50	1,41	6,0	
9			80	1,55	1,45	6,5	
1-9	Среднее			1,45	1,37	5,8	
	Минимум			1,28	1,22	4,1	2,8 раза
	Максимум			1,55	1,45	9,2	14 раза
10	Хавастский район, АВП «Норчаев», кластера БЕК, 2019 г. весна [15]	Средне и сильно гипсированные, легкие суглинки	70	1,64	1,26	23,0	Гипсовый слой на глубине 39-70 см

урожая составляют 10 - 15 %; при 1,5 г/см³ - 20-30 %; при 1,6 г/см³ - 30-50%, а при >1,6 г/см³ 40-60%.

Важным является изменение водопроницаемости почвы. На целинных землях хозяйства Г. Гуляма, произошло увеличение водопроницаемости почвы от 2,8 до 12-14 раз. Это явление влияет, как на характер промывки почвы от солей, так и на величину оросительных норм. Исследованиями установлено, мелиоративная эффективность ранневесеннего рыхления, проявляется в том, что в вегетацию создается промывной режим орошения, и почвы не засоляются к осени.

Положительное влияние глубокого рыхления на солевой режим слабозасоленных почв, установлено в хозяйстве им. Г. Гуляма Сардобинского района Сырдарьинской области и подтверждается данными сезонного засоления почвы по хлор - иону на У-49 (рис.2.3). Так, если на контроле количество хлор - иона в среднем в слое 0-75 см от весны к осени возросло в 2,4 раза (с 0,035% до 0,081% к массе), то в варианте с рыхлением, оно уменьшилось в 1,8 раза (с 0,048 до 0,027% к массе).

На участке У- 50, через полтора года после глубокого рыхления почв, содержание хлор-иона было меньше, чем

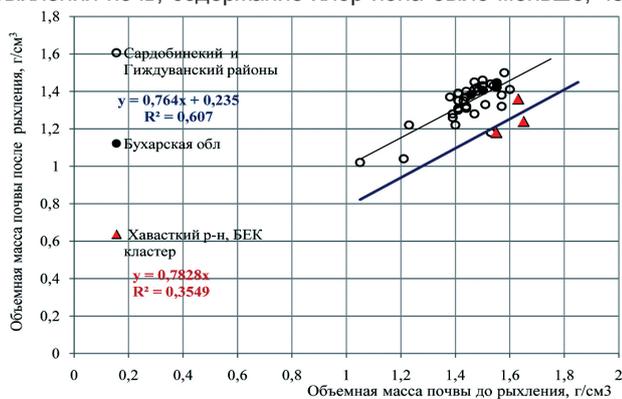


Рис.1. Изменение объемной массы почвы под влиянием рыхления в различных условиях (исходные данные взяты по слоям почвы 10 см)

на контроле: в слое почв 0-70 см, - в 2 раза, а в слое 0 - 30 см в-2,9 раза (таблица3) [7]. Причина состоит в том, что при рыхлении в почве происходит процесс препятствующий накоплению солей в разрыхленном слое: разрыв капилляров, по которым влага, поднимаясь вверх и испаряясь, транспортирует соли из грунтовых вод. Опытные данные показывают, что, за счет изменения плотности и фильтрационных свойств почв, в первый год после рыхления, при поливе по бороздам, неизбежно происходит увеличение поливных норм и корректировка режима орошения хлопчатника.

По результатам наблюдений (таблица 4), выявлено увеличение оросительных норм, по сравнению с не разрыхленной почвой (от 65 до 980 м³/га). В опыте по хоз. им. Узаква выявлено преимущество варианта IV- рыхление на глубину 60 см, с планировкой, которое обеспечило прибавку урожая 4,6 ц/га (28%). по сравнению с контролем при сокращении удельных затрат воды на 15%. При рыхлении почвы на глубину 80 см, прибавка урожая составила 1,5 ц/га (9,1%), а удельные затраты воды были на 14%

**Таблица 3
Изменение содержания хлор-иона в метровом слое почв опытного участка за полтора года (Сардобинский район, хоз. им. Г.Гуляма, У – 50)**

Горизонт, см	Содержание хлор - иона, % к массе						Соотношение Контроль Опыт на 18.09.96
	Контроль - без рыхления			Опыт - с рыхлением			
	5.04.95	18.09.96	Изменение, % к исх.	5.04.95	18.09.96	Изменение, % к исх.	
0 – 30	0,021	0,043	105	0,051	0,015	-71	2,9
30 – 70	0,024	0,018	-25	0,043	0,017	-60	1,1
70 - 100	0,025	0,013	-48	0,041	0,022	-46	0,6
0-70	0,023	0,031	40,0	0,047	0,016	-65,5	2,0

больше. На основании вышеизложенного, можно считать, что в условиях хозяйства им. Узаква, глубина рыхления 60 см, вполне достаточная. По Гиждуванскому району Бухарской области установлена оптимальная глубина рыхления 80 см. Было испытано рыхление 100 см, при этом урожай хлопчатника был ниже, чем при глубине рыхления 80 см. В Ташкентской области, несмотря на отсутствие засоленности почвы, прибавка урожая, произошла только за счет улучшения аэрации почвы. При глубине рыхления 60 см была максимальной-9,6 ц/га (32% к контролю). При этом

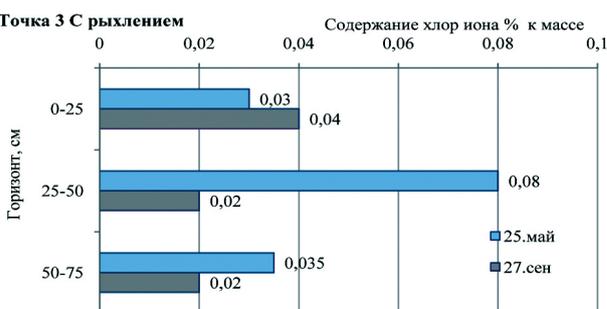
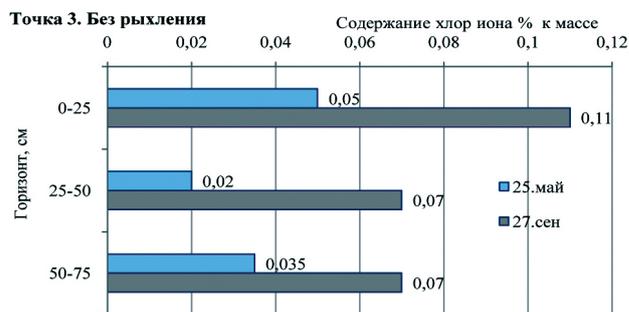


Рис.2. Влияние глубокого рыхления на изменение солевого профиля почвы от весны к осени (Сардобинский район, хоз. им. Г.Гуляма У-49 1994 г.)

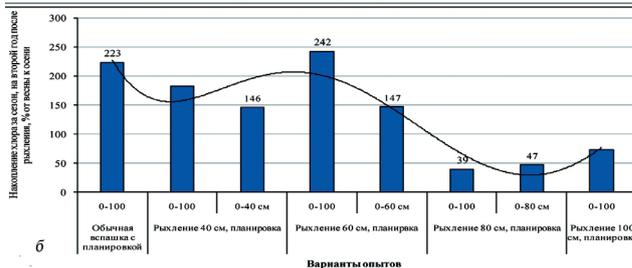
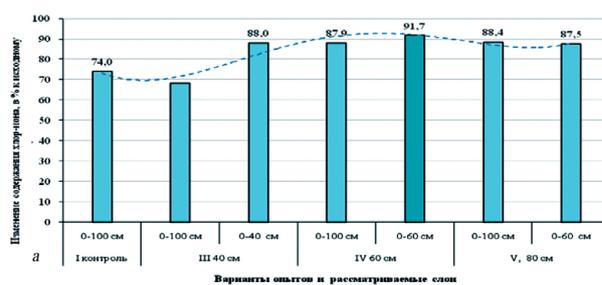


Рис.3. Изменение засоленности почвы на фоне глубокого рыхления по хлор – иону, по данным М.З. Юлдашева, 1991. а) Сырдарьинская область, УГВ > 2 м; на третий год после рыхления, б) Бухарская область, УГВ <2, 0 м, на второй год после рыхления

удельные затраты воды, как и в Бухарской области, между вариантами существенно не различались.

Как следует из приведенных данных, возрастание оросительных норм после рыхления почв не следует считать негативным, так как дополнительные затраты воды, компенсируются прибавкой к урожаю (табл. 4), и снижением засоления почв за счет промывного режима орошения.

Прибавка урожая происходит за счет создания благоприятных условий для корневой системы хлопчатника.

Как показывают опытные данные, в условиях круглогодичного использования земель под хлопчатник и зерновые, рыхление (и плантажная вспашка) почв, является наилучшим способом регулирования солевого режима почвы при оптимальной (и даже повышенной) на 5–10% водоподаче) на вегетационные и влагозарядковые поливы.

Таблица 4

Влияние глубокого рыхления и планировки поля на затраты оросительной воды и урожайность хлопчатника (по опытам М.Юлдашева, 1989-1991 гг.)

Вариант глубокого рыхления	Оросительная норма, м ³ /га	Изменение,		Урожай, ц/га	Разница по отн. к контролю		Удельные затраты воды, м ³ /ц	Разница по отн. к контролю	
		м ³ /га	%		ц/га	%		м ³ /ц	%
Сырдарьинская область Сардобинский район, хоз. им Узаква									
Контроль - обычная вспашка	3960	0		16,5			240		
Вспашка глубиной 28-30 см,	3800	-160	-4	18,8	2,3	13,9	202	-38	-16
Рыхление на глубину 40 см, планировка	4025	65	1,6	20,2	3,7	22,4	199	-41	-17
То же, на 60 см	4310	350	8,8	21,1	4,6	27,9	204	-36	-15
То же, на 80 см	4940	980	24,7	18	1,5	9,1	274	34	14
Бухарская область Гиждуванский район									
Контроль - обычная вспашка	7400			32,0			231		
Рыхление на глубину 40 см, планировка	7350	-50	-0,7	35,5	3,5	10,9	230	-1	-0,6
То же, на 60 см	7440	40	0,5	35,1	3,1	9,7	233	2	0,6
То же, на 80 см	7550	150	2,0	37,6	5,6	17,5	236	5	2,1
То же, на 100 см	7650	250	3,4	27,5	-4,5	-14,1	239	8	3,5
Ташкентская область Янгйульский район, 1998-99 гг.									
Контроль - обычная вспашка	4080			29,7			137		
Рыхление на глубину 40 см, планировка	4290	210	5,1	33,7	4	13,5	144	7	5,4
То же, на 50 см	4360	280	6,5	35,9	6,2	20,9	147	10	7,2
То же, на 60 см	4245	165	3,8	39,3	9,6	32,3	143	6	4,3

Использование десоленизатора биосольвент

Применение различных биопрепаратов местного производства, безвредных для почвы и растений, способствующих снижению засоленности почв, хорошая перспектива для фермеров, особенно в условиях дефицита воды.

Мелиорант - десоленизатор "биосольвента" создан в институте Биоорганической химии АН РУз (авт. Худойназаров И.), в качестве аналога швейцарского препарата «Сперсал», который рекомендуется: как для повышения эффективности промывки земель, так и для рассоления почвы в период вегетации. Полученные эффекты, кратко можно охарактеризовать следующими показателями. При применении биопрепарата «РИЗОКОМ 1» отмечено:

удержание почвой влаги - до 2,4% от массы; снижение рН засоленной почвы на 0,1-0,6; уменьшение сезонного накопления солей в слое 0-30 см на 2, 4 dS/m (способствует снижению затрат воды на промывку до 1500 м³/га); лучший рост и развитие хлопчатника: урожайность хлопчатника на 7,4 ц/га больше, чем на контроле; расчетный (условный) экономический эффект состоит в получении фермером дохода в современных ценах более 3000 тыс. сум/га.

При применении препарата - десоленизатора "биосольвент" на промывку засоленных земель (2016 г) - в полевом опыте вымыто большее количество вредных ионов: хлора на 35-42%; сульфатов на 13-16%; кальция на 21-28%; натрия на 21-23%. Отрицательного воздействия на содержание питательных элементов - не обнаружено. При применении "биосольвента" в качестве обработки поверхности борозд на поле, перед поливом, получены эффекты в виде существенного снижения содержания вредных солей. По сравнению с обычным поливом, после первого полива вымыто всего солей на 18-23% больше; а ионов Cl⁻; SO⁴ и Ca, соответственно на 17; 18 и 14%. При увеличении содержания токсичных ионов магния и натрия при обычном поливе, соответственно на 23 и 14%, содержание их в варианте с «Биосольвентом» - снизилось, соответственно на 27-25%.

При последующих обработках и поливами, рассоляющий эффект поддерживался до конца вегетации. В результате улучшения условий в корневой зоне хлопчатника, была получена прибавка урожая 7,5 ц/га [9].

Таким образом, исследованиями в Мирзаабадском районе Сырдарьинской области [9], было доказано, что препарат "биосольвент" создает солевую вентиляцию, и, тем са-

мым, способствует снижению отрицательного воздействия солей на почвы, при экономном использовании воды. Микробиологические анализы почв, выполненные в институте Микробиологии АН РУз. не показали отрицательного влияния препарата на биологическую среду.

После получения положительных эффектов от применения «биосольвента», в Мирзаабадском районе, возникла идея испытать его воздействие на гипсоносных засоленных почвах. Данные о засоленности почвы до и после применения Биосольвента перед поливом, на участке кластера БЕК, где ранее было проведено глубокое рыхление, показаны в таблице 5. Почвы контрольных точек исходно различались по степени засоления: в точке Б1 они - средnezасоленные, а в точке Б3 - очень сильно (экстремально) засоленные. После полива было обнаружено, что уменьшение засоленности в абсолютных величинах больше там, где исходное засоление было выше. Количество выщелоченных поливом растворимых солей (в т.ч. ионов хлора и магния), зависит от их исходного содержания в почве. Под влиянием полива с применением Биосольвента, ЕС почвы снизилась: в точке Б1 до 30% или в 1,4 раза, а в экстремально засоленной точке Б3 (второй горизонт) - на 75%, или в 3,9 раза (табл. 5). Аналогичная картина наблюдалась по хлор-иону. Его содержание в почве уменьшилось: на 46% (в 1,9 раза,) - в точке Б1 и на 92% или в 13,1 раза, - в точке Б3. Содержание магния изменилось аналогично: в точке Б1 снизилось, на 25%, а в точке Б3 - на 40%.

Таблица 5

Сравнение изменений засоленности почвы под влиянием препарата Биосольвент при обработке борозд перед поливом (опытный участок на территории кластера «Бек», Хавастский район Сырдарьинской области, «до полива» - 05.08.2019, «после полива» 07.08.2019)

Код точки,	Б-1 Т.1			Б-3 Т.3			
	Горизонт, см	0-30	30-70	70-100	0-30	30-70	70-100
ЕСе, dS/m	До полива	8,1	7	7,5	32,8	28,4	22,1
	После полива	5,7	8,9	10,4	23,5	7,2	28,5
	Разница	-2,4	1,9	2,9	-9,3	-21,2	6,4
	% к исходному	-30	27	38	-28	-75	29
	Изменение, к исх., число раз	1,4	0,8	0,7	1,4	3,9	0,8
Cl ⁻ %	До полива	0,065	0,055	0,065	0,645	0,655	0,425
	После полива	0,035	0,075	0,135	0,45	0,05	0,63
	Разница	-0,030	0,02	0,07	-0,195	-0,605	0,205
	% к исходному	-46	36	108	-30	-92	48
	Изменение, к исх., число раз	1,9	0,7	0,5	1,4	13,1	0,7
Mg ²⁺ %	До полива	0,036	0,03	0,042	0,12	0,081	0,078
	После полива	0,027	0,042	0,057	0,072	0,042	0,117
	Разница	-0,009	0,012	0,015	-0,048	-0,039	0,039
	% к исходному	-25	40	36	-40	-48	50
	Изменение, к исх., число раз	1,3	0,7	0,7	1,7	1,9	0,7

Выводы: Для поддержания солевого режима почвы во время вегетации, применение Биосольвента, более эффективно в условиях более высокого засоления почв, по фону глубокого рыхления. При этом Биосольвент оказывает рассоляющее влияние до глубины 70 см, что очень важно для развития корней хлопчатника. Для выработки предложений и рекомендаций по восстановлению сильно засоленных гипсированных почв в современных условиях, был проведен анализ исследований, как агротехнических, так и мелиоративных мероприятий. Среди таких мероприятий ключевое место занимает глубокое рыхление почв. Рассмотренные материалы показывают эффективность глубокого рыхления почвы на период до трех лет. Анализом литературных источников и результатов собственных исследований авторов, установлена высокая эффективность глубокого рыхления почв. Глубокое рыхление уплотненных почв, подверженных засолению оказывает на почвы комплексное мелиорирующее воздействие.

1. За счет снижения плотности и увеличения водопроницаемости почв:

- создаётся промывной режим орошения - из корневой зоны вымываются соли;
- увеличивается аэрация почвы;
- улучшается развитие корневой системы и повышается урожайность хлопчатника.

2. За счет разрыва почвенных капилляров, снижается испарение из почвы, уменьшается реставрация засоления после поливов и от весны к осени.

На основе анализа данных по глубокому рыхлению почв, на однородных не гипсированных почвах в Сырдарьинской и Бухарской областях, установлены следующие количественные показатели:

- уменьшение объёмной массы почвы на 4-9 % (ср.5,8%), при соответствующем увеличении порозности;
- увеличение водопроницаемости почвы в 3-14 раз;
- увеличение поливных норм до 350 м³/га (промывной режим орошения 9%);
- увеличение урожайности хлопчатника на 4,6 ц/га (28%);
- снижение сезонного засоления почвы (от весны к осени) на обычном поле содержание хлора-иона в 2,4 раза, а по фону глубокого рыхления, уменьшилось в 1,8 раза.

Для мелиорации почв и удаления солей промывкой из корнеобитаемого слоя гипсированных труднопроницаемых почв, в дополнение к глубокому рыхлению, ранее рекомендовали внесение органических добавок (навоз, лигнин, гузапая и др.). В настоящее время применять эти добавки на больших площадях не представляется возможным: из-за нехватки навоза, трудностей доставки лигнина и др., также как, и промывать почвы большими объёмами воды. Меры, применённые на среднегипсированных почвах кластера «Бек», могут являться примером для восстанов-

ления трудномелиорируемых земель в современных условиях:

- проведенное рыхление на глубину 70 см, позволило уменьшить объёмную массу почвы с 1,6 г/см³ до 1,2-1,36 г/см³, что потенциально способствует повышению урожайности хлопчатника до 50%;
- на фоне глубокого рыхления почвы, повысилась эффективность промывки земель.

При высоком засолении почвы, промывка по фону глубокого рыхления с общей подачей воды 4000 м³/га (2000 м³/га оросительной + 2000 м³/га осадки), позволила сократить площадь экстремально засоленных земель (в слое 70 см) на 50%. При этом по отдельным точкам, произошло рассоление почвы до 80% от исходного содержания солей.

Проведенные мероприятия позволяют провести обычную зимне-весеннюю промывку этих земель (вместо водо- и трудозатратной капитальной промывки). Применение препаратов - десоленизаторов, является решением, альтернативным внесению других мелиорантов (органических добавок, навоз, лигнин) при проведении промывки.

Опыты, в.т.ч. проведенные в 2019 год по кластеру Бек, позволяют сделать вывод, что в настоящий момент, для улучшения водно-физических свойств трудномелиорируемых гипсированных почв высокого засоления, целесообразно применять комбинированные приёмы. Для восстановления гипсированных засоленных земель предлагаются следующие меры (этапы); лазерная планировка, глубокое рыхление, промывка с использованием препарата Биосольвент, использование препаратов РИЗОКОМ 1 и Биосольвент в период вегетации хлопчатника. Исследованиями авторов установлено, что прибавка урожая от глубокого рыхления может достигать 3-4 ц/га, а отдельно от применения препаратов 7-10 ц/га.

№	Литература	References
1	Камбаров А. Влияние различной глубины основной обработки почвы на рост, развитие и продуктивность хлопчатника на лугово-аллювиальных засоленных почвах Хорезмского оазиса. // Автореферат дисс. канд. с-х.н. – Ташкент, 1984. – 24 с.	Kambarov A. <i>Vliyaniye razlichnoy glubiny osnovnoy obrabotki pochvy na rost, razvitiye i produktivnost khlopchatnika na lugovo-allyuvialnykh zasolennykh pochvakh Xorezmskogo oazisa</i> [The effect of different depths of the main tillage on the growth, development and productivity of cotton on meadow-alluvial saline soils of the Khorezm oasis]. Abstract of the dissertation. The candidate of agricultural sciences. Tashkent, 1984, 24 p. (in Russian)
2	Рекомендации по технологии промывок трудномелиорируемых засоленных почв Узбекистана с применением мелиоративной обработки и химмелиорантов. Якубов Х.И., Рамазанов А.Р., Остроброд Б.Г. // Минсельхоз РУз, Минводхоз РУз, САНИИРИ, "СоюзХЛОПОК". – Ташкент, 1986.	<i>Rekomendatsii po tekhnologii promyvk trudnomelioriруemykh zasolennykh pochv Uzbekistana s primeneniem meliorativnoy obrabotki i khimmeliorantov</i> [Recommendations on the technology of leaching of difficultly reclaimed saline soils in Uzbekistan using reclamation treatment and chemical ameliorants]. Ramazanov A.R., Ostrobrod B.G. Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, Ministry of Water Economy of the Republic of Uzbekistan, SANIIRI, SoyuzKHLPOK, 1986. (in Russian)
3	Беспалов Н.Ф. Способы ускоренного рассоления сильнозасоленных трудномелиорируемых земель. Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического совещания "Прогрессивные методы мелиорации и освоения тяжелых засоленных земель". 21-23 апреля, г. Баку. 1981.	Bespalov N.F. <i>Sposoby uskorenogo rassoleniya silnozsolennykh trudnomelioriруemykh zemel'</i> [Methods of accelerated desalinization of highly saline hardly reclaimed lands]. Abstracts of the All-Union Scientific and Technical Meeting "Progressive Methods for Land Reclamation and Development of Heavy Saline Lands". April 21-23, Baku, 1981. (in Russian)
4	Беспалов Н.Ф., Мадиев А. Приёмы ускоренного рассоления сильнозасоленных трудномелиорируемых земель. "Распределение и движение солей в орошаемых почвах и методы регулирования солевых процессов" Научные труды Почвенного Института имени В.В. Докучаева. – Москва, 1981.	Bespalov N.F., Madiyev A. <i>Priyomy uskorenogo rassoleniya sil'nozasolennykh trudnomelioriруemykh zemel'</i> [Techniques for accelerated desalinization of highly saline hardly reclaimed lands]. "Distribution and movement of salts in irrigated soils and methods for regulating salt processes" Scientific works of the Soil Institute VV Dokuchaev, Moscow 1981. (in Russian)
5	Абдурахманов А.А., Рамазанов А.Р. Агромелиоративные приёмы повышения плодородия сероземно-луговых засоленных почв Центральной Ферганы // "Материалы Республиканского Совещания по проблемам повышения плодородия орошаемых почв Узбекистана". – Ташкент, 1982. – С. 80–88.	Abdurahmanov A.A., Ramazanov A.R. <i>Agromeliorativnye priyomy povysheniya plodorodiya serozemno-lugovykh zasolennykh pochv Sentralnoy Fergany</i> [Agromeliorative methods of increasing the fertility of gray-meadow saline soils in Central Fergana]. "Materials of the Republican Conference on problems of increasing the fertility of irrigated soils of Uzbekistan" Tashkent, 1982, Pp. 80-88. (in Russian)
6	Авлакулов М. Приёмы повышения эффективности капитальных промывок сильнозасоленных гипсоносных почв Джизакской степи. Автореферат дисс.канд.с/х.наук. – Ташкент, 1986. – 24 с.	Avlakulov M. <i>Priyomy povysheniya effektivnosti kapitalnykh promyvk silnozsolennykh gipsonosnykh pochv Dzhizakskoy stepi</i> [Techniques for increasing the efficiency of capital leaching of highly saline gypsum-bearing soils of the Jizzakh steppe]. Abstract of diss. Candidate of Agricultural Sciences. Tashkent, 1986. 24 p. (in Russian)
7	Курбанов И. Г. Агромелиоративные приёмы ускоренного рассоления, повышения плодородия и урожайности культур освоителей и хлопчатника на сильнозасоленных гипсоносных почвах Голодной степи. Автореферат дисс. канд с-х.н. 06.01.02. – Ташкент, 1990.	Kurbanov I. G. <i>Agromeliorativnye priemy uskorenogo rassoleniya, povysheniya plodorodiya i urozhaynosti kul'tur osvoiteley i khlopchatnika na silnozsolennykh gipsonosnykh pochvax Golodnoy stepi</i> [Agricultural reclamation techniques of accelerated stratification, increasing the fertility and productivity of crops of cultivators and cotton on highly saline gypsum-bearing soils of the Hungry Steppe]. Abstract of diss. Cand. of Agr. Sciences 01/06/02. Tashkent.1990. (in Russian)

8	Мамырбаева З. М. Солевая динамика при освоении гипсоносных засоленных почв зоны Южного Голодностепского Канала. // Автореферат дисс. канд с-х.н.	Mamyrbaeva Z. M. <i>Solevaya dinamika pri osvoenii gipsonosnykh zasolennykh pochv zony Yuzhnogo Golodnostep'skogo Kanala</i> [Salt dynamics during the development of gypsum-bearing saline soils in the zone of the Southern Holodnostep'sky Canal]. Abstract of diss. Cand. of Agricultural Sciences. (in Russian)
9	Широкова Ю.И., Юлдашев М. З. Об эффективности глубокого ранневесеннего рыхления уплотненных почв // Сборник научных трудов САНИИРИ «Мелиорация и водное хозяйство». – Ташкент, 1995. – С. 66–73.	Shirokova Yu., Yuldashev M.Z. <i>Ob effektivnosti glubokogo rannevesennego rykhleniya uplotnennykh pochv</i> [On the effectiveness of deep early spring loosening of compacted soils]. // Collection of scientific papers SANIIRI "Land reclamation and water management", Tashkent, 1995. Pp. 66-73. (in Russian)
10	Широкова Ю.И., Бузурханов Р.В. Об эффективности глубокого рыхления в экспериментальных условиях // Сборник научных трудов молодых ученых «Мелиорация и водное хозяйство». – Ташкент, 1995. – С. 39–41.	Shirokova Yu., Buzurhanov R.V. <i>Ob effektivnosti glubokogo rykhleniya v eksperimentalnykh usloviyakh</i> [On the effectiveness of deep loosening under experimental conditions]. // Collection of scientific works of young scientists "Land reclamation and water management" Tashkent, 1995. Pp. 39-41. (in Russian)
11	Юлдашев М.З. Влияние глубокого рыхления в сочетании с планировкой полей на урожайность хлопчатника в Республике Узбекистан. Автореферат дисс. к. с.-х. н. – Ташкент, 1995. – 24 с.	Yuldashev M.Z. <i>Vliyaniye glubokogo rykhleniya v sochetanii s planirovkoj polej na urozhaynost' khlopatnika v Respublike Uzbekistan</i> [The effect of deep loosening in combination with field planning on cotton productivity in the Republic of Uzbekistan]. Abstract of diss. candidate of agricultural sciences, Tashkent, 1995 24 p. (in Russian)
12	"Разработать рекомендации по повышению продуктивности слабопроницаемых почв с помощью предпосевного глубокого рыхления, на основе комплексного исследования, его влияния на агрофизические свойства, водно-воздушный, солевой режим почв и урожай сельскохозяйственных культур". Отчёт о научно-исследовательской работе, САНИИРИ, отв. исп. Ю.И. Широкова, лаб. ПИ и П. – Ташкент, 1996.	<i>Razrabotat rekomendatsii po povysheniyu produktivnosti slabopronitsaemykh pochv s pomochshyu predposevnogo glubokogo rykhleniya, na osnove kompleksnogo issledovaniya, ego vliyaniya na agrofizicheskie svoystva, vodno-vozdushny, solevoy rejim pochv i urozhay selskoxozyaystvennykh kultur</i> [To develop recommendations for improving the productivity of poorly permeable soils using pre-sowing deep loosening, based on a comprehensive study of its effect on agrophysical properties, water-air, salt regime of soils and crop yields] Report on research work, SANIIRI, Resp. Yu.I. Shirokova, lab. PI and P. Tashkent 1996. (in Russian)
13	Каримов Х.Х. Исследование и прогноз почвенных процессов при поэтапной системе освоения сильнозасоленных гипсоносных почв юго-восточной части Голодной степи. // Автореферат дисс. канд с.-х.н. 06.01.02. Ташкент – 1997.	Karimov H.H. <i>Issledovanie i prognoz pochvennykh protsessov pri po etapnoy sisteme osvoeniya sil'nozsolennykh gipsonosnykh pochv yugo-vostochnoy chasti Golodnoy stepi</i> [Research and forecasting of soil processes in a phased system for the development of highly saline gypsum-bearing soils of the southeastern part of the Hungry Steppe]. // Abstract of diss. Candidate of Agricultural Sciences 01/06/02. Tashkent.1997. (in Russian)
14	Садиев Ф., Палуашова Г.К., Шарафутдинова Н.Ш., Широкова Ю.И. Исследование мелиорирующего воздействия биопрепаратов на засоленные почвы. //Сб. к Международному Симпозиуму «МИКРООРГАНИЗМЫ И БИОСФЕРА» MICROBIOS-2015. 25-27 ноября 2015 г. Ташкент. – С. 92–93.	Sadiev F., Paluashova G.K., Sharafutdinova N.Sh., Shirokova Yu.I. <i>Issledovanie melioriruyushchego vozdeystviya biopreparatov na zasolennye pochvi</i> [Investigation of the reclamation effect of biological products on saline soils]. // Collection International Symposium "MICROORGANISMS AND BIOSPHERE" MICROBIOS-2015. November 25-27, 2015 Tashkent. Pp. 92-93. (in Russian)
15	Научно-исследовательский отчет по прикладному проекту КХА-7-008-2015, блок: II «Исследование мелиорирующего (почво - и водосберегающего) воздействия биопрепаратов и солеустойчивых растений на засоленных почвах Сырдарьинской области» (заключительный). Отв.исп. Широкова Ю.И. – Ташкент, 2017. – 200 с.	Research report on the applied project KHA-7-008-2015, block: « <i>Issledovanie melioriruyushchego (pochvo - i vodosberegayushchego) vozdeystviya biopreparatov i soleustoychivykh rasteniy na zasolennykh pochvakh Sirdarinskoy oblasti</i> » (zaklyuchitelnyy). ["Study of reclamation (soil - and water-saving) effects of biological products and salt tolerant plants on saline soils of the Syr Darya region"] (final). Resp. Shirokova, Yu.I., 2017, 200 p. (in Russian)
16	Худойназаров И.А., Тураев А.С. Палуашова Г.К., Шарафутдинова Н.Ш., Широкова Ю.И., Садиев Ф.Ф. Инновационные решения по снижению засоленности почвы с помощью отечественного препарата - десоленизатора. //Респ. Научно-практическая конференция, посвященная 100-летию Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека «Почва, климат, удобрение и урожай: актуальные проблемы и перспективы», 5 декабря. – Москва, 2018. – С. 298–301.	Khudoynazarov I.A., Turaev A.S., Paluashova G.Q., Sharafutdinova N.Sh., Shirokova Yu.I., Sadiev F.F. <i>Innovatsionnye resheniya po snizheniyu zasolennosti pochvi s pomoshhyu otechestvennogo preparata - desolenizatora</i> [Innovative solutions to reduce soil salinity using a domestic preparation – desolenzizer]. // Resp. Scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek "Soil, Climate, Fertilizer and Crop: Actual Problems and Prospects", December 5, Moscow-2018. Pp. 298-301. (in Russian)
17	Худойназаров И.А. Нормаматов Н., Широкова Ю.И., Филатова А.,Тураев А., Мамасолиева М. Исследование промывки засоленных почв с использованием полимерной композиции «Биосолвент» // Научный журнал. Universum: Химия и биология. Москва, 2018. №6(48). С.26-31. URL: http://7universum.com/ru/nature/archive/item/5993 .	Khudoynazarov I.A. Normamatov N., Shirokova Yu.I., Filatova A., Turaev A., Mamasolieva M. <i>Issledovanie promivki zasolennykh pochv s ispolzovaniem polimernoy kompozitsii «Biosolvent»</i> [The study of flushing saline soils using the polymer composition "Biosolvent"] Scientific journal. Universum: Chemistry and Biology. Moscow, 2018. No. 6 (48). Pp. 26-31. (in Russian)
18	Худойназаров И.А., Садиев Ф.Ф. Влияние препарата «Биосолвент» на показатели плодородия почв при промывке // "Иклим ўзгариши шароитида ер ресурсларини барқарор бошқариш" мавзуйидаги Республика илмий-амалий семинар мақолалар тўплами. – Тошкент, 2017. – Б. 373–376.	Khudoynazarov I.A., Sadiev F.F. <i>Vliyaniye preparata «Biosolvent» na pokazateli plodorodiya pochv pri promyvke</i> [The effect of the "Biosolvent" preparation on soil fertility indicators during leaching]. Sustainable land management in the context of climate change Collection of articles of the Republican scientific-practical seminar. Tashkent, 2017, Pp. 373-376. (in Russian)
19	Отчет о научно - исследовательской работе по прикладным проектам за 2019 год ҚХ-А-ҚХ-2018-288 Раздел «Разработать рекомендации по оптимизированным методам повышения производительной способности засоленных и гипсированных земель, на основе традиционных и современных агромелиоративных приёмов, включая применение химических и биологических препаратов» (промежуточный) отв. исп. Широкова Ю.И. – 170 с.	Report on scientific and research work on applied projects for 2019 ҚХ-А-ҚХ-2018-288 Section « <i>Razrabotat rekomendatsii po optimizirovannym metodam povisheniya proizvoditel'noy sposobnosti zasolennykh i gipsirovannykh zemel, na osnove traditsionnykh i sovremennykh agromeliorativnykh priyomov, vkluychaya primenenie khimicheskikh i biologicheskikh preparatov</i> » ["Develop recommendations on optimized methods to increase the productive capacity of salted and gypsum lands, based on traditional and modern irrigation and drainage techniques, including the use of chemical and biological preparations"] (Interim) resp. Spanish Shirokova Yu.I. 170 p.
20	Широкова Ю., Палуашова Г., Садиев Ф. Шарафутдинова Н. Влияние биопрепаратов на мелиорацию засоленных почв: пример из Узбекистана, презентация на сессии «Центральная Азия I». Конференция Tropentag 2017, Бонн, Германия 20 - 22 сентября 2017. http://www.tropentag.de/2017/abstracts/posters/388.pdf .	Shirokova Yu., Paluashova G., Sadiev F. Sharafutdinova N. <i>Vliyaniye biopreparatov na melioratsiyu zasolennykh pochv: primer iz Uzbekistana, prezentatsiya na sessii «Sentralnaya Aziya I».</i> [Influence of Biological Preparations on Melioration of Saline Soils: Case Study from Uzbekistan presentation in the session "Central Asia I"]. Conference Tropentag 2017, Bonn, Germany 20 – 22 September 2017. http://www.tropentag.de/2017/abstracts/posters/388.pdf . (in Russian)
21	Рекомендации по повышению эффективности выщелачивания при рациональном водопользовании (Широкова Ю.И., Палуашова Г.К., Садиев Ф.). ИСМИТИ. – Тошкент, 2019. – 22 с.	<i>Rekomendatsii po povisheniyu effektivnosti vishelachivaniya pri ratsionalnom vodopol'zovanii</i> [Recommendations for improving the efficiency of leaching in the rational use of water] (Shirokova YI, Paluashova GK, Sadiev F.). (RIIWP), Tashkent, 2019, 22 p. (in Russian)

УДК: 631.6: 631.51

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ И КАПИТАЛОЁМКИХ ИННОВАЦИОННЫХ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕН- НОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

*С.С. Ходжаев - к.т.н., доцент, М.П. Ташханова - независимый исследователь
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

Анализ состояния оросительных систем и засоленности почв Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областей показал, что в этих областях сильнозасоленных земель нет, в Ферганской и Наманганской областях они составляют соответственно 2000 га и 600 га. Слабо и средnezасоленные коллекторно-дренажные воды (КДВ), слабая или средняя степень засоленности грунтовых вод и почв вышеуказанных пяти областей позволяют рекомендовать возможность отсечения КДВ этих областей от стволов рек Сырдарья, Чирчик, Зеравшан и использования их на местах для орошения менее влагоёмких, засухоустойчивых и солеустойчивых культур (кукуруза, солодка, индигоферра, люцерна, лекарственные растения и др.), а также бахчевых, овощных, кормовых и др. культур. Достигнутые показатели проекта "ИУВР-Фергана", где реально внедрены почти все принципы ИУВР рекомендуются распространить на всю орошаемую площадь пяти областей - 1688,7 тыс га с увеличением КПД всех магистральных, межрайонных и межхозяйственных каналов, оросительных сетей АВП, фермерских и дехканских хозяйств, техники полива на поле до 0,8-0,85. Постановлением Президента Республики Узбекистан Ш.Мирзиёева от 27 декабря 2018 года №ПП - 4087 "О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца", признано считать, что система капельного орошения при выращивании хлопка-сырца является приоритетным направлением водосбережения в Республике. На 2018 год капельное орошение в Республике Узбекистан внедрено на площади 43 тыс.га, в 2019 году - 78 тыс.га; дождевание на площади 1 тыс 156 га и на площади 215 тыс 400 га орошение гибкими трубопроводами. На Саммите ООН (сентябрь. 2000 г.), под названием "Цели Развития Тысячелетия" (ЦРТ) принята амбициозная программа борьбы с бедностью и повышения уровня жизни, включающая 7 индикаторов этих Целей (вебсайт ПРООН <http://www.undp.org/mdg/>). Эти индикаторы (в совокупности с продуктивностью воды, равномерностью и стабильностью водоснабжения, а также с водообеспеченностью) характеризуют долговременную социальную и экологическую устойчивость ИУВР - как современной системы отношения к воде. Таким образом ИУВР носит краеугольный характер для достижения Целей Тысячелетия ООН! Любая программа реализации принципов ИУВР должна показать связь своих результатов с выше указанными индикаторами этих Целей.

Ключевые слова: Саммит, устойчивое развитие, водосберегающие технологии, коллекторно-дренажные воды, интенсификация внедрения, инновационные технологии, Цели Развития Тысячелетия.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АГРОСАНОАТ МАЖМУАСИДА СУВ РЕСУРСЛАРИНИ ИНТЕГРАЦИЯЛАШГАН БОШҚАРИШ ВА КАТТА МАБЛАҒ ТАЛАБ ЭТАДИГАН ИННОВАЦИОН СУВ ТЕЖАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ ЖОРИЙ ЭТИШ

*С.С. Ходжаев - т.ф.н., доцент, М.П. Ташханова - мустақил тадқиқотчи
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизацияш муҳандислари институти*

Аннотация

Тошкент, Самарқанд ва Андижон вилоятларининг суғориш тизими ва тармоқларининг шўрланиш таҳлили кучли шўрланган ерларнинг йўқлигини кўрсатди. Фарғона ва Наманган вилоятларида шўрланган ерлар 2000 га ва 600 га. ни ташкил этади. Юқорида кўрсатилган вилоятларнинг энгил ва ўрта шўрланган коллектор-дренаж сувларни (KDC), тупроқ ва ер ости сувларнинг энгил ва ўрта шўрланганини назарда тутган ҳолда Сирдарё, Чирчик, Зарафшон дарёларига KDC ни ташламаслик тавсия этилади, уларни жойларда кам сув талаб қиладиган, қурғоқчиликка ва шўрланишга чидамли (маккажўхори, солодка, индигоферра, беда, дори-дармон ўсимликлари ва бошқалар) ва полиз, сабзавот, ем-хашак ва бошқа экинларни суғоришда ишлатиш мумкин. Сув ресурсларини Интеграциялашган бошқаришнинг (СРИБ) амалда қарийб барча тамойиллари "СРИБ-Фарғона" лойиҳасида жорий қилинган ҳолда, эришилган кўрсаткичларини бешала вилоятнинг бутунлай суғориладиган ерларига (1688,7 минг/га) татбиқ қилиш тавсия қилинади. Натижада магистрал, туманларо ва хўжалиқларо каналларнинг, СИУ суғориш тизимларнинг, фермер ва дехқон хўжалиқларининг дала суғориш техникасининг ФИКни 0,8-0,85 гача кўпайтириш имкони яратилади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 декабрдаги "Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарорида ғўза етиштиришда томчилатиб суғориш тизими Республикада сув тежамкор технологиясининг устувор йўналиши деб эътироф этил-

ган. Ўзбекистон Республикасида 2018 йилгача томчилатиб суғориш тизими – 43,0 минг/га майдонда жорий қилинган. 2019 йилда 78 минг/га, ёмғирлатиб суғориш – 1 минг 156 га ва 215 минг 400 га майдонда – эгилувчан қувурлар билан суғориш жорий этилган. БМТ Саммитида (2000 йил, сентябрь) “Минг йиллик Тараққиётнинг Мақсадлари” (МИТМ) номли қашшоқлик билан кураш ва ҳаёт-турмуш даражасининг кўтарилиш амалий дастури қабул қилинд. Шу мақсадлар ўз ичига 7 кўрсаткиччи олган (вебсайт ПРООН <http://www.undp.org/mdg/>). Бу кўрсаткичлар (сув унумдорлиги, бир текис ва сув билан барқарор таъминлаш йиғиндиси билан) СРИБнинг ижтимоий ва экологик узоқ давом этадиган мустақамлигини ва сувга замонавий тизим сифатида қарашни таърифлайди. Шу тариқа СРИБ БМТнинг Минг йиллик мақсадига эришиш учун энг муҳим хусусиятига эга. СРИБ тамойилларини амалга оширишнинг ҳар қандай дастури юқорида кўрсатилган мақсадларнинг кўрсаткичлари ўзининг натижалари билан боғлиқлигини кўрсатиш керак.

Таянч сўзлар: саммит, барқарор ривожланиши, сув тежамкор технологиялари, коллектор-зовур (дренаж) сувлари, қўллашни жадаллаштириш, инновацион технологиялари. Минг йиллик Тараққиётнинг Мақсадлари.

INTENSIFICATION OF THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT AND CAPITAL-INTENSIVE INNOVATIVE WATER-SAVING TECHNOLOGIES IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

*S.S. Khodjaev - c.t.s., associate professor, M.P. Tashkhanova - researcher
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

The analysis of irrigation systems conditions and soil salinity level in Tashkent, Samarkand and Andijan regions showed that there is no highly saline soils and they correspond to 2000 ha and 600 ha in Fergana and Namangan regions. Low and medium saline collector-drainage water (CDW) and low or medium level of groundwater and soil salinity in above mentioned regions allow to recommend possibility of CDW removing from Syrdarya, Chirchik and Zarafshan river trunks, as well as using them in the field for irrigation of less saline and resistant salt-tolerant crops (corn, licorice, indigofera, alfalfa, medicinal plants, etc.), as well as melons, vegetables, fodder and other crops. The achieved indicators of the “IWRM-Fergana” project, where almost all the principles of IWRM are actually applied, recommend extending to the entire irrigated area of five regions - 1,688,700 hectares with the increasing performance of all main, inter-district and inter-farm canals, irrigation networks of WUAs, farms and dekhkan farms, irrigation techniques on the field to 0.8-0.85. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan Sh. Mirziyoyev dated December 27, 2018 No. PP - 4087 “On urgent measures to ensure favorable conditions for the widespread use of drip irrigation technology in the production of raw cotton”, stated that the dripping system of growing raw cotton is a priority for water conservation in the Republic. In 2018, drip irrigation in the Republic of Uzbekistan was implemented on an area of 43 thousand hectares, in 2019 - 78 thousand hectares; sprinkling on an area of 1 thousand 156 ha and on an area of 215 thousand 400 ha irrigation with flexible pipelines. At the UN Summit (September 2000), the “Millennium Development Goals” (MDGs) adopted an ambitious program to combat poverty and improve living standards, including 7 indicators of these Goals (UNDP website <http://www.undp.org/mdg/>.) For each goal, one or more tasks are defined, most of which must be completed before 2015, using 1990 as the starting point. These indicators (combined with water productivity, uniformity and stability of water supply, as well as water security) characterize the long-term social and environmental sustainability of IWRM - as a modern attitude to water. Thus, IWRM is crucial for achieving the UN Millennium Goals! Any program implementing the principles of IWRM should show a link between its results and the indicated indicators of these Goals.

Key words: Summit, sustainable development, water-saving technologies, collector-drainage water, introduction intensification, innovative technologies, Millennium Development Goals.

Введение. В целях рационального и бережного использования водных ресурсов, дальнейшего улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, особенно хлопчатника, обеспечения на этой основе устойчивого функционирования сельскохозяйственного производства 27 декабря 2018 года вышло Постановление Президента Республики Узбекистан за №ПП-4087 “О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца”, в которой сделан анализ фактического состояния дел, свидетельствующий о серьёзном отставании в реализации научно обоснованных агротехнических мероприятий и внедрении водосберегающих технологий полива в сельском хозяйстве, особенно при выращивании хлопка-сырца, признано считать, что технологии капельного орошения при выращивании хлопчатника

являются приоритетными направлениями водосбережения. Для достижения высоких показателей производителям хлопка-сырца рекомендуется воспользоваться опытом фермерских хозяйства “Иштихон Нурли Давр” (Иштыханский район), и Мароканд кластер (Нарпайский район) а также узбекско-китайским совместным предприятием “Peng Sheng” (Сырдарьинский район) 2018 года, где на площади более чем 200 гектарах внедрены проекты систем капельного орошения, которые позволили, наряду с достижением экономии воды в два раза, получить урожайность в 40-45 центнеров с одного гектара, что в 1,5-1,7 раза выше среднего показателя урожайности хлопка-сырца по стране.

В Постановлении установлен порядок государственной поддержки производителей хлопка-сырца, внедривших технологию капельного орошения, а также производителей систем капельного орошения и их комплектующих. Утверждена “Дорожная карта” по внедрению технологии капель-

ного орошения при выращивании хлопка-сырца в 2019-2020 годах.

Основными угрозами и вызовами в области водообеспечения являются глобальные и региональные изменения климата, несогласованность межгосударственных водных отношений, использование водозатратных технологий и несовершенство технических средств водорегулирования и водораспределения. Согласно Четвертому докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) в результате потепления климата ожидается изменение атмосферной циркуляции и уменьшение количества осадков. По некоторым сценариям к 2100 г. снижение осадков может достигнуть почти 20%. Помимо этого, по исследованиям МГЭИК, отмечено, что в зоне формирования стока рек Сырдарья и Амударья продолжается интенсивное таяние ледников. За 50 лет объемы ледников уменьшились по разным данным от 20 до 40%, а в последние годы (2010-2018) темпы сокращения составляют около 1% в год [1,2]. На сегодняшний день в связи с антропогенным изменением климата вопросы водосбережения приобретают жизненно важное значение, так как водозабор на одного человека в Центральноазиатском регионе с момента независимости снизился с 4000 кубометров в год до 2300, а три страны уже приблизились к 1500 м³/человека в год. Рост населения даже при небольших темпах - менее 2% создаст к 2050 г. снижение с учётом изменения климата и перспективой увеличения отбора воды Афганистаном до 1300 м³/человека в среднем. По прогнозам Научно информационного центра Междугосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии (НИЦ МКВК) особенно тяжёлое положение может складываться по реке Амударья, где постоянный дефицит воды после 2040 г. ожидается на уровне 7 км³, а по Сырдарье - 2 км³ [3].

Цель и методика исследований. Внедрение капитальных инновационных водосберегающих технологий в АПК стран Центральной Азии, России и мира в условиях изменения климата, антропогенного воздействия и сокращения водообеспеченности сельскохозяйственных культур (капельное орошение, внутрипочвенное орошение, дождевание, субиригация и др.), при орошении хлопчатника, зерновых, овощных культур в составе хлопкового, хлопкового - зернового, хлопково-кормового севооборотов с включением люцерны, бобовых культур и др.

Исследования основаны на изучении существующих водосберегающих технологий, изменении организационных структур управления водными ресурсами Республики Узбекистан, возможности смягчения дефицита водных ресурсов при внедрении ИУВР на принципах неделимости технологических границ управления оросительными системами, а также обеспечения экологического равновесия бассейнов рек Амударья и Сырдарья.

Обоснование исследований. На Всемирном Саммите по устойчивому развитию (ВСУР) в Йоханнесбурге в 2002 году была принята специальная директива, в которой международное сообщество призвало все страны «развивать интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) и разработать планы эффективного водопользования к 2005 году при поддержке развивающихся стран». Директива ВСУР прежде всего означала, что каждая страна Центральноазиатского региона, как минимум, должна выработать собственную концепцию подготовки плана ИУВР на национальном уровне. За основу необходимо было принять стратегию интеграции на всех уровнях иерархии - интеграцию всех видов вод, интеграцию водопользователей между собой и с водохозяйственными организациями, интеграцию интересов всех отраслей и природного комплекса. Все эта интеграция должна была ориентироваться на потенциаль-

ную продуктивность воды, на минимизацию всех непродуктивных потерь, на устойчивость, гарантию стабильности и равномерность распределения воды между всеми заинтересованными субъектами.

Для дальнейшего анализа развития ИУВР в странах Центральноазиатского региона уместно напомнить его понятие и основные принципы, опубликованные в капитальном труде под редакцией проф. В.А.Духовного, д-ра В.И.Соколова, д-ра Х.Манритилаке. «ИУВР-это» система управления, основанная на учёте всех видов водных ресурсов (поверхностных, подземных и возвратных вод) в пределах гидрографических границ, которая увязывает интересы различных отраслей и уровни иерархии водопользования, вовлекает все заинтересованные стороны в принятие решений, способствует эффективному использованию водных, земельных и других природных ресурсов в интересах устойчивого обеспечения требований природы и общества в воде».

По убеждениям учёных НИЦ МКВК ИУВР может считаться только тогда завершённым, если все элементы и принципы, указанные в капитальном труде, будут воплощены, хотя формы и методы внедрения могут быть различными. Частичное внедрение одного или нескольких из принципов как, например, бассейновый метод, участие общественности, не могут служить основанием для констатации и признания ИУВР как законченной системы.

На сегодняшний день реальное внедрение почти всех принципов ИУВР имеет место лишь в проекте «ИУВР-Фергана», а проектная направленность учёта всех принципов имеется в проекте RIWERTWIN. В качестве мероприятий по адаптации к изменению климата, в числе других, в резолюции Международной конференции «Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата» отмечено, что водосбережение является наиболее мощным механизмом адаптации.

Анализ современного состояния проблемы. Проблема водной безопасности Республики Узбекистан (безопасности водохозяйственной жизнедеятельности) в условиях ограниченности и уязвимости водных ресурсов рассматривается как компонент национальной безопасности. Это определяется тем, что пресная вода - важнейший природный ресурс без которого невозможна никакая деятельность человека и который нельзя ничем заменить. С другой стороны, вода - неотъемлемая часть всей природы и главный компонент окружающей среды. Наконец, вода - грозная природная стихия, приносящая разрушения и бедствия. Это обуславливает большую сложность взаимодействия общества с водной средой, которая имеет много особенностей для различных регионов Узбекистана и претерпевает существенные изменения по мере развития общества и изменения климатических условий.

В условиях прогрессирующего антропогенного воздействия и адаптации АПК к изменению климата возникает необходимость совершенствования управления водными ресурсами в регионах Узбекистана и максимального использования на местах всех водных ресурсов, основываясь на системе Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и воплощения в водном хозяйстве всех его элементов и принципов, как законченной системы.

Интенсификации внедрения Интегрированного управления водными ресурсами и водосберегающих инновационных технологий на орошаемых землях Узбекистана альтернативы нет, так как на них выращивается почти вся сельскохозяйственная продукция. Затягивание вопросов повышения водообеспеченности орошаемых земель на среднесрочную (2020-2035 гг.) и, тем более на долгосрочную перспективу (2040-2050 гг.) может привести к потере

Продовольственной безопасности страны и к необратимым процессам в использовании ограниченных водоземельных ресурсов [4,5,6].

Подтверждением этих выводов служат исследования д.с.х.н., профессора А. Рамазанова и д.э.н., профессора А.С.Чертовичко (ТИИИМСХ) которые отмечают, что балл бонитета орошаемых почв в бассейне рек Сырдарья и Амударья в разрезе времени (1985-2016 гг.), так и в пространстве-расположенности территорий по стволу основных водотоков устойчиво снижается. В целом по республике балл бонитета почв за сопоставимый период снизился с 46-70 до 41-60. В широкой производственной практике урожайность хлопчатника в бассейне реки Сырдарья варьирует в пределах 19-29 ц/га, реки Амударья 19-28 ц/га, что на 26-53% и 28-48% ниже от потенциально возможного на аналогичных почвах 37-47 ц/га (данные многолетних опытно-производственных исследований НИИ селекции, семеноводства и агротехнологий выращивания хлопчатника - НИИССАВХ) [7, 8, 9, 10]. Необходимо подчеркнуть, что изменение климата несет не только отрицательные последствия. Исследованиями НИЦ МКВК (Г.В. Стулина) установлено, что в результате суммарного увеличения температурного потенциала, сроки вегетации конкретных сельскохозяйственных культур сокращаются. Полученные результаты для Ферганской долины и Хорезмского оазиса показали, что наблюдаемый рост термического потенциала обеспечивает накопление суммы эффективных температур в более сжатые сроки, что делает возможным более ранние сроки сева сельхозкультур. Это, во-первых, сокращает продолжительность фаз роста развития сельхозкультур и в целом вегетационный период и, во-вторых, возможность снижения водопотребления.

Основная часть и результаты исследований.

Интенсификация внедрения принципов Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в Республике Узбекистан.

В период 2001-2011 г.г. НИЦ МКВК успешно внедрил ИУВР в Ферганской долине, добившись воплощения всех её основных принципов на пилотных объектах трёх стран: Кыргызстан, Таджикистан и Узбекистан с общей площадью 130 тыс га. В результате внедрения принципов ИУВР на территории Южно-Ферганского магистрального канала достигнуто сокращение удельной водоподачи на 1 га орошаемой площади на 32 % (рис.1) [11].

Опираясь на данные проекта "ИУВР-Фергана" проведён анализ сегодняшнего состояния земель Андижанской, Наманганской и Ферганской областей, включая также и состояние земель Ташкентской и Самаркандской областей (в Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областях площади сильнозасоленных земель отсутствуют).

В республике Узбекистан, в настоящее время, из 4,3 млн га орошаемых земель, около 2 млн га (46,6 %) засоленных и 2,3 млн га незаселённых земель. Из засоленных земель в республике слабозасоленные составляют 30,9 % или около 1,32 млн га, средnezасоленные - 13,3 % или 0,57 млн га и сильно засоленные - 2,5% или 0,11 млн га. Площади заселённых земель и обеспеченность дренажем анализируемых Ташкентской, Самаркандской, Андижанской,

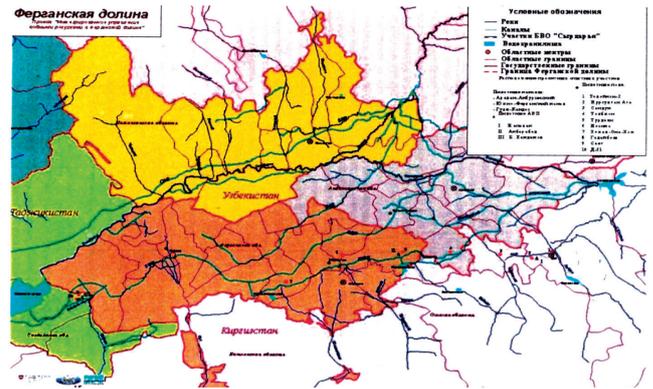


Рис.1. Ферганская долина-зона пилотного проекта "ИУВР-Фергана"

Наманганской и Ферганской областей характеризуются на основании данных МВХ РУз, НИЦ МКВК и НИИИВП сведённых в таблицу 1.

Согласно классификации почв по А.Н. Розанову во всех вышеуказанных областях площади слабозасоленных почв составляют 135,3 тыс га; средnezасоленных -33,5 тыс га и сильнозасоленных составляют: в Наманганской области -

Таблица 1

Площади заселённых земель и обеспеченность дренажом анализируемых областей Республики Узбекистан

№	Республика Узбекистан, области	Орошаемая площадь тыс га	Площади заселённых земель		в том числе засоленных тыс га			Площади обеспеченные дренажем	
			тыс га	%	слабо	среднее	сильно	тыс га	%
1	Ташкентская	398,4	10,7	2,7	9	1,7	-	236,2	60
2	Самаркандская	379,5	4,6	1,2	4,2	0,4	-	125,1	30
3	Андижанская	265,8	7,5	2,8	3,2	4,3	-	182,1	70
4	Наманганская	282,3	23,4	8,3	16,4	6,4	0,6	137,4	50
5	Ферганская	362,7	125,2	34,5	102,5	20,7	2,0	231,3	65
	Итого	1688,7	171,4		135,3	33,5	2,6	912,1	

0,6 тыс га и в Ферганской области - 2,0 тыс га. В Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областях площади средnezасоленных земель от всех площадей засоленных земель составляют 6,4 тыс га; в Наманганской и Ферганской областях площади, средне- и сильнозасоленных земель от всех площадей засоленных земель составляют соответственно (7,0-22,7 тыс га). Таким образом достаточная обеспеченность дренажем вышеуказанных областей (30-70%) при обеспеченном удовлетворительном их техническом состоянии и соблюдении промывного режима орошения возделываемых культур, позволит значительно улучшить мелиоративное состояние всех категорий засоленных земель.

Значительные объёмы КДВ Ташкентской, Самаркандской, Наманганской, Андижанской и Ферганской областей отводимые из слабозасоленных земель рекомендуется отсечь от стволов р.Сырдарья и Зеравшан и использовать их на местах для орошения засухо- и солеустойчивых культур, а также бахчевых, овощных и кормовых культур, в том числе и люцерны.

Значительно меньшие объёмы КДВ вышеуказанных областей, отводимые из средне-, и сильнозасоленных земель, рекомендуется отсечь от стволов рек Сырдарья и Зеравшан и направить их в специальные водоёмы хозяйств; в зависимости от их минерализации содержания токсичных солей и объёмов их можно также использовать для орошения засухо-, и солеустойчивых культур смешением с пресной поливной водой до минерализации, 2-3 г/л, в периоды

дефицита водных ресурсов (маловодье).

Исследования показывают, что в 5 областях общие площади всех категорий засоленных земель составляют 171,4 тыс га или 10,1 % от общей орошаемой площади 1688,7 тыс га, причём в трёх областях сильнозасоленные земли отсутствуют. Площади пяти областей, обеспеченные дренажем составляют 912,1 тыс га или 53 % от общей орошаемой площади (табл.1).

По результатам мониторинга, проводимого Ферганским управлением по гидрометеорологии за 2017 год загрязнение реки Сырдарья, его притоков Карадарья, Северобогдядского коллектора, рек Кокандсай, Сох, Исфайрамсай, Шахмардансай, Маргилансай и оттока р.Нарын-Южно-Ферганского канала находится в удовлетворительном состоянии [3]. Практическая реализация ИУВР в региональном проекте "ИУВР-Фергана", где была достигнута высокая эффективность использования оросительной воды на демонстрационных участках пилотных каналов трёх республик (Таджикистан, Узбекистан, Кыргызстан) и сокращение удельной водоподачи на 1 га орошаемой площади на 32 % позволяет рекомендовать возможность отсечения КДВ Ташкентской, Наманганской, Андижанской, Ферганской и Самаркандской областей от створов рек Сырдарья, Чирчик и Зеравшан и использования их на местах для орошения менее влагоёмких, засухоустойчивых и солеустойчивых культур (кукуруза, солодка, индигоферра, люцерна и др).

Из 1,2 млн га орошаемых земель Ферганской долины 910,8 тыс га составляют площади трёх областей республики Узбекистан, площади Ташкентской и Самаркандской областей составляют 777,9 тыс га, достигнутые показатели проекта "ИУВР-Фергана" по эффективному использованию воды в условиях изменения климата и снижения водообеспеченности рекомендуется распространить на всю орошаемую площадь 5 областей - 1688,7 тыс га.

Низкая производительная способность находящих в сельскохозяйственном обороте орошаемых земель также обусловлена низким уровнем технической эксплуатации существующих ирригационных и гидромелиоративных систем различного уровня, нерациональным использованием выделяемой по лимиту воды фермерскими, дехканскими хозяйствами и другими причинами организационно-управленческого и технологического порядка. Так, в республике по результатам инвентаризации мелиоративного состояния орошаемых земель (январь, 2014 г.) площади с неудовлетворительным состоянием по сравнению с предыдущим периодом (2002-2011) с 413,7 тыс га увеличились до 456,8 тыс га [7,8].

Улучшение мелиоративного состояния засоленных орошаемых земель в пяти вышеуказанных областях в условиях антропогенного изменения климата и снижения водообеспеченности их орошаемых земель может быть достигнуто лишь при соблюдении промывного режима орошения и внедрении инновационных водосберегающих некапиталоемких и капиталоемких техники и технологий уже в ближайшей перспективе на период 2020-2025 гг.

В республике большая часть естественных ландшафтов в настоящее время испытывает значительное антропогенное воздействие и, как следствие, нарушается ландшафтный баланс, их устойчивость и способность к саморазвитию, изменяется растительный и животный мир. Трансформация природных ландшафтов в агроландшафты без учёта предельных возможностей ландшафтных экосистем к саморегуляции привело к потере ими своих способностей к самовосстановлению. Так соотношение природных и агроландшафтов во многих сельских районах составляет 0,45:0,55 в пользу последних, а в ряде районов Ферганской долины оно достигает 0,20:0,80, при предельных возможно-

стях ландшафтных систем как 0,60:0,40 в пользу природных ландшафтов [8].

Значительные объёмы КДВ, отводимых от площадей слабозасоленных земель, накопленные в специальных водохранилищах на местах рекомендуется использовать для орошения вновь созданных плантаций плодово-ягодных культур, лесонасаждений (в том числе и тутовых), внедрение этих мероприятий может повысить долю природных ландшафтов на вышеуказанных орошаемых территориях на 10-20%.

Улучшение мелиоративного состояния земель при интенсификации внедрения принципов ИУВР, промывном режиме орошения на землях всех категорий засоления, рационализация развития и размещения посевных площадей в новых, существенно изменяющихся природных условиях (антропогенное изменение климата) могут повысить средний балл бонитета почв (ББП) в бассейнах рек Сырдарья и Амударья против сегодняшних - 55 в республике, то-есть повысить производительную способность почв и урожайность сельскохозяйственных культур.

Опыт внедрения капиталоемких водосберегающих технологий в Узбекистане

Практически все капиталоемкие водосберегающие технологии требуют больших затрат (капиталовложений) не менее 1-1,5 \$ на один м³ сэкономленной воды, причём экономический эффект водосбережения будет проявляться вне нижнего уровня водопотребителей, на уровне государства (экологические и социальные аспекты).

Системы капельного орошения (СКО) по многим своим показателям приближаются к "идеальному" типу техники орошения, так как наиболее полно соответствуют требованиям сельскохозяйственного производства. В Узбекистане внедрение систем капельного орошения начато с 1987 года, когда была создана индустриальная база по выпуску всего комплекта системы и осуществлено районирование территории республики по условиям первоочередного применения этих систем. Институт «Уздавсувлуйиха» до 1999 г. запроецировал СКО для полива садов, виноградников и пропашных культур на площади более 30 тыс га, всего в этот период в республике было введено 4,5 тыс га систем капельного орошения. Однако, отсутствие сервисного обслуживания, низкая заинтересованность хозяйств, большая стоимость эксплуатационных затрат по сравнению с традиционными поливами не позволили расширить площади внедрения СКО, привели к разрушению их на отдельных участках (хозяйствах).

Существовавшие на 2004 год системы капельного орошения Израильской системы фирмы «Нетафим» и отечественной системы с местоположением в хозяйствах Ташкентской и Джизакской областей и их техническое состояние приведены в таблице 2.

Выполненные по результатам двухлетнего мониторинга расчеты экономической эффективности применения СКО Израильского производства на примере хозяйств «Пятилетие Узбекистана» Ташкентской области и С.Сиддикова Сырдарьинской области показали, что применение СКО рентабельно при получении урожая хлопка-сырца не ниже 40 ц/га (при мировой закупочной цене хлопка-сырца 400 долл США/т). Срок окупаемости при этих условиях - 7,8 лет, при 45 ц/га-6,5 лет, при 50 ц/га-5,5 лет.

В Республике Узбекистан орошение дождеванием испытывалось в Ташкентской, Сырдарьинской, Ферганской и других областях (САНИИРИ (НИИИВП), СоюзНИХИ (НИИССАВХ), изучением возможностей широкого применения дождевания занималась сотрудники САНИИРИ (НИИИВП) Петров, Демидов, Москальцов, Пересыпкин, Морозов, Иванов, Севрюгин, Павлов и многие другие [12].

Таблица 2

Капельное орошение - существовавшие объекты на 2004 г.

Местоположение	Обслуживаемая территория, га	Год ввода в эксплуатацию	Техническое состояние	Необходимые мероприятия, проблемы	Примечание
Хозяйство Пятилетие Узбекистана, Ташкентской области	30	1998	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Израильская система фирмы «Нетафим», для орошения хлопчатника
Хозяйство Эрناзарова, Ташкентской области	100	1999	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Израильская система фирмы «Нетафим», для орошения хлопчатника
Хозяйство Самарканд-Кудук Джизакской области	100	1999	Не рабочее	Отсутствовало своевременное обеспечение водой	Израильская система фирмы «Нетафим», для орошения хлопчатника
ОПХ САНИИРИ Аль-Фергани, Джизакской области	56	1998	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Отечественная система для орошения хлопчатника
Опытный участок САНИИРИ Паркентский район Ташкент области	2	2002	Рабочее	Эксплуатационные затраты должны включать текущий	Опытная система, для орошения виноградников

Согласно районированию, выполненному САНИИРИ (НИИИВП) (Г.Н.Павлов, 1995 г), различными способами дождевания в Узбекистане можно было оросить 306 тыс га, в том числе по областям: Ташкентская - 33 тыс га; Сырдарьинская - 20 тыс га; Джизакская - 56 тыс га; Самаркандская - 60 тыс га; Кашкадарьинская - 38 тыс га; Ферганская - 17 тыс га; Андижанская - 36 тыс га и Наманганская - 26 тыс га, по другим предложениям (Севиругин В.К.) дождевание в Узбекистане могло быть применено на площади 1 млн га.

В 1975-1985 годах в Республике числилось 585 единиц различных типов дождевальных машин, а общая орошаемая ими площадь достигала 12 тыс.га. Однако ожидаемого широкого распространения дождевание в Республике тогда не получило и главными препятствиями в этом послужили:

- инертность и психологическая неподготовленность наших земледельцев, привыкших в основном к ручному труду, и поэтому непринятие ими такого «новшества», как дождевание;

- недостаточная пропаганда этого способа орошения и ненадежность обучения кадров специалистов-механиков для массовой эксплуатации дождевальной техники;

- непринятие мер по созданию в Республике соответствующей материально-технической базы для организации ремонта и сервисного обслуживания дождевальной техники;
- отсутствие собственного промышленного производства этой техники.

Исследования ТИИМСХ эффективности непрерывного (обычного), импульсного и мелкодисперсного дождевания хлопчатника на полях СоюзНИХИ (НИИССАВХ) показали эффективность этих способов дождевания при высоких температурах и низкой влажности. Применение обычных агротехнических мероприятий, полив частично по бороздам, а при высоких температурах импульсным дождеванием позволили увеличить урожайность хлопчатника по сравнению с контролем при поливе по бороздам на 7-10 ц/га, уменьшить оросительные нормы и экономии водных ресурсов при глубоком залегании уровня грунтовых вод и отсутствия их минерализации [13].

Эффективность внедрения подпочвенного орошения в Республике Узбекистан была проверена в 70-х, 80-х годах 20 столетия учеными САНИИРИ на опытных участках с слабозасоленными и незаселенными почвами Голодной степи при выращивании хлопчатника. Для этого на глубину не менее 40 см, в зависимости от механического состава почв и выращиваемых сельскохозяйственных культур, закладывались пористые, пористоблочные, керамзитовые трубы со скважностью соответствующей пористости почв поливного участка.

При подаче воды в трубы с необходимой их скважно-

стью происходило впитывание влаги корневой системой растений, обеспечивающая их рост и развитие. Длительными исследованиями САНИИРИ (НИИИВП) труб различной скважности в различных гидрогеолого-мелиоративных условиях Голодной степи эффективность подпочвенного орошения была доказана, однако широкого распространения подпочвенное орошение не получило по тем же причинам, что и дождевание, в том числе: отсутствие материально-технической базы для промышленного производства пористых, пористо-блочных и других труб, отсутствие надежных рекомендаций по внедрению подпочвенного орошения в различных почвенно-мелиоративных условиях Голодной степи и многие другие.

Внедрение капиталоемких водосберегающих технологий в Агропромышленном комплексе стран Центральной Азии. Согласно Государственной программы (2013-2017 гг.) в республике проводился курс последовательного развития и внедрения современных водосберегающих технологий орошения, таких как капельное орошение, полив по экранированным полиэтиленовой пленкой бороздам, орошение с помощью гибких переносных поливных трубопроводов, усовершенствованные технологии полива по бороздам, субирригация и другие. Площади внедрения системы капельного орошения по республике на 2017 год составляли 25.0 тыс га, в 2018 году капельное орошение внедрено на площади 18,0 тыс га, что позволило увеличить их площади внедрения в республике до 43,0 тыс га [14].

Согласно Постановления Президента Республики Узбекистан за № ПП-4087 от 27 декабря 2018 г. на 2019 год в системе хлопководства запланировано внедрить капельное орошение на площади 12 тыс. 121 га, на интенсивных садах и виноградниках на площади 20.0 тыс.га

Всего на 2019 год в Республике запланировано и внедрено капельное орошение для выращивания сельскохозяйственных культур на площади 78 тыс.га, на площади 1 тыс 156 га внедрено дождевание, на площади 215 тыс 400 га орошение гибкими трубопроводами [14,15]. Указом Президента от 17 июня 2019 года «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» утверждены прогнозные показатели внедрения водосберегающих технологий на более чем 250 тысяч гектаров посевной площади в течение 2019-2022 годов.

Согласно Государственной программы по реализации стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах, Постановления Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2018 г., № ПП-3672 и во исполнение Указа Президента Республики Узбекистан от 17 апреля 2018 года № УП-5418 «О мерах по коренному совершенствованию системы государ-

ственного управления сельским и водным хозяйством" и в целях эффективной организации деятельности Министерства водного хозяйства республики утверждена "Дорожная карта" по кардинальному реформированию системы водного хозяйства, направленную на развитие организационно - экономических механизмов и системы контроля водопользования, увеличение масштаба применения водосберегающих технологий.

Исследования по внедрению водосберегающих способов орошения проводились в экспериментальном хозяйстве Узбекского научно-исследовательского института овоще-бахчевых культур и картофеля на сорте томата «ТМК-22» и сладкого перца «Зумрат».

Урожайность томата при бороздовом способе орошения, в контрольном варианте составляла 18,3 т/га. При дождевании урожайность составляла 18,8 т/га. Более высокий урожай отмечался при капельном и подпочвенном орошении 20,7-19,7 т/га. Урожайность сладкого перца на контрольном варианте составляла 24,5 т/га. При дождевании она составляла 24,7 т/га. Более высокая урожайность отмечалась при капельном способе орошения -28,5 т/га, урожайность сладкого перца при подпочвенном орошении составляла -25,5 т/га (таблица 3).

Поливная норма при бороздовом способе орошения в контрольном варианте составила 600-700 м³/га, при дождевании 200-300 м³/га, при капельном способе орошения 300-400 м³/га при подпочвенном орошении 500 м³/га. Как видно из таблицы 3 низкие показатели урожайности отме-

Таблица 3

Влияние водосберегающих технологий на агрофизические свойства почвы, урожай томата и сладкого перца

№	Показатели	Бороздовой	Дождевание	Капельное	Внутрипочвенное
1	Объемный вес г/см ³ , слой 0-30 см Слой 30-60 см	1,33	1,34	1,32	132
		1,37	1,38	1,36	1,37
2	Пористость %, слой 0-30 см Слой 30-60 см	50,2	49,3	50,4	50,5
		48,8	48,5	49,6	48,9
3	Урожай томата, т/га	18,3	18,8	20,7	19,7
4	Рентабельность, %	54	59	74	67
5	Урожай сладкого перца, т/га	24,5	24,7	28,5	25,5
6	Рентабельность, %	26	27	46	32
7	Поливная норма, м ³ /га	600-650	200-300	300-400	500-500
8	Экономия воды %	0	27,0	50,0	31,0

чались при орошении дождевальным способом, так как растения испытывали сильный «стресс» (удары капель по овощным растениям, особенно в фазу цветения и плодообразования, образование почвенных корок, ухудшение агрофизических свойств почв) и плохо развивались. Поэтому, несмотря на то, что поливная норма при дождевании намного ниже других способов орошения наиболее экономически выгодным учёными рекомендуется способ капельного орошения, где экономия поливной нормы составляла 50%, на 10-15% повышалась урожайность овощных культур и плодородие почв [16].

Применение систем капельного орошения и микроорошения в Таджикистане позволило повысить урожайность хлопчатника по сравнению с бороздковым поливом в 1,8-2,0 раза, снизить расход воды до 51 %, до 4-5 раз повысить отдачу одного кубометра воды или до 0,6-1,7 долл/м³ и в

2,2 раза сократить затраты труда на возделывание хлопчатника [17].

По результатам многолетних исследований в условиях Гиссарской долины для получения 5,55 т/га хлопка-сырца при капельном орошении затрачено в среднем 3450 м³/га оросительной воды, при бороздковом поливе для получения 3,49 т/га хлопка - сырца было затрачено 7750 м³/га оросительной воды. Результаты исследований учёных Таджикистана представлены в таблице 4.

В период независимости в различных отраслях АПК **Туркменистана** активно апробируются различные технологии водосбережения с использованием новых и традиционных народных технологий. В настоящее время на одной из хлопковых плантаций Ахалкского велаята проходит ис-

Таблица 4

Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов орошения (Пулатов Я.Э. и др., 2014)

№	Сельскохозяйственные культуры	Урожайность, т/га		Прибавка урожая		Экономия оросительной воды, %
		Бороздковый полив	Капельное орошение	т/га	%	
1	Хлопчатник	3,49	5,54	2,05	58,7	51,0
2	Кукуруза (зерно)	6,82	10,48	3,66	53,7	55,4
3	Пшеница, мягкая	4,03	6,81	2,78	69	49,5
4	Пшеница, твёрдая	3,26	5,76	2,50	76,7	51,5
5	Овощные (помидоры, огурцы)	38,0	54,0	16,0	42,1	31,0

пытание системы капельного орошения от фирмы «Jain» (Израильская система), гарантийный срок которой составляет 5-6 лет, но исследования учёных Туркменистана, показали что она может служить бесперебойно почти вдвое дольше - более десяти лет. По расчётам специалистов, все затраты на установку такой системы на хлопковых полях окупаются уже в первый год при получении урожая 35-40 ц/га, который может достигать и 50 ц/га [18].

Системы капельного орошения по исследованиям учёных **Казахстана** недостаточно эффективны в условиях высоких температур воздуха (более 25-35°C) и низкой его влажности. Известно, что при температуре воздуха 25-35°C ростовые процессы ряда сельскохозяйственных культур замедляются, а процесс фотосинтеза прекращается, что сказывается на урожайности, например, у картофеля депрессия фотосинтеза при температуре выше 18°C, а при +25°C фотосинтез прекращается; продуктивность фотосинтеза снижается для пшеницы при температуре 20°C, для капусты при 21°C, кукурузы при 24-25°C, хлопка при 28°C и выше [19]. Оптимальные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур создаются ежедневным импульсным дождеванием; исходя из особенностей технологии капельного орошения, дождевания и факторов влияния температуры и низкой влажности воздуха учёными рекомендуются внедрять технологию комбинированного полива.

Исследования технологии капельно-дождевального орошения проводились в сравнении с технологией капельного орошения, опыты проведены в яблоневом саду на опытно-производственном участке Казахского НИИ водного хозяйства (г.Тараз, Казахстан) в 2009-2011 годах, такая технология обеспечила повышение урожайности на 5,6-9,9 %, что позволило отнести её к водосберегающим технологиям полива в сельскохозяйственном производстве.

В Республике Казахстан до 2020 года намечена реконструкция орошаемых земель на площади 1,55 млн га с внедрением механизированных поливов и микро орошения на площади: при поверхностном поливе - 830 тыс.га, дождевании - 630 тыс.га, капельном орошении - 115 тыс га, обеспечив повышение КПД оросительных систем до 0,75, экономию водных ресурсов на 30%, повышение урожайности в 1,5÷2,0 раза.

Технология орошения сельхозкультур субиригацией применяется на слабозасоленных землях с залеганием уровня грунтовых вод на глубине 1,5-2,0 м и их минерализации 1-3 г/л. На таких землях с помощью перегораживающих сооружений осуществляется подъём и поддержание уровня грунтовых вод на определённой глубине, в результате чего часть потребности растений в воде покрывается за счёт грунтовых вод, другая поливами по режиму орошения. Многолетние исследования учёных НИИССАВХ, ТИИИМСХ в Хорезмской, Кашкадарьинской, Сурхандарьинской, Андижанской и Ферганской областях показали рост урожайности хлопчатника на 1,5-2,5 ц/га, пшеницы на 4-5 ц/га, уменьшение числа поливов и экономию водных ресурсов на 1000-1500 м³/га [20, 21].

Учёными ТИИИМСХ были проведены исследования по использованию слабоминерализованных грунтовых вод для орошения хлопчатника субиригацией в Хорезмской области, результаты которых приведены ниже [22].

По полученным данным для условий опытно-производственного участка, наиболее оптимальным оказался режим предполивной влажности почвы на уровне 70-80-60% НВ при схеме полива 0-3-0 с оросительной нормой 2200 м³/га. При почти одинаковой густоте стояния растений урожайность хлопка-сырца на этом варианте составила 42,8 ц/га, что на 6,3 ц/га выше контрольного варианта. На основании вышеприведенных результатов исследований для низовий Амударьи, в районах распространения лугово-аллювиальных гидроморфных почв со сравнительно близким залеганием слабоминерализованных грунтовых вод ($h=1,3-1,6$ м) к поверхности, где сухость воздуха и интенсивная радиация Солнца вызывают сильное испарение превышающее годовую сумму осадков почти в 10-15 раз авторами рекомендуется высокоэффективная технология орошения хлопчатника- субиригация.

Исследования по разработке дождевальных машин в Узбекистане. В условиях дефицита водных ресурсов при выращивании хлопчатника, зерновых и овощных культур возрастают возможности орошения дождеванием, при этом происходит значительная экономия воды и минеральных удобрений, повышается производительность труда. В связи с этим, начиная с 2015 года по заданию Министерства водного хозяйства Узбекистана в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (ТИИИМСХ) начаты теоретические, практические и инновационные исследования. По этому направлению учёные ТИИИМСХ совместно с АО «Технолог» ведут научно-конструкторские работы по созданию дождевальной машины из комплектующих местных материалов, производимых в Узбекистане [19, 23].

На сегодняшний день подготовлен образец такой машины, его технические и оросительные показатели приведены в таблице 5.

Учёными ТИИИМСХ в прогнозные параметры водосберегающих технологий Узбекистана предлагается включить эту технологию, в список мелиоративной техники, поступающей по лизингу, рекомендуется ввести также дождевальные машины и в будущем наладить производство дождевальной машины подготовленной учёными ТИИИМСХ совместно с АО «Технолог».

В свете вышеизложенного необходимо возобновить

Таблица 5

Технические и оросительные показатели созданной дождевальной машины

№	Наименование показателей	Значение показателей
1	Площадь орошаемая за один час., га	1,2
2	Расход воды, л/с	8,3-42
3	Давление, мПа	5...6
4	Средняя интенсивность дождевания, мм/мин	0,40-1,2
5	Ширина полосы дождевания, м	60
6	Механизм управления консолями	Механик
7	Рабочая скорость машины, км/час	0,2
8	Количество дождевателей, штук	28
9	Вес машины, кг	1670

опыт внедрения орошения дождеванием (1975-2000 гг) прежде всего в Ташкентской и Сырдарьинской областях, где согласно районирования выполненного САНИИРИ (НИИИВП) в 1995 году (Г.Н.Павлов) различными способами дождевания можно было оросить: в Ташкентской области - 33 тыс.га; Сырдарьинской области - 20 тыс.га.

Системы капельного орошения в Российской Федерации и других странах мира.

Несмотря на то, что Россия по запасам водных ресурсов занимает второе место в мире после Бразилии, водные ресурсы на Европейской территории России, где проживает восемьдесят процентов населения, составляют лишь восемь процентов от всех водных запасов страны. В южных районах (Ставропольский край, Калмыкия, Ростовская, Волгоградская, Оренбургская, Астраханская области) наблюдается дефицит воды, в то же время сочетание климатических условий дает возможность возделывания здесь ряда ценных культур, выращивание которых в других регионах страны осложнено. В РФ при площади орошаемых земель 4,3 млн га фактически поливается около 1,2 млн га, для орошения используется около 12,0 тыс дождевальных машин отечественного производства, из которых более 80% работают за нормативным сроком эксплуатации: импортных широкозахватных дождевальных машин кругового действия до 200 единиц, фронтального действия - 50 единиц, обслуживающих площадь до 18,0 тыс га; ирригационных комплектов КИ-5 и КИ-10-150 единиц, обеспечивающих полив до 1,5 тыс га, шланговых барабанных дождевальных машин с гидроприводом -700 единиц, обслуживаемая ими площадь составляет около 22,0 тыс га [24].

Одним из перспективных и интенсивно развивающихся способов орошения является капельное орошение, в последние двадцать лет площади, занятые капельным орошением, расширились более чем в 6,5 раз и в настоящее время в мире составляют 10,3 млн га. Наибольший прирост орошаемых площадей, занятых системами микроорошения наблюдается в Китае и Индии, здесь за последние 20 лет площади увеличились соответственно в 88 и 111 раз и, например, в Индии составляют порядка 2 млн га.

На 2011 год по данным компании «Юг-Полив» в России системы капельного орошения применялись на площади 35-40 тыс га овощных культур и 6,5-7,0 тыс га садов, виноградников и ягодников, по данным других источников эта цифра меньше и составляет 25 тыс га. Таким образом, доля микроорошения в Российской Федерации составляет от 2 до 4 процентов, у ближайшего соседа Украины площадь под капельным орошением составляет порядка 54 тыс га и несмотря на кризис площади под микроорошением растут. Так, по оценкам Института водных проблем и мелиорации

Национальной академии аграрных наук Украины доля микроорошения на 2012 год составляла 200-250 тыс га или 20-25% от общей площади орошаемых земель.

Урожайность при использовании капельного орошения значительно выше, так по данным компании А.И.К.LTD урожайность овощных культур приведена в таблица 6.

Таблица 6
Урожайность овощных культур при использовании систем капельного орошения

№	Культура	Урожайность, т/га
1	Помидор	160
2	Лук репчатый	120
3	Капуста белокочанная	120
4	Морковь	120
5	Свекла столовая	100
6	Огурец в растил по почве	50
7	Сладкий перец	100
8	Баклажан	120
9	Картофель ранний	60

По данным директора Веселовского филиала ФГУ "Управление" "Ростовмелиоводхоз" А.С.Яновского системы капельного орошения в Ростовской области уверенно входят в использование, несмотря на их доровизну (оборудование одного гектара обходится от 80 до 150 тыс.руб), они дают ощутимую экономическую отдачу как в плане прибыли, так и в плане экономии воды и питательных веществ.

Выводы и предложения.

1. В условиях прогрессирующего дефицита водных ресурсов, изменения климата и антропогенного воздействия деятельность водохозяйственных организаций Нового Минводхоза Республики Узбекистан должна быть направ-

лена на повсеместное масштабное внедрение принципов Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) на орошаемых землях Агропромышленного комплекса (АПК), наиболее мощным механизмом которого является водосбережение.

2. Исследованиями (2016-2018 гг.) сделан вывод о том что в орошаемой зоне Узбекистана внедрение принципов ИУВР и, в том числе, водосберегающих технологий находится практически на начальном уровне (кроме проекта "ИУВР-Фергана").

3. В результате анализа состояния оросительных систем и засоленности почв Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областей установлено, что в этих областях сильнозасоленных земель нет, в Ферганской и Наманганской областях они составляют соответственно 2000 тыс.га и 600 га. Слабо и средnezасоленные коллекторно-дренажные воды (КДВ), слабая или средняя степень засоленности грунтовых вод и почв вышеуказанных пяти областей позволяют рекомендовать возможность отсечения КДВ этих областей от стволов рек Сырдарья, Чирчик, Зеравшан и использования их на местах для орошения менее влагоёмких, засухоустойчивых и солеустойчивых культур (кукуруза, солодка, индигоферра, люцерна, лекарственные растения др.), а также бахчевых, овощных, кормовых и др. культур.

4. Достигнутые показатели проекта "ИУВР-Фергана", где реально внедрены почти все принципы ИУВР рекомендуется распространить на всю орошаемую площадь пяти областей - 1688,7 тыс.га с достижением КПД всех магистральных, межрайонных и межхозяйственных каналов, оросительных сетей АВП, фермерских и дехканских хозяйств, техники полива на поле до 0,8-0,85.

5. Приведены результаты внедрения капиталоемких водосберегающих технологий (капельное орошение, орошение дождеванием, подпочвенное орошение и субирригация) в странах Центральной Азии, Российской Федерации и других странах мира.

№	Литература	References
1	Пачкури Р.К., Мейер Ж.А., МГЭИК, 2014. Изменения климата, 2014: обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II и III в пятый оценочный доклад. МГЭИК-Женева, – Швейцария. – 163 с.	Pachkuri R.K., Meyer J.A., IPCC, 2014. <i>Izmeneniya klimata</i> [Climate Change], 2014: Synthesis Report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report. IPCC-Geneva, Switzerland. 163 p. (in Russian)
2	Файг Олег. Климатические реалии. Журнал «Тасвир». – №14, – Ташкент, 2016. – С. 7-9.	Fayg Oleg. <i>Klimaticheskie realii</i> [Climatic realities]. Journal "Tasvir" No. 14, Tashkent. 2016. Pp. 7-9. (in Russian)
3	Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сб.научн. трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып. 10. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. – 208 с	<i>Problemy upravleniya rechnymi basseynami v usloviyakh izmeneniya klimata</i> [Problems of river basin management in a changing climate]. Sb. Nauchn. Trudov Network of Water Organizations of Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia, vol. 10. Tashkent: SIC ICWC. 2017, 208 p. (in Russian)
4	Ходжаев С.С., Ташханова М.П. Развитие и внедрение водосберегающих технологий в водохозяйственном комплексе Узбекистана. Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сб.научн.трудов Сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии. вып.10. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. – С. 121-128.	Khodjaev S.S., Tashkhanova M.P. <i>Razvitiye i vnedrenie vodosberegayushchikh tekhnologiy v vodokhozyaystvennom komplekse Uzbekistana</i> [Development and implementation of water-saving technologies in the water sector of Uzbekistan]. Problems of river basin management in a changing climate. Collection of scientific work of the Network of Water Management Organizations of Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia. Vol.10 Tashkent: SIC ICWC.2017. Pp. 121-128. (in Russian)
5	Ходжаев С., Таджикиев С., Ташханова М. Водосбережение - как механизм адаптации к изменению климата в Агропромышленном комплексе Узбекистана. // Ж.:Irrigatsiya va Melioratsiya. – Ташкент, 2017. №3(9). – С. 20-25.	Khojaev S.S., Tadjiev S.S., Tashkhanova M.P. <i>Vodosberezhenie - kak mekhanizm adaptatsii k izmeneniyu klimata v Agropromyshlennom komplekse Uzbekistana</i> [Water conservation as a mechanism of adaptation to climate change in the Agro-industrial complex of Uzbekistan]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" 2017. No3(9). Pp. 20-25. (in Russian)
6	Бекмуратов Т.У. Сводный отчет по программе МКВК. Задание 4: "Разработать основные положения концепции развития сельского и водного хозяйства Центральной Азии в пределах Аральского моря на ближайшую и отдаленную перспективу (НПО САНИИРИ). – Ташкент, 1999. – 123 с.	Bekmuratov T.U. <i>Svodnyy otchet o NIR po programme MKVK</i> [Summary report on research and development on the ICWC program]. Building 4: "Develop the main provisions of the concept for the development of agriculture and water management in Central Asia within the Aral Sea for the near and distant future." (NGO "SANIIRI"). Tashkent. 1999. 123 p. (in Russian)
7	Рамазанов А. Современное состояние и структура земельных угодий в орошаемой зоне Узбекистана Ж.:// Irrigatsiya va Melioratsiya. – Ташкент. №4(10).2017, – С. 61-64.	Ramazanov A. <i>Sovremennoe sostoyanie i struktura zemel'nikh ugodiy v oroshayemoy zone Uzbekistana</i> [The current state and structure of land in the irrigated zone of Uzbekistan] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" No4(10). 2017. Pp. 61-64. (in Russian)
8	Чертовичский А.С. Теоретические вопросы землепользования сельского хозяйства. //Ж.: Irrigatsiya va Melioratsiya. Ташкент. 2017. №3(9). – С. 61-65	Chertovitsky A.S. <i>Teoreticheskie voprosy zemlepol'zovaniya sel'skogo khozyaystva</i> [Theoretical issues of agricultural land use] J. "Irrigatsiya va Melioratsiya" No3(9). 2017, Pp. 61-65. (in Russian)

9	Ходжаев С., Ташханова М.П. Экологические аспекты управления и рационального использования водных ресурсов трансграничных рек бассейна Аральского моря // Ж.: "Irrigatsiya va Melioratsiya". – Ташкент. 2016. №4(6). – С. 25-30.	Khodzhaev S.S. Tashkhanova M.P. <i>Ekologicheskie aspekty upravleniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh resursov transgranichnykh rek basseyna Aral'skogo morya</i> [Ecological aspects of management and rational use of water resources of transboundary rivers of the Aral Sea Basin] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" No 4(6) 2016, Pp. 25-30. (in Russian)
10	Ходжаев С.С., Багдасаров В.М., Разаков Р.М. Отчёт о НИР по теме "Оценка экологического состояния орошаемых территории и коллекторно-дренажных вод Дарьяльского коллектора НПКЦ" Экология водного хозяйства". – Ташкент, 1991. – 139 с.	Khodzhaev S.S., Bagdasarov V.M., Razakov P.M. Report on research on the topic <i>Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya oroshaemykh territorii i kollektorno-drenaznykh vod Daryal'skogo kollektora NPKhTs</i> [Assessment of the ecological status of the irrigated territory and collector-drainage water of the Daryalyk collector of the NPHC] Ecology of Water Management". Tashkent. 1991. 139 p. (in Russian)
11	Духовный В.А., Соколов В.И., Мантрилаке Х. Интегрированное управление водными ресурсами: От теории к реальной практике. Опыт Центральной Азии. – Ташкент, 2008. – 363 с.	Dukhovny V.A., Sokolov V.I., Mantrilake X. <i>Integrirovannoe upravlenie vodnymi resursami</i> [Integrated Water Resources Management]: From Theory to Real Practice. Central Asian Experience. Tashkent. 2008. 363 p. (in Russian)
12	Москальцов П.П. "Орошение хлопчатника дождеванием на почвах Голодной степи, подверженных засолению." Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. – Ташкент, 1966. – 140 с.	Moskaltsov P.P. <i>Oroshenie khlopchatnika dozhdevaniem na pochvakh Golodnoy stepi, podverzhennykh zasoleniyu</i> [Irrigation of cotton by sprinkling on soils of the Hungry Steppe, subject to salinization]. The dissertation is on the degree of candidate of technical sciences. Tashkent, 1966. 140 p. (in Russian)
13	Ходжаев С.С., Безбородов Г.А., Хасанов М.М., Курбанов И.Г. Отчёт о НИР за 1989 год по теме: Изучить эффективность непрерывного (обычного), импульсного и мелкодисперсного дождевания хлопчатника. СОЮЗНИХИ. Аккавак. 1989. 120 с.	Khodzhaev S.S., Bezborodov G.A., Khasanov M.M., Kurbanov I.G. A 1989 R&D report on the topic: <i>Izuchit effektivnost' nepreryvnogo (obychnogo), impul'snogo i melkodispechersnogo dozhdevaniya khlopchatnika</i> [To study the effectiveness of continuous (conventional), pulsed and finely dispersed sprinkling of cotton]. ALLIES. Akkavak. 1989, 120 p. (in Russian)
14	РА.Мамутов, Ш.З. Кучкаров, Т.З. Султанов. Сув хўжалигида сувни тежовчи технологияларни қўллаш самарадорлигини ошириш борасида амалга оширилаётган ишлар// "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2018. №3(13). – Б.89-91.	R.A. Mamutov, Sh.Z. Kuchkarov, T.Z. Sultanov, Sh.N.Suyunov. <i>Suv khuzhaligida suvni tezhovchi texnologiyalarni kullash samaradorligini oshirish borasida amalga oshirilayotgan ishlar</i> [Work on improving the efficiency of using water-saving technologies in water management] "Irrigatsiya va Melioratsiya" magazines. Toshkent No. 3(13) 2018. Pp.89-91. (in Uzbek)
15	Т.З.Султанов, М.Х. Ибрагимов, Ш.Н.Суюнов Сув хўжалиги тизими жадал ривожланмокда. "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2019. №3(17). – Б.75-78	T.Z.Sultanov, M.Kh. Ibragimov, Sh. <i>Suv khuzhaligi tizimi zhadal rivozhlanmokda</i> [The water management system is developing dynamically] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent No3 (17)2019. Pp.75-78. (in Uzbek)
16	Ilchamov N.M. Guarantee of jrtimum water mode and productivity of the tomato and sweet pepper at drop irrigation in conditions of Uzbekistan. Journal "Овощеводство". Tashkent state agrarian university. 2011-2014. Pp.158-159.	Ilchamov N.M. Guarantee of jrtimum water mode and productivity of the tomato and sweet pepper at drop irrigation in conditions of Uzbekistan. Journal "Овощеводство". Tashkent state agrarian university. 2011-2014. Pp.158-159
17	Пулатов Я.Э., Курбонзода А. Водные ресурсы и орошаемое земледелие в условиях климатических изменений Таджикистана. Проблемы управления речными бассейнами в условиях изменения климата. Сб. науч. трудов сети водохозяйственных организаций Восточной Европы, Кавказа, Центральной Азии, вып.10. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2017. – С. 43-45.	Pulatov Ya.E., Kurbonzoda A. <i>Vodnye resursy i oroshaemoe zemledelie v usloviyakh klimaticheskikh izmeneniy</i> [Water resources and irrigated agriculture in the context of climate change in Tazhikistan]. Problems of river basin management in the context of climate change. Sat scientific Proceedings of the network of water management organizations in Eastern Europe, the Caucasus, Central Asia, issue 10. Tashkent: SIC ICWC, 2017. Pp. 43-45. (in Russian)
18	Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Рациональное использование водных ресурсов Туркменистана в условиях изменения климата. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой подведению итогов объявленного ООН десятилетия «Вода для жизни». Алматы. Казахстан. 22-24 сентября 2016. Книга 1. – С. 32-40	Veisov S.K., Khamraev G.O., <i>Ratsional'noy ispol'zovanie vodnykh resursov Turkmenistana v usloviyakh izmeneniya klimata</i> [Rational use of water resources of Turkmenistan in the conditions of climate change]. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to summing up the results of the UN-declared decade "Water for Life". Almaty Kazakhstan. September 22-24, 2016 Book 1.Pp. 32-40 (in Russian)
19	Жарков В.А., Ангольд Е.В., Куртебаев Б.М. Эффективность применения комбинированных поливов в условиях Юга Казахстана. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой подведению итогов объявленного ООН десятилетия "Вода для жизни" Алматы. Казахстан. 22-24 сентября 2016. Книга 2. – С. 118-143.	Zharkov V.A., Angold E.V., Kurtebaev B.M. <i>Effektivnost' primeneniya kombinirovannykh polivov v usloviyakh Yuga Kazakhstana</i> [The effectiveness of combined irrigation in the south of Kazakhstan]. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to summing up the results of the UN-declared decade "Water for Life" of Almaty Kazakhstan. September 22-24, 2016 Book 2. Pp. 118-143. (in Russian)
20	Хамидов М.Х., Жалолов А. Сув ресурсларини оқилона бошқариш, уларни иқтисод қилиш ва самарали фойдаланиш муаммолари. //Ж. "Irrigatsiya va Melioratsiya" – Тошкент, 2015. №1. – Б.23-27.	Khamidov MH, Jalolov A. <i>Suv resurslarini okilona boshkarish, ularni iktisod kilish va samarali foydalanish muammolari</i> [Problems of rational water resources management, economy and their efficient use]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent. №1. Pp.23-27. (in Uzbek)
21	Исаев С.Х. Ғуза ва галлани субирригация усули билан сугориш технологиясини такомиллаштириш. Қишлоқ хўжалиги фан докторлик диссертациясининг автореферати. – Тошкент, ПСУЕАИТИ. 2016. – 26 б.	Isaev S.H. <i>Guza va gallani subirrigatsiya usuli bilan sugorish texnologiyasini takomillashtirish</i> [Improvement of irrigation technology of cotton and grain by subirrigation]; Abstract of doctoral thesis in agriculture. Tashkent. PSUEAITI. 2016.26 p. (in Uzbek)
22	Хамидов М.Х., Суванов Б., Ахмеджанова Г. Разработка мероприятий по использованию слабоминерализованных вод для орошения сельскохозяйственных культур // Журнал "Агро Илм". – Ташкент. 2018. специальный номер. – С.19-20.	Khamidov MH, Suvanov B., Akhmedjanova G. <i>Razrabotka meropriyatiy po ispol'zovaniyu slabomineralizovannykh vod dlya orosheniya sel'skokhozyaystvennikh kul'tur</i> [Development of measures for the use of low-mineralized waters for irrigation of agricultural crops]. Journal "Agro Ilm" special number. Tashkent. 2018. Pp. 19-20. (in Russian)
23	Хамидов М.Х., Суванов Б. Сув ресурслари ва улардан самарали фойдаланиш муаммолари. "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2017. №4(10). – Б. 5-9.	Khamidov MH, Suvanov B., <i>Suv resurslari va ulardan samarali foydalanish muammolari</i> [Problems of water resources and their efficient use]. Journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya", Tashkent. 2017. No.4(10). Pp.5-9. (in Uzbek)
24	Воеводина Л.А. Тенденции развития и перспективы применения капельного орошения. Научный журнал Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации, Федерального государственного бюджетного научного учреждения. – Москва. 2012. №3(7). – С. 90-102.	Vojvodina L.A. <i>Tendentsii razvitiya i perspektivy primeneniya kapel'nogo orosheniya</i> [Development trends and prospects for the use of drip irrigation]. Scientific journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation, the Federal State Budget Scientific Institution. Moscow. 2012. No3(7). Pp. 90-102. (in Russian)

УДК: 631.459/65

УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИНЫ ПОЛИВНОЙ БОРОЗДЫ В УСЛОВИЯХ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

*С.Х.Исаев - д.с.х.н., профессор, Г.И.Гозиев - докторант
Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства
С.С.Таджиев - докторант, Бухарский филиал Ташкентский институт инженеров
ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

В условиях Сырдарьинской области, с учётом скорости и глубины воды в борозде самый высокий урожай хлопка-сырца получен при длине поливных борозд 200 м и расходе воды 0,3 л/с. В этом варианте урожай первых сборов был больше, чем на других вариантах. Урожайность хлопчатника при 2ом сборе и борозде длиной - 100 м составил 28,4 ц/га; при 150 м - 29,8 ц/га; при 200 м - 37,7 ц/га; при 250 м - 34,5 ц/га и при 300 м - 28,7 ц/га. При первом сборе по всем вариантам масса 1000 штук семян составила - 114 - 120 г, выход волокна 35,2 - 34,6 %, длина волокна 32,0 - 28,3 мм, разрывная нагрузка - 5,0 - 4,9 г.с., линейная плотность - 190 - 189 м/текс, коэффициент зрелости волокна - 2,1.

Ключевые слова: сероземно-луговые почвы, нормы внесения минеральных удобрений, длина борозды, оросительная норма, скорость воды, урожайность хлопчатника.

МИРЗАЧЎЛ ШАРОИТИДА СУҒОРИШДА ЭГАТ УЗУНЛИГИНИНГ ПАХТА ХОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

*С.Х. Исаев - қ.х.ф.д., профессор, Г.И.Гозиев - докторант
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиғини механизациялаш муҳандислари институти
С.С.Таджиев - докторант, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиғини механизациялаш
муҳандислари институти Бухоро филиали*

Аннотация

Сирдарё вилояти шароитида сувнинг тезлиги ва чуқурлиги тўғрисидаги маълумотларни ҳисобга олганда эгат узунлиги 200 метр ва 0,3 л/с суғориш суви билан суғорилганда энг юқори пахта ҳосили олинган. Ушбу вариантда биринчи теримлар бошқа вариантларга қараганда кўпроқ бўлган. Пахта ҳосили иккинчи теримда иккинчи эгатнинг узунлигига 100 м. да - 28,4 ц/га, 150 м. да - 29,8 ц/га, 200 м. да - 37,7 ц/га; 250 м. да - 34,5 ц/га ва 300 м. да - 28,7 ц/га. Биринчи теримда барча вариантларда териб олинган пахта ҳосилининг 100 дона чигит вази 114 - 120 грамм, тола чиқиши 35,2 - 34,6 фоизи, тола узунлиги 32,0 - 28,3 мм, узулиши кучи 5,0 - 4,9 г.с. чизикли зичлиги 190 - 189 м/текс ва толанинг пишиб етилиш коэффициенти 2,1. га тенг бўлади.

Таянч сўзлар: оч тусли бўз тупроқлар, минерал ўғитларнинг меъёрлари, эгат узунлиги, суғориш меъёри, сув тезлиги, пахта ҳосилдорлиги.

YIELD CAPACITIES DEPENDING ON THE LENGTH OF THE IRRIGATED FURROW IN THE CONDITIONS OF A HUNGY STEPPE

*S.Kh. Isaev - d.a.s, professor, G.I.Goziev - doctoral student
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
S.S.Tadjiev - doctoral student, Bukhara branch of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

In the conditions of the Syrdarya region, the data on the speed and depth of the flow are the highest yield of raw cotton obtained with a length of irrigation furrows of 200 m and a feed rate of irrigation water of 0.3 l/s. On this option, the first fees were greater than on other options. Cotton yield 2 harvested on a hundred-meter furrow-28.4 c/ha; 150 m-29.8 c/ha; 200 m-37.7 kg/ha; 250 m-34.5 kg/ha and 300-28.7 kg/ha. At the first collection, for all options, a selected variety was collected; the mass of 1000 pieces of seeds was 114-120 g, the fiber yield was 35.2-34.6%, the fiber length was 32.0-28.3 mm, the breaking load was 5.0-4, 9 g.p., linear density-190-189 m/tex, fiber maturity coefficient-2.1.

Key words: gray earth meadow soils, fertilizer application rates, furrow length, irrigation rate, water speed, cotton yield.

Введение. В последние годы в мире увеличиваются площади земель подверженные деградации в сельском хозяйстве, в частности, 56 процентов земель ухудшается под действием процесса водной эрозии, 28 процентов от ветровой эрозии, 12 процентов за счет уменьшения в почве питательных элементов, засоления, загрязнения и 4 процента из-за процессов уплотнения, заболачивания и просадки. В результате этого и в связи с дефицитом воды в 80 странах мира, каждый год 7 млн. гектаров посевных площадей выходят из сельскохозяйственного оборота, что создает проблему продовольственной безопасности в мире. В Республике проводятся

комплексные мероприятия по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, повышению плодородия почв, эффективному использованию и изысканию дополнительных источников воды в условиях дефицита их.

Как известно, в Узбекистане поливы сельскохозяйственных культур, главным образом проводятся через поливные борозды. Водообеспеченность, питательный режим, мелиоративное состояние и другие процессы, происходящие в почве, связаны с поливом сельскохозяйственных культур. Однако, вопросы установления длины борозды в зависимости от уклона местности, механического состава, содержания гумуса, агрегированности

почв, залегания уровня грунтовых вод, особенно минерализованных вод, степени засоления изучены крайне недостаточно, хотя имеются солидные работы Н.Ф.Беспалова [1], Н.Т.Лактаева [2], В.М.Легостаева [3], М.П.Медниса, М.Пирманова [4], К.М.Мирзажанова [5], Т.Мирхашимова [6], А.Е.Нерозина [7], М.Ф.Перескопова [9], А.А.Рачинского [10], Р.Соммера, М.Глазирина, Т.Юлдашева и др. [11], Б.А.Хайдарова [12], А.Рамазанова, С.Буриева [13], С.Х.Исаева [14], А.Н.Жуманова [15], А.Х.Каримова, [16], и др.

Эти ученые, проводя исследования по вопросу орошения хлопчатника и других культур в различных климатических условиях, пришли к определенным выводам и рекомендациям. Высоко оценивая, приведенные исследовательские работы, следует отметить, что они не всегда давали оптимальные длины борозды в зависимости от рельефа, почвенно-гидрогеологических условия.

При определении длины борозды одни основывались на уклон, другие на механический состав или совместно на этих факторах, третьи еще на какой-то фактор, исключая комплексный фактор.

В отдельных хозяйствах (особенно в Сырдарьинском, Джизакском и др. вилоятах, Каракалпакской Республике и на волнистых рельефах Ташкентского вилоята (пояс типичных сероземов) длину поливной борозды принимают от 150 м (где развита ирригационная эрозия) до 250-300м. Там, где рельеф волнистый происходит ирригационная эрозия, смывая за вегетационный период с каждого гектара от 20 до 100 и более тонн почвы и с ними питательные элементы. На «ровных» рельефах поливная вода до конца борозды доходит в малом объеме, в начале борозды влага не проникает до корнеобитаемых слоев, унося с собой питательные элементы. Все это приводит, в пределах одной поливной карты, к разновозрастному развитию растений, урожайность падает, качество его ухудшается.

Степень изученности проблемы. По использованию коллекторно-дренажных вод для орошения сельскохозяйственных культур, а также влияния их минерализации на мелиоративное состояние орошаемых земель были проведены научные исследования такими учеными как К.М. Мирзажонов, Н.Ф.Беспалов, Ф.А.Бараев, Г.А.Ибрагимов, М.Х.Хамидов, К.М.Бейсенбоев, Б.Матбетназаров, С.Зокирова, С.Исаев, Д.Д.Умарова, С.Б.Бўриев, Н.Э.Малабоев, Ж.К.Шадманов, С.К.Уринбоев, Т.Ражабов, М.Махмудов А.Абдукаримов, О.Турдалиев, Л.Степанова, У.А.Жураев, D.Balla, S.Maasen, Andersson J. Wedding B, Tonderski K, Keinzler K.M, Qureshi A.S, Qadir M.

Методы. используется методы получения высокой урожайности и разработка научно-практических рекомендаций по орошению хлопчатника в зависимости от длины поливной борозды. (НИИССАВХ, НИИИВП, ТИИИМСХ)

Полевые опыты были проведены в соответствии с методиками “Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур”, “Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах”, “Методика полевых опытов хлопчатника”, Статистическая обработка экспериментальных данных по методу Б.Д.Доспехова с использованием программы MicrosoftExcel.

Результаты и обсуждение. В условиях Сырдарьинской области, на территории экспериментальной базы Сырдарьинского филиала Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ), где сформировались сероземно-луговые почвы, среднесуглинистые, слабозасоленные проводились исследовательские работы, ниже приведена схема опытов, и сроки нормы внесения удобрений (таблицы. 1,2).

Зяблевую вспашку проводили в конце ноября, проливной полив в середине декабря, ранневесеннее боронование в первой декаде апреля, посев хлопчатника с

Таблица 1
Схема опытов повторность опытов четырехкратная

Показатели	Варианты				
	1	2	3	4	5
Длина поливной борозды, м	100	150	200	250	300
Расход подаваемой оросительной воды, л/с	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Площадь делянки, м ²	720	1080	1440	1800	2160

Таблица 2
Сроки и нормы внесения удобрений, кг/га (д.в.)

Годовая норма		Под вспашку		Подкормки в фазе:						
				при 2-3-х настоящих листьях		в бутонизации		цветение		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	N	K ₂ O	N	P ₂ O ₅
250	175	125	120	70	70	35	100	55	80	20

одновременным внесением каторана против сорных растений в середине апреля, удобрения вносились согласно таблицы 2, первый полив проводился 28 июня, второй в августе, проводились 4 междурядные обработки.

Среди физических свойств почвы определенное значение приобретает объемная масса, так как от нее зависит водопроницаемость, гидротермические, микробиологические, воздушные свойства и питательный режим растений. Так, после посева хлопчатника более рыхлым оказался слой 0-10 см – 1,36 г/см³. С углублением до 40 см плотность почвы увеличивалась – 1,43-1,55 см³. В слое 40-60 см, плотность постепенно уменьшается (1,33 см³). Эти данные свидетельствуют о том, что: а) почвенный горизонт слоистый, б) объемная масса опытного участка не совсем благоприятная для роста и развития хлопчатника, т.к. хлопчатник хорошо растет и развивается при объемной массе 1,15-1,2 (1,3) см³. О водопроницаемости почв Голодной степи М.А.Панков писал, что сероземы отличаются высокой водопроницаемостью на целинных землях и солончаках, перелогах, которая резко уменьшается при орошении, и что водопроницаемость сероземов колеблется в очень широких пределах. Он же пишет, что в разные годы водопроницаемость на посевах хлопчатника от первого полива до конца вегетации закономерно снижается. В наших опытах до первого полива в 1-й год водопроницаемость составила 1,15, после второго полива 0,35, а в конце вегетации - 0,2 мм/с. На второй год соответственно поливам - 0,87; 0,40 и 0,21 мм/с. Водопроницаемость почвы опыта в течении 1 часа составила 793 м³/га; 2 - часов-508; 3 - часов - 407; 5 - часов - 337 и 6 - часов - 420 м³/га.

Как видно из этих данных, водопроницаемость почвы опытного участка по Нестерову средняя, после второго часа и дальше она ухудшается. Это свидетельствует о том, что: а) для промачивания средней и нижней части борозды требуется много времени и длительность срока полива, а оно приводит к неравномерному увлажнению по всей длине борозды, сброс поливной воды увеличивается, пополнения и поднимая уровень грунтовых вод, а на склоновых землях увеличиваются эрозийные процессы. (таблица 3).

Однако, на ровных полях, где уклон в порядке 0,001

и меньше и грунтовая вода близкая, вышеуказанные закономерности изменяются: на указанные точки (табл.3) по всей длине борозды влажность почвы после полива

Таблица 3

Точки взятия образцов для определения влажности

	Часть борозды, м		
	Верхняя	Средняя	Нижняя
100 м	25	50	75
150 м	37	75	113
200 м	50	100	150
250 м	62	125	188
300 м	75	150	225

почти была одинаковая, т.е. на уровне НВ, НВ на глубине 0,70 м равнялась 22,6%, а после полива на указанных точках, 20,9-21,7%, лишь на расстоянии 225 м и дальше она уменьшилась в порядке 2,5-3,0%.

Глубина грунтовых вод опытного участка составляла 1,5-2,0 м. Водоподемность (капиллярность) по профилю светлых сероземов в Голодной степи составляет 3,4-3,8 м. Таким образом, в опытах, хотя длина борозды была разная, на влажность почвы сильно повлиял уровень грунтовых вод и поэтому влажность оказалась почти равномерной, с разницей по точкам 1,0-1,5%. Панков указывал, что в среднесуглинистых орошаемых светлых сероземах для верхнего метрового слоя запасы физиологически доступной (активной, продуктивной) влаги составляют 2100-2500 м³/га, что соответствует опытным данным. Следует отметить, что полив по длинным бороздам требует длительного полива и часть поливной воды уходит для пополнения грунтовых вод, что может вызвать вторичное засоление почв. В опытах скорость течения в начале борозды составила 0,014 мм в секунду, а глубина промачивания - 0,061 м. В таких условиях, при длительном орошении хлопчатника, часть поливной воды в условиях гидроморфных и полугидроморфных почв расходуется для пополнения грунтовых вод, так что после каждого полива УГВ поднимается на 30-35 см. При «спокойном» рельефе ирригационная эрозия происходит в пределах годового почвообразовательного процесса (3,5 т/га) за два полива, так за вегетационный период, где длина борозды составила 100 м, смыв почвы составил 1154; 150 м - 902,2; 260 м - 1298; 250 м - 1232 и 300 м - 1154 кг/га при первом поливе и соответственно длин борозд 1021; 1098; 1110; 1054 и 1098 кг/га на втором поливе. Следует отметить, что при длине борозды 300 м длительность полива в сравнении с 0-200 м увеличивается на 25-30%. После полива на 5-й день влага по всем длинам борозды хорошо сохранилась лишь там, где длина ее равнялась 100 м, здесь наблюдалось перенасыщение влаги, на остальных бороздах происходило быстрое высыхание почвы в указанный период, там, где длина борозды равнялась 100 м всходы на 1 погонный метр 25.IV в среднем составили 0,73; 28.IV - 1,24; 30.IV - 2,77; 3.V - 5,88 и 5.V - 8,18 шт. В 150 метровой борозде соответственно дням: 0,90; 2,35; 3,43; 4,55; 7,98; 200 м борозде - 1,13; 2,80; 3,98; 6,25; 7,91; в 250 м борозде - 1,03; 1,56; 2,66; 3,19; 7,61; в 300 м борозде - 1,76; 2,31; 2,59; 5,40 и 8,20. Как видно по темпу всходов хлопчатника некоторое запаздывание наблюдалось там, где борозды были 100 и 150 м, а в начале мая на всех вариантах получились удовлетворительные всходы.

Густота стояния хлопчатника перед сбором на стометровой борозде составила 109; на 150 м - 118; на 200 м - 120; на 250 м - 150 и 300-99 тыс./га. Не останавливаясь на росте и развитии хлопчатника приводим урожайность хлопчатника по 2 сбором на стометровой борозде-28,4

ц/га; на 150 м-29,8 ц/га; на 200 м-37,7 ц/га; на 250 м-34,5 ц/га и на 300-28,7 ц/га, (табл. 4, рис.1).

Самый высокий урожай хлопка-сырца получен при длине поливных борозд 200 м и подаче оросительной воды 0,3 л/с. На этом варианте первые сборы были больше, чем на других вариантах. При первом сборе по всем вариантам собран хлопок отборного сорта (масса 1000 шт. семян-114-120 г, выход волокна 35,2-34,6%, длина

Таблица 4

Урожай хлопка-сырца, ц/га

Длина поливных борозд, м	1-й год			2-й год		
	1-й сбор	2-й сбор	Σ за 2 сбора	1-й сбор	2-й сбор	Σ за 2 сбора
100	19,6	7,2	26,8	21,1	7,3	28,4
150	21,0	7,7	28,7	21,4	8,2	29,8
200	22,7	11,5	34,2	34,6	13,1	37,7
250	22,5	7,5	30,0	23,1	11,4	34,5
300	20,0	7,0	27,0	21,4	7,3	28,7

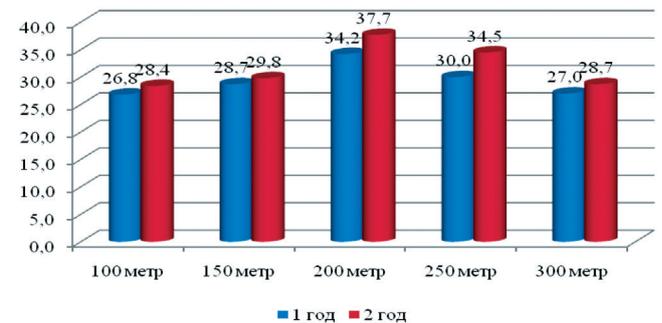


Рис.1. Урожайность хлопчатника в зависимости от длины борозды

волокна 32,0-28,3 мм, разрывная нагрузка-5,0-4,9 г.с., линейная плотность-190-189 м/текс, коэффициент зрелости волокна 2,1). При втором сборе получен 3-й пром. сорт хлопка. Для условий Голодной степи, где сформированы сероземно-луговые почвы средне- и тяжелосуглинистые, слабого засоления с залеганием уровня грунтовых вод 1,5-2,0 м длину поливной борозды следует принять 200 м с подачей в каждую борозду расхода порядка 0,3 л/с. Рекомендуемые расходы воды в поливные борозды (л/с) их длина (м) в зависимости от уклона, механического состава и влажности почв следующие, (табл. 5).

Таблица 5

Рекомендуемые расходы воды в поливных бороздах

Механический состав почвы	Средние уклоны поливных борозд				
	0,04	0,01	0,005	0,002	0,0005
Воздушно-сухая почва					
Легкосуглинистый	0,03 40	0,13 50	0,24 115	0,75 250	0,75 250
Среднесуглинистый	0,03 70	0,13 145	0,24 225	0,26 250	0,26 250
Тяжелосуглинистый	0,03 115	0,10 200	0,10 250	0,10 250	0,10 250
Предварительно увлажненная почва					
Легкосуглинистый	0,05 55	0,15 95	0,33 180	0,03 115	0,03 115
Среднесуглинистый	0,06 95	0,25 200	0,30 250	0,03 115	0,03 115
Тяжелосуглинистый	0,05 150	0,10 200	0,10 250	0,03 115	0,03 115

Выводы. На основании полевых и производственных опытов сделан вывод: в условиях Голодной степи, где формированы сероземно-луговые почвы средне- и тяжелосуг-

линистые, слабого засоления с залеганием уровня грунтовых вод 1,5-2,0 м длину поливной борозды следует принять 200 м с подачей в каждую борозду расхода порядка 0,3 л/с.

№	Литература	References
1	Беспалов Н.Ф. Гидромульдные районы и режим орошения хлопчатника на почвах Голодной степи // Журнал "Почвоведение". – Ташкент, 1974. – № 6., – 27 с.	Bespalov N.F. <i>Gidromodul'nye rayony i rezhim orosheniya khlopchatnika na pochvah Golodnoy stepi</i> [Hydromodular areas and the regime of irrigation of cotton on soils of the Hungry Steppe] Journal of Soil Science, Tashkent, 1974, № 6., 27 p. (in Russian)
2	Лактаев Н.Т. Теоретическое обоснование технологии полива с-х культур по бороздам. В кн. Техника полива с-х культур. – Москва: Колос, 1972. – 145 с.	Laktaev N.T. <i>Teoreticheskoe obosnovanie tekhnologii poliva s-h kul'tur po borozdam</i> [Theoretical substantiation of irrigation technology of crops on furrows. In the book. Watering technique of agricultural crops] Moscow. Kolos, 1972., 145 p. (in Russian)
3	Легостаев В.М. Орошение хлопчатника на почвах с близким залеганием галечника // Журнал "Хлопководство". – Ташкент, 1968. – №8. – 41 с.	Legostaev V.M. <i>Oroshenie khlopchatnika na pochvakh s blizkim zaleganiem galechnika</i> [Cotton irrigation on soils with close pebble bedding] Cotton Journal, Tashkent, 1968, № 8., 41 p. (in Russian)
4	Меднис М.П., Пирманов М. О поливных нормах на засоленных землях республики Каракалпакстан // Журнал "Хлопководство". – Ташкент, 1969. – №6. – 34 с.	Mednis M.P., Pirmanov M. <i>O polivnykh normakh na zasolennykh zemlyakh respublikii Karakalpakstan</i> , [About irrigation norms on saline lands of the Republic of Karakalpakstan] Cotton Journal, Tashkent, 1969, № 6., 34 p. (in Russian)
5	Мирзажанов К.М. Методические указания по защите земель от эрозии. Госагропромышленный комитет Узбекистана. – Ташкент, 1988. – 123 с.	Mirzazhanov K.M. <i>Metodicheskie ukazaniya po zashchite zemel' ot erozii</i> [Guidelines for the protection of land against erosion] State Agro-Industrial Committee of Uzbekistan, Tashkent, 1988. 123 p. (in Russian)
6	Мирхашимов Т. Режим орошения хлопчатника на вновь освоенных целинных землях Голодной степи. Автореф. дисс. кандидата техн. наук. – Ташкент, 1974. – 111 с.	Mirhashimov T. <i>Rezhim orosheniya khlopchatnika na vnov' osvoennykh stelinnykh zemlyakh Golodnoy stepi</i> [Cotton irrigation regime on newly developed virgin lands of the Hungry Steppe] Abstract diss. candidate techn. of sciences. Tashkent, 1974., 111 p. (in Russian)
7	Нерозин А.Е. Поливы хлопчатника. В кн. Хлопководство. – Москва: Колос, 1983., – 142 с.	Nerozin A.E. <i>Polivy khlopchatnika</i> [Watering cotton] In the book. Cotton growing. Moscow. Kolos, 1983., 142 p. (in Russian)
8	Панков М.А. Процессы засоления и рассоления почв Голодной степи. Сел.хоз-во республики Узбекистана. Институт Почвоведения. – Ташкент, 1961. – 231 с.	Pankov M.A. <i>Processy zasoleniya i rassoleniya pochv Golodnoy stepi</i> . [Salinization and desalinization processes of soils of the Hungry Steppe.] Agricultural enterprise of the Republic of Uzbekistan. Institute of Soil Science, Tashkent, 1961., 231p. (in Russian)
9	Перескопов М.Ф. Ответ агроному Г.С.Зайцеву. Вестник ирригации, – Ташкент, 1924. – №7, – С.15-19.	Pereskopov M.F. <i>Otvét agronomu</i> [Answer agronomist] Irrigation Bulletin, Tashkent, 1924, № 7, Pp.15-19. (in Russian)
10	Рачинский А.А. Потери воды в хозяйственной оросительной системе и меры борьба с ними., Институт Почвоведения. – Ташкент, 1961. 131 с.	Rachinskij A.A. <i>Poteri vody v khozyaystvennoy orositel'noy sisteme i mery bor'by s nimi.</i> , [Water losses in the economic irrigation system and measures to combat them] Institute of Soil Science, Tashkent, 1961., 131 p. (in Russian)
11	Sommer R, Glazirina M., Yuldashev T., Otarov A., Ibraeva M., Martynova L., Bekenov M., Kholov B., Ibragimov N., Kobilov R., Karaev S., Sultonov M., Khasanova F., Esanbekov M., Mavlyanov D., Isaev S., Abdurahimov S., Ikramov R., Shezdyukova L., Pauw de E.-Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia, 2013. Pp. 78-99 //Agronomy Journal. The USA American Society of Agronomy.	Sommer R, Glazirina M., Yuldashev T., Otarov A., Ibraeva M., Martynova L., Bekenov M., Kholov B., Ibragimov N., Kobilov R., Karaev S., Sultonov M., Khasanova F., Esanbekov M., Mavlyanov D., Isaev S., Abdurahimov S., Ikramov R., Shezdyukova L., Pauw de E.-Impact of climate change on wheat productivity in Central Asia, 2013. Pp. 78-99 //Agronomy Journal. The USA American Society of Agronomy.
12	Исаев С.Х., Хайдаров Б. Влияние порядка полива хлопчатника Андизон-36 на его урожайность //Журнал "Irrigatsiya va Melioratsiya". – Ташкент, .2018. №1(11). – С. 9-13.	Isaev S.H., Hajdarov B. <i>Vliyanie poryadka poliva khlopchatnika Andizhon-36 na ego urozhaynost'</i> [The influence of the order of irrigation of cotton Andijon-36 on its productivity]. Journal of Irrigatsiya va Melioratsiya. Tashkent, 2018. No1(11). Pp. 9-13. (in Russian)
13	Рамазанов А., Буриев С. О режиме орошения сельскохозяйственных культур // Журнал "Irrigatsiya va Melioratsiya". – Ташкент, 2018. №1(11). – С.13-18.	Ramazanov A., Buriev S. <i>O rezhime orosheniya sel'skoxozyaystvennykh kul'tur</i> [About crop irrigation regime] Journal of Irrigatsiya va Melioratsiya. Tashkent, 2018. No1(11). Pp. 13-18. (in Russian)
14	Исаев С.Х., Хайдаров Б.А. Использование коллекторно-дренажных вод для орошения хлопчатника. //Бюллетень науки и практики, – Ташкент., 2018. №9, – С.109-113.	Isaev S.H., Hajdarov B.A. <i>Ispol'zovanie kollektorno-drenaznykh vod dlya orosheniya khlopchatnika</i> [Use of collector-drainage water for irrigation of cotton] Science and Practice Bulletin, Tashkent., 2018. No9, Pp.109-113. (in Russian)
15	Исаев С., Жуманов А. Математическое моделирование процессов накопления осадков и орошения ими горных и предгорных земель // Бюллетень науки и практики, – Ташкент, 2018. – №7. – С. 160-165.	Isaev S., Zhumanov A. <i>Matematicheskoe modelirovanie protsessov nakopleniya osadkov i orosheniya imi gornykh i predgornykh zemel'</i> [Mathematical modeling of sediment accumulation and irrigation of mountain and foothill lands] Science and Practice Bulletin, 2018. Tashkent., No7, Pp. 160-165. (in Russian)
16	Каримов А.Х., Мирзажанов К.М., Исаев С.Х. Повышение продуктивности использования водных ресурсов на уровне фермерских хозяйств // Водосбережение: технологии и социально-экономические аспекты. – Тараз, 2002. – 162 с.	Karimov A.H., Mirzazhanov K.M., Isaev S.H. <i>Povyshenie produktivnosti ispol'zovaniya vodnykh resursov na urovne fermerskikh khozyaystv</i> . [Increased productivity of water resources at the farm level] Water conservation: technologies and socio-economic aspects. Taraz, 2002. 162 p. (in Russian)

УДК: 626.86:631.67

РАСЧЕТ ГЛУБИНЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА ПРИ ГИДРОМОРФНОМ РЕЖИМЕ УВЛАЖНЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ

*А. Рамазанов - д.с.х.н., профессор, Т. Мавлонов - д.т.н., профессор, С.А. Байдиллаев - магистрант
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизация сельского хозяйства*

Аннотация

При разработке концептуальных основ и технико-экономических обоснований планирования водопользования (нормы водопотребления и режим орошения сельскохозяйственных культур), управления водно-солевым режимом корнеобитаемого слоя почвы (основные параметры и мощность дренажа, нормы эксплуатационных промывок) на новоосвоенных землях основополагающим критерием являлось поддержание уровня минерализованных грунтовых вод на уровне капиллярной каймы или ниже. В статье приводится теоретическое обоснование и методы расчета глубины, модуля стока, расстояния между горизонтальными дренами при гидроморфном режиме увлажнения орошаемых почв на примере Голодной степи.

Ключевые слова: дренаж, глубина дренажа, модуль стока, расстояние между дренами, нормы промывок, гидроморфный режим.

ГИДРОМОРФ НАМЛАНИШ ТАРТИБИДАГИ СУҒОРИЛАДИГАН ТУПРОҚЛАРЛАРДА ЁТИҚ ЗОВУРЛАР ЧУҚУРЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ

*А. Рамазанов - д.с.х.н., профессор, Т. Мавлонов - д.т.н., профессор, С.А. Байдиллаев - магистрант
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

Аннотация

Янги ерларни ўзлаштиришда концептуал ёндашиш, илмий йўналишларни танлаш ва сувдан фойдаланиш (ўсимликларни сув истеъмоли, суғориш тартиби), тупроқнинг сув-туз тартибини бошқаришни (зовурлар чуқурлиги, солиштирма узунлиги, шўр ювиш меъёрлари) техник-иктисодий асослашда ер ости сувлари сатҳини тупроқдаги капилляр сув ҳаракати чегарасида сақлаш мезон сифатида қабул қилинган. Мақолада суғориладиган тупроқларни гидроморф намланиш тартибида ётиқ зовурлар чуқурлиги, оқими ва зовурлар орасидаги масофани ҳисоблашнинг назарий асослари, усули Мирзачўл мисолида ёритилган.

Таянч сўзлар: зовур, зовур чуқурлиги, оқими, зовурлар орасидаги масофа, шўр ювиш меъёри, гидроморф намланиш тартиби.

CALCULATION OF HORIZONTAL DRAINAGE DEPTH UNDER HYDROMORPHIC REGIME OF MOISTENING OF IRRIGATED SOILS

*A. Ramazanov - d.a.s., professor, T. Mavlonov - d.t.s., professor, S.A. Baydillaev - magistrate
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

When developing conceptual frameworks and feasibility studies for water use planning (water consumption norms and irrigation regime of agricultural crops), management of the water-salt regime of the root layer of the soil (basic parameters and drainage capacity, norms of operational leaching) on newly developed lands, the fundamental criterion was maintaining the level of mineralized groundwater at the level of the capillary rim or lower. The article provides theoretical justification and methods for calculating depth, runoff modulus, distance between horizontal drains under hydromorphic regime of moistening of irrigated soils using the example of the Mirzachul.

Key words: drainage, drainage depth, runoff module, drainage distance, flushing rates, hydromorph.

Введение. Дренаж сельскохозяйственных земель - это система инженерных сооружений для сбора и отвода излишних запасов влаги (зона осушения) и понижения уровня минерализованных грунтовых вод, создания условий для выноса из корнеобитаемой толщи вредных для растений солей нисходящими фильтрационными потоками при вегетационных поливах, ежегодных эксплуатационных промывках (зона орошаемого земледелия) [1, 2, 3]. Принципиальной отличительной чертой и различием дренажа на территориях с сухим климатом, с высокими температурами приземного слоя воздуха, большими суточными колебаниями и малым количеством атмосферных осадков, является достаточно высокая динамичность миграционных процессов в толще аэрации, где грунтовые воды в подавляющем большинстве случаев насыщены водно-растворимыми солями и химическими веществами [4, 5].

При разработке концептуальных основ и технико-экономических обоснований планирования водопользования (нормы водопотребления и режим орошения сельскохозяйственных культур), управления водно-солевым режимом корнеобитаемого слоя почвы (основные параметры и мощность дренажа, нормы эксплуатационных промывок) на новоосвоенных землях основополагающим критерием являлось поддержание уровня минерализованных грунтовых вод на уровне капиллярной каймы или ниже, так как, при расходе капиллярной воды на физическое испарение и транспирацию, происходит их передвижение к зоне расхода [6, 7, 8]. В случае высокого стояния грунтовых вод (в пределах 0-3 м), это приводит к вторичному засолению, в определенных условиях к избыточному увлажнению - заболачиванию почвы. Поэтому, при обосновании мощности искусственного дренажа за основу было принято так назы-

ваемая "критическая глубина засоляющих почву грунтовых вод при которой начинается интенсивное их испарение с поверхности поля" в пределах 1,9-2,7 м от поверхности почвы. При такой глубине уровня грунтовых вод, расчетная глубина первичных дрен с учетом литолого-геоморфологических, гидрогеологических и почвенно-мелиоративных условий территории составляет 2,5-3,5 метра [9, 10, 11].

Гипотеза. В процессе гидроморфного увлажнения почвы за счет инфильтрационных вод при промывном режиме орошения (10-30% сверх оросительной нормы) в верхней части уровня грунтовых вод формируется слой поливной воды так называемая "пресная подушка", благодаря чему резко снижается или исключается миграция воднорастворимых солей к поверхности почвы. Анализ результатов многолетних территориальных наблюдений, экспертных оценок свидетельствует о существенном изменении направленности и интенсивности почвенно-мелиоративных процессов на новоосвоенных массивах пустынной зоны республики при выполненной мощности и существующем уровне организационно-технической эксплуатации гидро-мелиоративных систем, условиях ведения сельскохозяйственного производства с соответствующим режимом орошения, агротехники возделываемых сельскохозяйственных культур [12, 13]. За истекший период, за исключением отдельных территорий на периферии освоенных массивов, сформировался полугидроморфный или гидроморфный режим увлажнения почвы. Среднегодовая глубина залегания грунтовых вод составляет 1,6-2,1 м от поверхности почвы. Пустынно-сероземные почвы трансформировались в сероземно-луговые, лугово-сероземные и луговые. Почти повсеместно произошло вторичное засоление орошаемых почв. Несмотря на наличие определенных допусков и различий между проектными решениями и качеством строительного-монтажных работ в широкой производственной практике, принятые при технико-экономическом обосновании и проектировании коллекторно-дренажной сети параметры в целом не обеспечили целенаправленное оптимальное регулирование водно-солевого режима почвы зоны – аэрации [14, 15, 16].

Методика исследований. Многовековой исторический опыт формирования ландшафтных оазисов с искусственным орошением в пустынной и полупустынной зоне также свидетельствует о целесообразности проектирования и строительства дренажа, исходя из необходимости поддержания уровня грунтовых вод на глубине, обеспечивающий полугидроморфный или гидроморфный режим увлажнения в зависимости от литолого-геоморфологического строения толщи активного влаги и солеобмена почвы [17, 18]. Целесообразность лугового процесса почвообразования на фоне относительно не глубокого (1,3-1,5 м) дренажа также подтверждена многочисленными лабораторными (лизиметры, ЭГДА, фильтрационные лотки) опытами и методами математического моделирования (САНИИРИ, Средазгидродохлопок, ВНИИГиМ, МГМИ и другие) [19, 20]. Расчет мощности горизонтального дренажа при гидроморфном режиме увлажнения почвы выполнены на примере опытно-производственного участка (ОПУ) выбранной в Голодной степи. Территория ОПУ типична для значительной части юго-восточного, юго-западного и центрального массива новой зоны орошения Голодной степи (площадью более 350 тыс.га). Литологическое строение толщи в основном представлен (сверху вниз) легкими, средними супесями и слабопроницаемыми глинистыми отложениями, вскрытыми в южной части территории на глубине более 20 м, в центральной 15-20 м и северной 8-15 м от поверхности.

Результаты исследований и примеры расчета. Определение нагрузки на дренаж производилось по уравнению

водного баланса за период вегетации имеющий вид:

$$y = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 - a_5 \cdot x_5 - a_6 \cdot x_6 - a_7 \cdot x_7 - a_8 \cdot x_8 - a_9 \cdot x_9 + a_{10} \cdot x_{10} \quad (1)$$

где: y - изменение запаса воды за период вегетации в расчетной толще почвогрунтов; a_1 - водозабор в оросительную систему, a_2 - атмосферные осадки, a_3 - приток поверхностных вод, a_4 - приток грунтовых вод, a_5 - суммарная величина испарения и транспирации, a_6 - отток поверхностных вод, a_7 - отток грунтовых вод, a_8 - сброс оросительной воды, a_9 - дренажный сток, a_{10} - величина вертикального водообмена между грунтовыми и напорными подземными водами; x_1, x_2, \dots, x_n , - аргументы, характеризующие влияние различных факторов, которые являются переменными, изменяющимся в зависимости от конкретных факторов.

При расчете на среднемноголетние условия $\Delta W = 0$, в зависимости от конкретных условий, уравнение общего водного баланса можно упростить. Так, например, если отсутствуют приток и отток поверхностных вод в уравнении баланса можно принимать вид: $\Pi = 0$; $O = 0$. При $C = 0$ поверхностные сбросы оросительной воды отсутствуют. Тогда питание грунтовых вод напорными водами отсутствует $P = 0$.

В этом случае нагрузка на дренаж определяется формулой:

$$D = B + A - (I + T_p), \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (2)$$

где: B - водоподача в оросительную систему; A - атмосферные осадки, $(I + T_p)$ - суммарная величина испарения и транспирации.

Величина водоподачи « B » будет зависеть от режима орошения сельскохозяйственных культур и от их состава. Значение водоподачи для V - гидромодульного района принято по рекомендации научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехники хлопчатника (НИИССАВХ 2017) [15, 16, 17].

Для балансовых расчетов принимается средневзвешенная оросительная норма по зависимости:

$$O_p^n = \frac{O_{xl} \cdot n_{xl} + O_{nu} \cdot n_{nu}}{n_{u.k.}} \cdot KZI \quad (3)$$

где: O_{xl}, O_{nu} , - оросительные нормы для хлопчатника, пшеницы и кукурузы; n_{xl}, n_{nu} - процентный состав площадей занятых хлопчатником, пшеницей соответственно; $n_{u.k.}$ - площадь чередования культур в %.

При решении формулы (3) для Голодной степи.

$$O_p^n = \frac{3000 \cdot 67 + 2300 \cdot 33}{100} \cdot 0,90 = 2492,1 \quad \text{м}^3/\text{га}$$

Дополнительный объем воды, поданный на поле для создания необходимого солевого режима в корнеобитаемой толще (промывной режима орошения) рассчитан по формуле:

$$\Delta O_p = \beta \cdot O_p^n, \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (4)$$

где: O_p^n - средневзвешенная оросительная норма; β - коэффициент при промывном режиме орошения $\beta = 0,23$.

При решении формулы (4) для Голодной степи.

$$\Delta O_p = 0,23 \cdot 2492,1 = 573,2 \quad \text{м}^3/\text{га}$$

Потери воды на фильтрацию определены по формуле:

$$\Phi_k = \left(\frac{1 - \eta_{e.x.p.}}{\eta_{e.x.p.}} \right) \cdot (O_p^n + \Delta O_p), \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (5)$$

где: Φ_k - потери воды на фильтрацию из канала; $\eta_{e.x.p.}$ - КПД системы внутрихозяйственного распределителя.

При решении формулы (5) для Голодной степи.

$$\Phi_k = \left(\frac{1 - 0,72}{0,72} \right) \cdot (2492,1 + 573,2) = 1192,1, \quad \text{м}^3/\text{га}$$

Водоподача в вегетационный период определялась по формуле:

$$B_{\text{вез}} = O_p^n + \Phi_k + \Delta O_p, \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (6)$$

где: O_p^n - средневзвешенная оросительная норма; Φ_k - потери воды на фильтрацию из канала.

При решении формулы (6) для Голодной степи.

$$B = 2492,1 + 573,2 + 1192,1 = 4257,4 \quad \text{м}^3/\text{га}$$

Водоподача в невегетационный период определялась по формуле:

$$B_{\text{невег}} = \frac{\Sigma O_{\text{невег}}}{\eta_{\text{ВХР}}}, \text{ м}^3/\text{га} \quad (7)$$

где: $\Sigma O_{\text{невег}}$ - сумма оросительных норм за невегетационный период (промывные, влагозарядковые, предпосевные). $\Sigma O_{\text{невег}} = 2300 \text{ м}^3/\text{га}$; (Ц-2-Б-в-5).

При решении формулы (7) для Голодной степи.

$$B_{\text{невег}} = \frac{2300}{0,72} = 3194,4 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Общий объем водоподачи за год рассчитан по формуле:

$$B_{\text{год}} = B_{\text{вег}} + B_{\text{невег}} \text{ м}^3/\text{га} \quad (8)$$

где: $B_{\text{вег}}$ - водоподача в вегетационный период; $B_{\text{невег}}$ - водоподача в невегетационный период.

При решении формулы (8) для Голодной степи.

$$B_{\text{год}} = 4257,4 + 3194,4 = 7451,8 \text{ м}^3/\text{га}$$

Суммарное количество осадков за год и за вегетационный период, принято по данным УзГидромет.

$$A_{\text{год}} = 2950 \text{ м}^3/\text{га} \quad A_{\text{вег}} = 760 \text{ м}^3/\text{га}$$

Суммарное испарение за вегетационный период (по данным НИИССАВХ 2017 г) рассчитано по формуле:

$$T_a = K \cdot Y, \text{ м}^3/\text{га} \quad (9)$$

где: K - коэффициент водопотребления, $\text{м}^3/\text{га}$; Y - урожайность растений, ц/га.

При решении формулы (9) для Голодной степи.

$$T_a = 140 \cdot 42,3 = 5922 \text{ м}^3/\text{га}$$

Суммарное испарение за невегетационный период принята из таблицы 7.4. (Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации практикум).

$$T_n = 1260 \text{ м}^3/\text{га}$$

Суммарное испарение за год составляет:

$$T_p^{\text{год}} = T_a + T_n, \text{ м}^3/\text{га} \quad (10)$$

При решении формулы (10) для Голодной степи.

$$T_p^{\text{год}} = 5922 + 1260 = 7182 \text{ м}^3/\text{га}$$

Таким образом, из уравнения водного баланса за невегетационный период устанавливаем нагрузку на дренаж. При решении формулы (2) для Голодной степи.

$$D_{\text{год}} = A_{\text{год}} + B_{\text{год}} - (I + T_p)^{\text{год}} = 2950 + 7451,8 - 7182 = 3219,8 \text{ м}^3/\text{га}$$

Интенсивность фильтрации определялась по формуле:

$$q_f = \frac{D}{10000 \cdot 365} = 0,00088, \text{ м/сут} \quad (11)$$

где: D - дренажный сток; T - 365 сут.

При решении формулы (11) для Голодной степи.

$$q_f = \frac{3219,8}{10000 \cdot 365} = 0,00088, \text{ м/сут}$$

Дренажный модуль определялся по формуле:

$$q_0 = \frac{D}{86,4 \cdot T}, \text{ л/с} \cdot \text{га} \quad (12)$$

где: $D_{\text{год}}$ - дренажный сток; $T_{\text{год}}$ - 365 сут.

При решении формулы (12) для Голодной степи.

$$q_0 = \frac{3219,8}{86,4 \cdot 365} = 0,1 \text{ л/с} \cdot \text{га}$$

Глубина заложения дренажа определялась по зависимости:

$$h_d = H_n + H_M + h_0, \text{ м} \quad (13)$$

где: H_n - норма осушения принимаем в зависимости от механического состава почвогрунтов $H_n = 0,8-1,5 \text{ м}$; H_M - превышение УГВ по середине между дренами над уровнем воды в них, $H_M = 0,8 \text{ м}$; h_0 - глубина воды в регулирующих дренах, $h_0 = 0,1 \text{ м}$.

При решении формулы (13) для Голодной степи.

$$h_d = 1 + 0,8 + 0,1 = 1,9 \text{ м};$$

Расчет междреннего расстояния производим по формуле В.М.Шестакова:

$$B = 4 \cdot \left(\sqrt{f^2 + \frac{T \cdot H}{2 \cdot q_f}} - f \right), \text{ м} \quad (14)$$

где: T - проводимость водоносной толщи, $\text{м}^2/\text{сут}$, $T = 56,39 \text{ м}^2/\text{сут}$; H_n - превышение уровня подземных вод в междренье над горизонтом воды в дрене, м , $H_n = 0,8 \text{ м}$; q_f - интенсивность инфильтрационного питания, м/сут , $q_f = 0,00088 \text{ м/сут}$, f - фильтрационное сопротивление, м , $f = 141,8 \text{ м}$;

При решении формулы (14) для Голодной степи.

$$B = 4 \cdot \left(\sqrt{141,8^2 + \frac{56,39 \cdot 0,784}{2 \cdot 0,00088}} - 141,8 \right) = 283,5 \text{ м}$$

Заключение. Многолетний опыт эксплуатации дренажа в равнинной части орошаемой зоны показал, что принятые в проектных разработках и строительстве их мощности (глубина, удельная протяженность) исходя из необходимости поддержания так называемой "критической глубины залегания уровня грунтовых вод (1,9-2,7 м)" в условиях дефицитного водопользования не обеспечивает условия для целенаправленного регулирования водно-солевого режима в почве. Последовательное и дифференцированное внедрение в производственную практику строительств неглубокого ($h = 1,6-1,9 \text{ м}$) горизонтального дренажа создаёт реальные предпосылки для стабилизации миграционных процессов в толще активного водо и солеобмена почвы и резкого уменьшения строительно-монтажных и земляных работ в орошаемой зоне республики.

№	Литература	References
1	Авлиякулов М.А. Авлиякулов А.Э. Мамлакатиимиз суғориладиган ерлариди янги тизимдаги мелиоратив минтақа ва гидромодуль худудлар бўйича асосий такрорий бошоқли дондан сунг-ангизга экилган зироатларнинг сув истеъмоли ва суғориш тартибларини илмий асослаш бўйича услубий қўлланма. – Тошкент, ПСУЕАИТИ, 2017. – 52 б.	Avliyakov M.A. Avliyakov A.E. <i>Mamlakatimiz sugoriladigan yerlarida yangi tizimdagi meliorativ mintaka va gydromodul hududlar buyicha asosiy takroriy boshokli dondan sung - angizga ekilgan ziroatlarning suv istemoli va sugorish tartiblarini ilmy asoslash buyicha usluby kullanma</i> [Methodical manual on scientific and rationale of water consumption and irrigation procedures of the main crops of the second crop of irrigated crops on the irrigated lands of the country]. Tashkent, PSUEAITI, 2017, 52 p. (in Uzbek)
2	Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. – Москва: Колос, 1978. – 348 с.	Averyanov S.F. <i>Bor'ba s zasoleniem oroshaemykh zemel'</i> [The fight against salinization of irrigated lands]. Moscow, Kolos, 1978.348 p. (in Russian)
3	Айдаров И.П. Некоторые вопросы теоретического обоснования мелиорации засоленных земель. Ирригация Узбекистана том IV. – Ташкент, – 1981. – 365 с.	Aidarov I.P. <i>Nekotorye voprosy teoreticheskogo obosnovaniya melioratsii zasolennykh zemel'</i> [Some questions of the theoretical substantiation of saline land reclamation]. Irrigatsiya Uzbekistana tom IV. Tashkent,1981. 365 p. (in Russian)
4	Батурин Г.Е. Горизонтальный дренаж. Энциклопедия хлопководства том I. – Ташкент, 1985. – 247 с.	Baturin G.E. <i>Gorizontal'nye drenazh</i> [Horizontal drainage]. Enciklopediya hlopkovodstv. Tom I. Tashkent, 1985.247 p. (in Russian)

5	Духовный В.А., Баклушин М.Б. Горизонтальный дренаж орошаемых земель. – Москва: Колос, 1979. – 249 с.	Duhovnyj V.A., Baklushin M.B. <i>Gorizontal'nye drenazh oroshaemykh zemel'</i> [Horizontal drainage of irrigated lands] Moscow. Kolos, 1979. 249 p. (in Russian)
6	Еременко Г.В. Горизонтальный дренаж. Энциклопедия ирригация Узбекистана том IV. – Ташкент, 1981. – 285 с.	Eremenko G.V. <i>Gorizontal'nye drenazh</i> [Horizontal drainage]. Enciklopediya irrigatsii Uzbekistana tom IV. Tashkent, 1981. 285 p. (in Russian)
7	Костяков А.Н. Основы мелиорации. – Москва. "Сельхозиздат", 1960. – 624 с.	Kostjakov A.N. <i>Osnovy melioratsii</i> [Fundamentals of Land Reclamation]. Moscow. "Sel'hozizdat". 1960. 624 p. (in Russian)
8	Марков Е.С. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. – Москва. "Колос", 1981. – 375 с.	Markov E.S. <i>Sel'skokhozyastvennye gidrotekhnicheskie melioratsii</i> [Agricultural hydraulic engineering land reclamation]. Moscow. "Kolos". 1981. 375 p. (in Russian)
9	Панков М.А. Мелиоративное почвоведение. Ташкент, 1985. 231 с.	Pankov M.A. <i>Meliorativnoe pochvovedenie</i> [Meliorative soil science]. Tashkent, 1985. 231 p. (in Russian)
10	Рамазанов А. О глубине дренажа на засоленных землях // Журнал "Irrigatsiya va Melioratsiya" – Ташкент, 2018. – №1 (11). – С. 13-17.	Ramazanov A. <i>O glubine drenazha na zasolennykh zemlyakh</i> [About the depth of drainage in saline lands]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" 2018 No1 (11). Pp.13-17. (in Russian)
11	Рамазанов А. Уроки Экстенсивного развития орошаемого земледелия в Узбекистане. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – Новочеркасск, 2019. №1(73). – 260 с.	Ramazanov A. <i>Uroki ekstensivnogo razvitiya oroshaemogo zemledeliya v Uzbekistane</i> . [Lessons of Extensive Development of Irrigated Agriculture in Uzbekistan]. Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. Novocherkask. 2019 No1(73). 260 p. (in Russian)
12	Рахимбаев Ф.М. Практические занятия по сельскохозяйственным гидротехническим мелиорациям. – Ташкент: "Мехнат", 1991., – 390 с.	Rahimbaev F.M. <i>Prakticheskie zanyatiya po sel'skhozajst-vennym gidrotekhnicheskim melioracijam</i> [Practical training in agricultural hydraulic engineering reclamation]. Tashkent, "Mekhnat", 1991, 390 p. (in Russian)
13	Рахимбаев Ф.М. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. – Ташкент: "Мехнат", 1988., – 362 с.	Rahimbaev F.M. <i>Sel'skokhozyaystvennye gidrotekhnicheskie melioratsii</i> [Agricultural hydraulic engineering land reclamation]. Tashkent., "Mekhnat", 1988, 362 p. (in Russian)
14	Рахимбаев Ф.М., Шукурлаев Х.И. Қишлоқ хўжалиқда зах қочириш мелиорацияси. – Тошкент, Мехнат, 1996. 346 б.	Rahimbaev F.M., Shukurlaev H.I. <i>Kishlok khuzhalikda zakh kochirish melioratsiyasi</i> [Land reclamation in agriculture]. Toshkent, Mehnat, 1996. 346 p. (in Uzbek)
15	Рачинский А.А. Вопросы проектирования мелиоративных мероприятий. Энциклопедия ирригация Узбекистана том IV. – Ташкент, 1981. – 267 с.	Rachinsky A.A. <i>Voprosy proektirovaniya meliorativnykh meropriyatiy</i> [Issues of designing land reclamation measures]. Enstiklopediya irrigatsiya Uzbekistana tom IV. Tashkent, 1981. 267 p. (in Russian)
16	Рачинский А.А. Дренаж сельскохозяйственных земель. Энциклопедия хлопководства том I. – Ташкент, 1985. – 300 с.	Rachinsky A.A. <i>Drenazh sel'skokhozyastvennykh zemel'</i> [Drainage of agricultural land]. Encyclopedia of Cotton Production Volume I. Tashkent, 1985. 300 p. (in Russian)
17	Рачинский А.А. Модуль дренажного стока. Энциклопедия хлопководства том I. – Ташкент, 1985, – 528 с.	Rachinsky A.A. <i>Modul' drenazhnogo stoka</i> [Drainage module]. Encyclopedia of Cotton Production Volume I. Tashkent, 1985. 528 p. (in Russian)
18	Фелициант И.Н. Капиллярность почвы. Энциклопедия хлопководства том II. – Ташкент, 1985. – 384 с.	Feliciant I.N. <i>Kapillyarnost' pochvy</i> [Capillarity of the soil]. Enciklopediya hlopkovodstva tom II. Tashkent, 1985. 384 p. (in Russian)
19	Хамидов М.Х., Шукурллаев Х.И., Маматалиев А.Б. Қишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси. – Тошкент., Шарқ, 2008, – 402 б.	Hamidov M.H., Shukurullaev H.I., Mamataliev A.B. <i>Kishlok khuzhaligi gidrotekhnika melioratsiyasi</i> [Agricultural Hydrotechnical Reclamation]. Toshkent, Shark, 2008, 402 p. (in Uzbek)
20	Шукурлаев Х.И., Бараев А.А., Маматалиев А.Б. Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации. – Ташкент, ТИИМ. 2007. – 295 с.	Shukurlaev H.I.; Baraev A.A.; Mamataliev A.B. <i>Sel'skokhozyastvennye gidrotekhnicheskie melioratsii</i> [Agricultural hydraulic engineering land reclamation]. Tashkent., TIIM, 2007. 294 p. (in Russian)

УЎТ: 532.543.001.24:626.86

ОЧИҚ ЗОВУРЛАРДА СУВ ҲАРАКАТИНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИГА ДОИР

Д.А.Абдураимова - PhD, М.Ю.Отахонов - ассистент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизацияш муҳандислари институти

Аннотация

Очиқ зовурларни қуришда иқтисодий самарадорликка эришиш учун унинг параметрлари ва лойиҳавий ўлчамларини аниқ баҳолаш талаб этилади. Мақолада очиқ зовурлардаги оқим ҳаракати ва оқим сарфининг ўзгарувчанлигини инobatга олган ҳолда, математик моделни тузишга қаратилган. Зовур сувларига, экин майдонларидан бўладиган инфильтрация сувларининг қўшилиши натижасида нотекис ҳаракат режими вужудга келиши изоҳланган. Очиқ зовурларда сув ҳаракатининг ўзгарувчан масса қонуниятларига мос келиши инobatга олинган бўлиб, сув ҳаракатининг математик модели, ҳаракат миқдорининг ўзгариши теоремаси асосида ишлаб чиқилган. Зовурларнинг гидравлик параметрларини аниқлаш бўйича тавсиялар берилган.

Таянч сўзлар: зовур, инфильтрация, сарф, ҳаракат миқдори, куч импульси, оғирлик кучи, сизот сувлари.

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ОТКРЫТЫХ ДРЕНАЖАХ

Д.А. Абдураимова - PhD, М.Ю. Отахонов - ассистент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

Для достижения экономической эффективности при строительстве открытых дренажей необходимо правильно оценить его параметры и конструкцию. Статья посвящена построению математической модели с учетом изменчивости движения и расхода потока. Режим неравномерности движения потока, объясняется смещением инфильтрационных оросительных вод с дренажными водами. Принимая во внимание, что движение воды в открытых дренажных системах подчиняется законам изменяющимся массы, математическая модель движения потока разработана на основе теоремы изменения величины движения. Даны рекомендации по определению гидравлических параметров дренажных систем.

Ключевые слова: Дренаж, инфильтрация, расход, величина движения, сила импульса, сила тяжести, подземные воды.

ABOUT MATHEMATICAL MODEL OF WATER MOVEMENT IN OPEN DRAINAGES

D. Abduraimova - PhD, M. Otaxonov - assistant, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

Abstract

To achieve economic efficiency in the construction of open drainages, it is necessary to correctly evaluate its parameters and design. The article is devoted to the construction of a mathematical model taking into account the variability of movement and flow rate in the holes. The uneven flow pattern is explained by the displacement of infiltration irrigation water with drainage water. Taking into account that the movement of water in open drainage systems is subject to changes in the changing laws of mass, a mathematical model of the flow movement is developed on the basis of the theorem of changes in the magnitude of the movement. Recommendations are given for determining the hydraulic parameters of drainage systems.

Key words: Drainage, infiltration, consumption, magnitude of movement, impulse strength, the force of gravity, the groundwater.

Кириш. Ортиқча намиққан майдондан минераллашган сувларни олиб чиқиб кетиш ва бу майдондаги тупроқнинг фаол қатламида қишлоқ хўжалик экинларининг ўсишига қулай шароит яратиш учун зовурлар тизимини яратиш керак бўлади. Зовурлар тизими тупроқ таркибидаги ортиқча намликни оқова ҳолатига келтириш ва экин майдонларидан йироқлаштириш вазифасини бажаради. Натижада экин майдонларида, ер ости сизот сувлари сатҳи меъёрий сатҳларда ушлаб туришга эришилади. Чунки тупроқнинг нам сифими, ҳавога тўйиниши ва шўрланиши сизот сувларининг сатҳига боғлиқдир. Сизот сувларининг тўпланиши ва чиқиб кета олмаслиги тупроқнинг шўрланишига ва ботқоқланишига олиб келади. Шўрланган ва ботқоқланган ерларда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш мураккаблашиб боради. Қадимда бундай ерларни ташландиқ ерлар деб аташган. Агар бу ерларда мелиоратив тадбирлар амалга оширилса, сизот сувлари

режими яхшиланиб, ер шўрсизланади ва қишлоқ хўжалиги экинларидан олинадиган ҳосил кўпаяди [1, 2, 3].

Масаланинг қўйилиши. Шўрланган ерларни шўрсизлантириш, айниқса суғориш майдонларида, шўр ювиш ишларисиз деҳқончиликни амалга ошириш мураккаб бўлиб қолди. Айни пайтда шўр ерларнинг шўрини ювишдан ҳосил бўлган сувларни майдон ташқарисига олиб чиқиб кетиш керак, бунинг учун сунъий зовурлар ҳосил қилинади [4, 5, 6]. Маълумки, шўр ювиш жараёнида асосий вазифа бўлиб тупроқ таркибидаги тузларни сув орқали эритиб экин майдонларидан узоклаштириш тушунилади. Бунинг учун албатта зовурлар тизими яхши ишлашни таъминлаш зарурдир. Шу мақсадда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, шўрланиш ва ботқоқланишни олдини олиш мақсадида зах қочириш тизимларини тозалаш, таъмирлаш, тиклаш, янгиларини қозиш ишлари олиб борилади [7, 8].

Адабиётлар таҳлили. Жаҳон миқёсида ирригация ва мелиорация, қишлоқ хўжалиги ва турли соҳаларда зах қочириш тизимларидан кенг миқёсда фойдаланилади. Турли даврларда А.Н.Костяков, С.Ф.Аверьянов, А.П.Вавилов, В.А. Ковда, А.С.Рабочев, Ф.Рахимбоев, Қ. Мирзажанов, Ҳ.А.Аҳмедов каби олимлар мелиорацияни ривожлантириш, коллектор зовурларнинг лойиҳавий параметрларини асослаш ва ишлаш самарадорлигини ошириш бўйича изланишлар олиб боришган [9, 10, 11]. Лойиҳаланаётган очик зовурларнинг гидравлик ҳисобини бажаришда, оқим ҳаракати шартли равишда текис ҳаракат деб қаралиб, маълум гидравлик формулалар ёрдамида аниқланади [12,13,14]. Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, очик зовурларда оқим ҳаракатининг физик моҳиятига кўра текис ҳаракат мавжудлик шартлари бажарилиши анча мураккаб. Чунки экин майдонларидан оқиб келадиган инфильтрация сувларининг зовур сувига қўшилиши натижасида, зовур узунлиги бўйича сув сарфи ва чуқурликларининг ўзгариб бориш жараёни, яъни нотекис ҳаракат режими юзага келади. Очик зовур узунлиги бўйича, оқим сарфи ўзгарувчанлигини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш, яъни гидравлик параметрларини тўғри танлаш, уни қуришда иқтисодий самарадорлиги билан бирга динамик мустаҳкамлигини ҳам ошириш имконини беради. Юқорида айтилган муаммоларни ўрганиш ва илмий изланишлар натижасида гидравлик ҳисобини такомиллаштириш ҳозирги даврнинг асосий вазифаси ҳисобланади.

Ечиш усули ва услублари. Очик зовурларда сув ҳаракатининг моҳияти ўзгарувчан масса қонунларига мос келади. Экин майдонларидан инфильтрация жараёнидан чиқадиган сув миқдори зовур узунлиги бўйича ошиб боради. Бу жараёнларни ифодалаш учун қуйидаги ҳисоблаш схемасини қабул қилинди (1-расм).

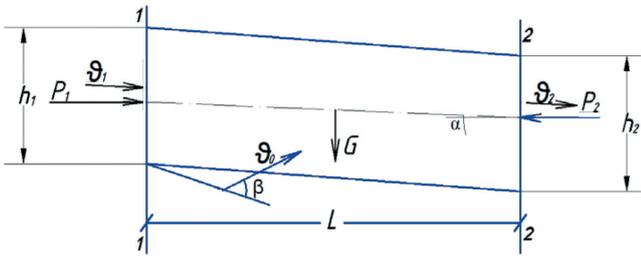
Қабул қилинган схема бўйича, зовурнинг исталган ҳажмидаги ΔV -сув миқдори, асосий сув миқдори V_1 ва қўшилган сув миқдоридан иборат бўлади.

У ҳолда маълум 1-1 ва 2-2 оралик учун ҳаракат миқдорини ўзгаришини қуйидагича ёзиш мумкин [15,16,17].

$$d(m\vartheta) = \rho(Q\vartheta_2 - Q\vartheta_1)dt \quad (1)$$

Бу ерда: ϑ_1, ϑ_2 - 1-1 ва 2-2 кесимлардаги оқим тезлиги; Q - сув сарфи. Кўрилатган ҳолат учун 1-1 кесимдан Q_1 - сарф ва 2-2 кесимдан Q_2 - сарф оқиб ўтади.

$$Q_2 = Q_0 + Q_1 \quad (2)$$



1-расм. Ҳисоблаш схемаси

Бу ердан кўринадиги Q_0 - қўшилган сарф миқдори.

У ҳолда қаралаётган кесимларда ҳаракат миқдорининг ўзгаришини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$d(m\vartheta) = \rho(Q_1\vartheta_1 + Q_0\vartheta_0 \cos \beta - Q_2\vartheta_2)dt \quad (3)$$

Маълумки $dQ_n = dQ$, ўзгарувчан сарф миқдори, у ҳолда

$$Q_0\vartheta_0 \cos \beta = \int_0^L dQ_0\vartheta_0 \cos \beta dQ \quad (4)$$

Юқоридагидан келиб чиқиб (3)ни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\psi_{\vartheta} = 90^\circ - 0,5 (\alpha_m + \phi_n + \phi_c), \quad (5)$$

Келтирилган (5) ифода зовур узунлиги бўйича ҳаракат миқдорининг ўзгаришини кўрсатади.

Ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремадан 1-1 ва 2-2 кесимлар учун куч импульсининг йиғиндиси аниқланади.

$$\sum_{i=1}^n F_i dt = (G \sin \alpha + P_1 - P_2 + P_0 \cos \beta) dt$$

бу ерда: $\sin \alpha$ - горизонтга нисбатан қиялик бурчагининг синуси; G - оғирлик кучи;

Оғирлик кучининг ҳаракат ўқиға нисбатан проекцияси:

$$G \sin \alpha = \rho g \int_0^L \omega dL \sin \alpha = \rho g \sin \alpha \int_0^L \omega dL$$

бу ерда: P_1, P_2 - мос равишда 1-1 ва 2-2 кесимдаги бо-сим кучи: $P_1 = p_1 \omega_1, P_2 = p_2 \omega_2$

Зовур деворларига таъсир этаётган кучнинг миқдори қуйидагича аниқланади.

$$P_0 \cos \beta = \int_0^L p \chi dL \cos \alpha = \int_0^L p d\omega$$

Зовур деворларидаги қаршилик кучи, яъни уринма бўйлаб йўналган куч қуйидагича аниқланади [17,18].

$$F_u = - \int_0^L \tau \chi dL$$

бу ерда: τ - уринма кучланиш; χ - ҳўлланган периметр:

У ҳолда кучлар импульсининг йиғиндиси қуйидаги кўринишга келади:

$$\sum F dt = (\rho g \sin \alpha \int_0^L \omega dL + p_1 \omega_1 - p_2 \omega_2 + \int_0^L p d\omega - \int_0^L \tau \chi dL) dt :$$

Маълум математик ўзгаришлардан сўнг зовурнинг оқим ҳаракати дифференциал тенгламаси қуйидаги кўри-нишда ёзилади:

$$\frac{Q d\vartheta}{\omega g} + \frac{\vartheta dQ}{\omega g} + \frac{dp}{\rho g} + dz - \frac{\vartheta_0 \cos \beta}{g \omega} d\omega + i dL = 0$$

$\frac{Q d\vartheta}{\omega g} = \frac{\vartheta dQ}{g} = \frac{d\vartheta^2}{2g}$ эканлигини, ҳамда очик зовурлар учун

$z + \frac{P}{\gamma} = h$ деб қабул қилиб тенглама қуйидагича ёзилади:

$$\frac{\vartheta_1^2}{2g} + h_1 = \frac{\vartheta_2^2}{2g} + h_2 + \int_0^L \frac{\vartheta - \vartheta_0 \cos \beta}{g \omega} dQ + iL \quad (6)$$

Тенгламани ўзига хос томони шундаки, бу ерда сув сарфи ва қўшилаётган сув миқдори узунлик функцияси сифатида аниқланади. Келтирилган тенгламадан фойдаланишда dQ_0 - миқдорини аниқлаш лозим бўлади. Зовурнинг 1 м узунлигига оқиб келадиган сув миқдори Дарси формула-сига асосан аниқланади [19, 20].

$$Q_0 = S \cdot \vartheta_f = k_f \cdot y \cdot \frac{dx}{dy}$$

бу ерда: Q_0 - зовурнинг 1 м узунлигига оқиб келаётган сув сарфи, S - зовурдан x масофада зовурга қараб оқиб келаётган сизот сувлари оқими юзаси, ϑ_f - сизот сувларининг ҳаракат тезлиги.

$$\vartheta_f = k_f \cdot \frac{dx}{dy},$$

Ўзгарувчиларни фарқлаб,

$$dx = \frac{k_f \cdot y \cdot dy}{dQ_0},$$

қабул қилинади. Ушбу формулани $x=0$ дан $x=L$ гача ва $y=h$ дан $y=H$ гача бўлган чегаравий ҳолатлар учун интеграллаб 1 м зовур узунлигига бир томондан оқиб келадиган сув миқдори аниқланади.

$$Q_0 = k_f \cdot \frac{H^2 - h^2}{2 \cdot L}.$$

Хулоса. Юқорида келтирилган тенглама, очик зовурларда оқимнинг нотекис ҳаракатини ҳисобга олиб, жараённинг математик моделини ифодалайди. Олинган модель асосида очик зовур параметрларини ҳисоблаш усули такомиллаштирилади. Натижада, очик зовурларда экин майдонларидан бўладиган инфильтрация сувларининг қўшилиши инobatга олган ҳолда гидравлик параметрларини асослаш имкони яратилади.

№	Адабиётлар	References
1	Arifjanov A.M., Otaxonov M.Y., Samiyev L. N., Akmalov Sh.B. Hydraulic calculation of horizontal drainages. Construction the formation of living environment. E3S Web of Conferences 97, 05039 (2019) Tashkent Forum-2019. Pp. 735-745.	Arifjanov A. M., Otaxonov M.Y., Samiyev L. N., Akmalov Sh.B. Hydraulic calculation of horizontal drainages. Construction the formation of living environment. E3S Web of Conferences 97, 05039 (2019) Tashkent Forum-2019. Pp. 735-745.
2	Самойлов В.С., Левадный В.С. Дренаж и очистка сточных вод. – Москва: Аделант, 2009. – 48 с.	Samoilov V.S., Levadny V.S. Drenag i oclitka stochnikh vod. [Drainage and wastewater treatment]. Adelant. Moscow. 2009. 48 p. (in Russian)
3	Рамазанов А., Вафоев С. О техническом состоянии существующих типов и мощности дренажа на орошаемых землях // Ж.: "Irrigatsiya va melioratsiya". – Ташкент, 2019. – №2(15). – С. 8–9.	Ramazanov A., Vafoyev S. O <i>tekhnicheskom sostoyanii sushestvuyushikh tipov i moshnost drenazha na oroshayemikh zemlyakh</i> [Technical condition of existing types and power of the drainage system on irrigated lands. №2(15). Tashkent . 2019. Pp. 8-9. (in Russian)
4	A.Arifjanov, L.Jurik, M.Zelenakova, T.Kaletova. Small Water Reservoirs. Sources of Water for Irrigation. The handbook of environmental Chemistry. Slovakia, 2019. Pp 12-17.	A.Arifjanov, L.Jurik, M.Zelenakova, T.Kaletova. Small Water Reservoirs. Sources of Water for Irrigation. The handbook of environmental Chemistry. Slovakia, 2019. Pp 12-17.
5	Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв. – Москва, 2003. – 47 с.	Zaydelman F.R. <i>Melioratsiya pochv</i> [Soil melioration]. Moscow. 2003. 47 p. (in Russian)
6	Бабииков Б.В. Гидротехнические мелиорации. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 255–259.	Babikov B.V. <i>Gidrotekhnicheskiye melioratsii</i> . [Hydrotechnical melioration]. Sank-Peterburg, 2002. Pp. 255-259. (in Russian)
7	Biggie J. J., Biggie L. B., Dawson J. A. Closed wound drainage system. Agriculture. USA- 2009 y. 75,77 p.	Biggie J. J., Biggie L. B., Dawson J. A. Closed wound drainage system. Agriculture. USA- 2009 y. 75,77 p.
8	Арифжанов А.М., Фатхуллаев А.М., Самиев Л.Н. Ўзандаги жараёнлар ва дарё чўкиндилари (Монография). – Тошкент: Ноширлик ёдуси, 2017. – 191 б.	Arifjanov AM, Fatkhullaev AM, Samiev LN, <i>Uzandagi zharayonlar va daryo chukindilari</i> [Processes in Uzgen and river sediments]. Monograph. The light of the publisher. Tashkent, 2017. 191 p.(In Uzbek)
9	Аҳмедов Ҳ.А. Заҳ қочириш мелиорацияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1975. – 21 б.	Ahmedov H.A. <i>Zakh kochirish melioratsiyasi</i> [Stubble melioration]. O'qituvchi. Tashkent 2014. 21 p.
10	Valipour M. A comparison between horizontal and vertical drainage systems (include pipe drainage, open ditch drainage, and pumped wells) in anisotropic soils. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering. USA- 2012. Pp 7–12.	Valipour M. A comparison between horizontal and vertical drainage systems (include pipe drainage, open ditch drainage, and pumped wells) in anisotropic soils. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering. USA- 2012. Pp 7-12.
11	Хамидов М.Х., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А. Б. Кишлоқ хўжалиги гидротехника мелиорацияси. – Тошкент: Шарқ, 2019. – Б. 230–235.	Xamidov M.X., Shukurlaev X.I., Mamataliev A. B. <i>Kishloq khuzhaligi gidrotekhnika melioratsiyasi</i> [Agricultural hydrotechnical reclamation] Shark. Tashkent 2019. Pp 230-235. (in uzbek)
12	M.M. Mirsaidov , R.A. Abdikarimov, D.A. Khodzhaev. Dynamics of a viscoelastic plate carrying concentrated mass with account of physical nonlinearity of material. part 1. mathematical model, solution method and computational algorithm. PNRPU Mechanics Bulletin 2. Perm-2019. Pp.143–153.	M.M. Mirsaidov , R.A. Abdikarimov , D.A. Khodzhaev. Dynamics of a viscoelastic plate carrying concentrated mass with account of physical nonlinearity of material. part 1. mathematical model, solution method and computational algorithm. PNRPU Mechanics Bulletin 2 Perm-2019 Pp143-153.
13	Арифжанов А.М., Фатхуллаев А.М., Абдураимова Д.А. Формирование поля скоростей по глубине потока в оросительных каналах. Актуальные проблемы естественных наук. – Москва, 2013. – С. 397–399.	Arifjanov A.M., Fatkhullaev A.M., Abduraimova D.A. <i>Formirovaniye polya skorostey po glubine potoka v orositelnykh kanalakh</i> [Formation of a velocity field along the depth of a stream in irrigation canals]. Actual problems of the natural sciences. Moscow, 2013. Pp 397-399. (in Russian)
14	Rupp D. E., Selker J. S. Drainage of a horizontal Boussinesq aquifer with a power law hydraulic conductivity profile. Water Resources Research. USA-2005. 17 p.	Rupp D. E., Selker J. S. Drainage of a horizontal Boussinesq aquifer with a power law hydraulic conductivity profile. Water Resources Research. USA-2005. 17 p.
15	Базаров Д.Р., Артикбекова Ф., Уразмухамедова З. Насос станциялари тизимидаги каналларда сув оқимининг харақатини математик моделлаштиришда қўлланиладиган гидродинамик тенгламалар системаси // "Irrigatsiya va melioratsiya" журнаלי. – Тошкент, 2019. – №2(16). – 21 б.	Bazarov D.R., Artikbekova F., Urazmukhamedova Z. <i>Nasos stansiyalari tizimidagi kanallarda suv okimining kharakatini matematik modellashtirishda kullaniladigan gidrodinamik tenglamalar sistemasi</i> [System of hydrodynamic equation used in mathematic modeling of stream water movement on canals of pump station system]. Journal "Irrigatsiya va melioratsiya". Tashkent, 2019. №2(16). 21 p. (in uzbek)
16	Жўраев Т., Саъдуллаев А., Худойберганов Г., Мансуров Ҳ., Ворисов А. Олий математика асослари. – Тошкент: Ўзбекистон, 1995. – Б. 233–240.	Juraev T., Sadullaev A., Hudoyberganov G., Mansurov H., Vorisov A. <i>Oliy matematika asoslari</i> [Fundamentals of Higher Mathematics]. Tashkent: Uzbekistan, 1995. Pp. 233-240. (in Uzbek)
17	Альтшуль А.Д., Киселев П.К. Гидравлика и аэродинамика. – Москва: Стройиздат, 1975. – С. 124–130.	Altshul AD, Kiselev PK., <i>Gidravlika i aerodinamika</i> [Hydraulics and aerodynamics]. Stroizdat. Moscow. 1975. Pp 124-130. (in Russian)
18	Никитин Н.Н., Курс теоретической механики. – Москва: Высшая школа, 1990. – С. 294–300.	Nikitin N.N., <i>Kurs teoreticheskoy mekhaniki</i> [Course theoreticheskoy mechanic]. Visshaya shkola. Moscow. 1990. Pp 294-300. (in Russian)
19	Янгиев А.А., Гаппаров Ф.А., Аджимурадов Д.С. Исследование фильтрации в теле грунтовой плотины и её химическое влияние на пьезометры // Журнал "Irrigatsiya va melioratsiya". – Ташкент, 2019. – №2(17). – С. 33–37	Yangiyev A.A., Gapparov F.A., Adzhimuradov D.S. <i>Issledovaniye filtratsii v tele gruntovoy plotini i yeyo khimicheskoye vliyaniye na pyezometri</i> [Filtration research in the body of the soil dam and its chemical influence on piezometers]. Journal "Irrigatsiya va melioratsiya". Tashkent, 2019. №2(16). Pp. 33-37. (in Russian)
20	Чугаев Р.Р. Гидравлика. Ленинград: Энергоиздат, 1982. – С. 545–550.	Chugaev R.R. <i>Gidravlika</i> . [Hydraulics]. Leningrad: Eneroizdat, 1982. Pp. 545-550. (in Russian)

УЎТ: 631.34:633.51

УЮРМАЛИ-ТУРБУЛИЗАТОРЛИ ТЎЗИТКИЧ БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ПУРКАШ АГРЕГАТИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ НАТИЖАЛАРИ

Х.Д.Ирисов - ассистент, Ислон Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Аннотация

Мақолада БМТнинг Озиқ овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO)нинг маълумотларига кўра ҳар йили ўсимлик касалликлари жаҳон иқтисодиётига жуда катта зарар келтираётганлиги, ўсимлик зараркунандалари ва касалликларига қарши кимёвий ишлов беришда пуркаш воситаларидаги энг асосий муаммо бу – ўсимликларда зараркунандаларнинг яшаш жойларига етарлича ишлов берилмаганлиги, шу жумладан, пуркаш агрегатларидаги асосий элемент – тўзиткичлар ёрдамида шакллантирилаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри ва дисперслиги агротехник талабларга тўлиқ жавоб бераётганлиги қайд этилган. Тадқиқот объекти этиб ғўза зараркунандалари билан кураш усуллари, суюқ дефолиантларнинг парчаланиш даражаси ва техник самарадорлиги ҳамда таклиф этилаётган тўзиткичнинг конструктив параметрларини асослаш масалалари танланди. Унда гидравлик тизимдаги ҳар хил ишчи суюқлик босимлари ($\Delta p=0,1-0,8 \text{ MPa}$) да, ҳалқасимон тирқиш ($h=0,2-1,0 \text{ mm}$) нинг бир неча кенгликларидан тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш бўйича синов натижалари келтирилган. Тадқиқот натижаларига кўра синов вақти 1 минут, тўзиткичлар сони 4 дона, $\Delta p=0,5 \text{ MPa}$, $h=0,6 \text{ mm}$ да тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи $q_c=33,1 \text{ l/min}$. га тенг бўлганда томчиларнинг парчаланиш жараёни жадал кечиши кузатилди. Бунда суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сони жами 3017 дона, 1 cm^2 юза бирлигидаги томчилар сони 305,4 дона, тўзиткич томонидан ҳосил қилинаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри 52,8–145,4 мкм. ни ташкил этди. Ишчи суюқлигидан фойдаланишнинг техник самарадорлиги DepositScan дастури ёрдамида аниқланди.

Таянч сўзлар: тўзиткич, дефолиант, пестицид, ишчи суюқлик, сувга сезгир карточкалар, томчиларнинг сони, томчиларнинг зичлиги, томчиларнинг диаметри, DepositScan дастури, таҳлил, натижалар.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПРЫСКИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА ОСНАЩЁННОГО РАСПЫЛИТЕЛЕМ ВИХРЕВОГО-ТУРБУЛИЗАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ

Х.Д. Ирисов - ассистент, Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация

В статье по данным “Продовольственной и сельскохозяйственной ООН (FAO)” приведено, что болезни растений, наносят большой ущерб мировой экономике, основная проблема при распылении химикатов против вредителей и болезней растений, заключается в недостаточной обработке мест обитания вредителей растений, в том числе проблемы с получением высокодисперсных капель, отвечающим высоким агротехническим требованиям. В качестве объекта исследований выбраны методы борьбы с вредителями хлопчатника, получение высокодисперсных капель жидких дефолиантов и техническая эффективность рабочих жидкостей, а также основы конструктивных параметров предлагаемого распылителя. Приведены результаты испытаний по определению расхода рабочей жидкости из распылителей при различных давлениях ($\Delta p=0,1-0,8 \text{ MPa}$) рабочей жидкости в гидравлической системе и по ширине отверстий ($h=0,2-1,0 \text{ mm}$) кольца. По результатам исследования время испытания при числе распылителей 4 шт., $\Delta p=0,5 \text{ MPa}$, $h=0,6 \text{ мм}$ процесс распыления капель происходит интенсивно и расход рабочей жидкости распылителей составляет $q_c=33,1 \text{ l/min}$ за 1 минуту. При этом общее количество капель, попавших на водочувствительную карточку по номеру 9950–0028 (Water Sensitive Paper) составляет 3017 штук, число капель на поверхности 1 cm^2 - 305,4 шт, медиан-массовый диаметр капель, созданный распылителем составлял 52,8–145,4 мкм. Техническая эффективность использования рабочей жидкости определена с помощью программы DepotScan.

Ключевые слова: распылитель, дефолиант, пестицид, рабочая жидкость, водочувствительные карточки, количество капель, плотность капель, диаметры капель, программа DepositScan, анализ, результаты.

RESEARCH RESULTS OF A SPRAYING UNIT EQUIPPED WITH A VORTEX-TURBULIZATION ACTION SPRAY

Kh.D. Irisov - assistant, Tashkent state technical university named after Islam Karimov

Abstract

The article presents data from the Food and Agriculture OUN (FAO), plant diseases that cause great damage to the global economy, the main problem of spraying chemicals for plant pests and diseases, which is the insufficient treatment of plant pests, as well as problems with obtaining highly dispersed drops, meeting high agrotechnical requirements. As the object of study, the problems of pest control of cotton bushes, the preparation of highly dispersed drops of liquid defoliants and the technical

efficiency of working fluids, as well as questions of the basis of the design parameters of the proposed sprayer were selected. It presents the test results on the flow rate of the working fluid from the nozzles at various pressures of the working fluid in the hydraulic system ($\Delta p=0,1-0,8 \text{ MPa}$) and the width of the ring openings ($h=0,2-1,0 \text{ mm}$). According to the research results, the test time was 1 minute, the number of toes was 4 units, $P=0,5 \text{ MPa}$, $h=0,6 \text{ mm}$, the means of disintegration of the drops was accelerated when the working fluid consumption from the toes was 33,1 l/min. The total amount of drops fell to 9950-0028 digital cards (Water Sensitive Paper), which felt fluid in the bun was 3017 pieces, the number of drops was 305,4 pieces on 1 cm² the surface unit, the median mass diameter of the drops formed by the cutter was 52.8-145,4 mkm. The technical effectiveness of using the working fluid was determined using the DepositScan program.

Key words: sprayer, defoliant, pesticide, working fluid, water sensitive cards, number of drops, density of drops, diameter of drops, DepositScan program, analysis, results.

Кирриш. Республикамиз Президенти Шавкат Мирзиёев ўз асарида [1] “Қишлоқ хўжалигини ислоқ қилиш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш масалалари, ҳеч шубҳасиз энг муҳим вазифалардан бири бўлиб қолади. Энг аввало, агросаноат комплекси ва унинг локомотииви, яъни ҳаракатга келтирувчи кучи бўлган кўп тармоқли фермер хўжалиқларини изчил ривожлантиришга катта эътибор қаратилади”, деб агросаноат мажмуасига катта аҳамият бермоқда..

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Озиқ овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO)нинг ҳисоб-китобларига кўра, ҳар йили зараркунандалар таъсирида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 20 фоизидан 40 фоизигача йўқотилиши маълум. Ҳар йили ўсимлик касалликлари жаҳон иқтисодиётига қарийб 220 миллиард АҚШ доллари, инвазив ҳашаротлар эса 70 миллиард АҚШ доллари зарар келтиради.

Маълумки, ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик ўсимликларини касалликлар ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш учун дунёда пуркагич воситаларини такомиллаштириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилиб, уларнинг турли русумлари яратилмоқда. Пуркагичларнинг ўз конструктив хусусиятларига кўра бир қатор тури мавжуд, уларнинг бир-биридан фарқ қилиш жиҳатлари ишчи суюқлигини меъёрлагич орқали гидравлик оқим тарзда ёки айланувчан дисклар орқали пуркаш усулига боғлиқ. Дала экинларига ишлов беришда 95 фоизга яқин пуркагичлар тирқишли босим остида ишловчи чанглаткичлар билан жиҳозланган, уларда ишчи суюқлик сарфи 50 l/ha дан 400 l/ha атрофида ҳосил бўлади [2, 3].

Ушбу пуркаш воситалари ёрдамида ишлов беришда, улардаги энг асосий омил ўсимликларда зараркунандаларнинг яшаш жойлари етарлича ҳисобга олинмаганлигидир. Ўсимликларни зараркунанда ва ҳашаротлардан ҳимоя қилиш соҳаси бўйича шуғулланадиган жаҳондаги ва республикамиздаги етакчи олимларнинг [3, 4] олиб борган тадқиқотларига кўра, зараркунандалар ўсимлик баргларининг тагида яшаши ва ривожланиши аниқланган. Бунга кўра, қишлоқ хўжалик ўсимлик баргларининг тагида яшовчи зараркунанда учадиган ҳашаротларни зарарсизлантиришлик учун томчиларнинг диаметрлари оптимал 10–50 микрон ўлчамдаги, ўсимлик баргларининг юзасидаги зараркунанда ҳашаротларни ва ўсимлик касалликларини зарарсизлантиришлик учун оптимал 30–150 микрон ўлчамдаги, бегона ўтларга қарши курашишлик учун эса 100–300 микрон ўлчамдаги томчиларни пуркагич воситалари ёрдамида шакллантиришлик талаб этилади.

Республикада қишлоқ хўжалик экинларига кимёвий ишлов беришда “Агрегат заводи” АЖ томонидан ОВХ-600, ОШ-600 русумли пуркагичлар билан бир қаторда 2016 йилдан бошлаб “Агрохим” МЧЖ корхонаси томонидан VP-11В русумли универсал пуркагичини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган [5]. ОВХ-600, ОШ-600 русумли пуркагичлардаги асо-

сий элемент - тўзиткичлар ёрдамида шакллантирилаётган томчиларнинг ўлчами юқоридаги талабларга тўлиқ жавоб бермайди [6]. Уларда шакллантирилаётган томчилар полидисперсли бўлиб, ўртача 100–400 микронни ташкил этади. Бу кўрсаткич шакллантирилаётган томчиларнинг турли ўлчамларда эканлигини тасдиқлайди. Тўзиткичлар томонидан шакллантирилаётган ушбу томчилар қишлоқ хўжалик ўсимлик баргларининг тагида яшовчи зараркунанда учадиган ҳашаротларни зарарсизлантиришлик учун етарли эмаслигини ва ишчи суюқлигининг барг юзаларидан оқиб ерга тушиб кетишлиги натижасида иқтисодий томондан самарасиз эканлигини кўрсатади. Бу эса ушбу зараркунанда ҳашаротларнинг ўсимлик баргларининг тагида бемалол яшаши ва ривожланишига замин яратади.

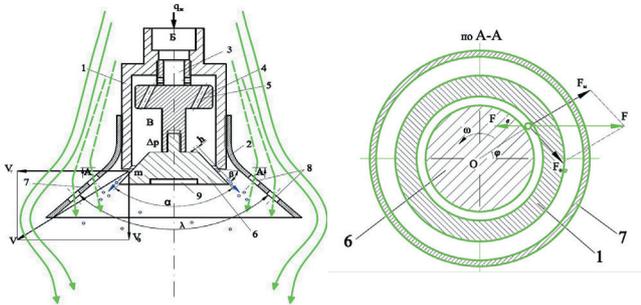
Хорижий олимлар томонидан гидравлик – уюрмали тўзиткичларнинг томчиларни ҳосил қилиш ҳолатлари ўрганилган. Испаниялик олимлар Mireia Altimira ва бошқалар назарий жиҳатдан уюрмавий тўзиткичларда юпқа пуркаш факелини шакллантириш масалаларини [7], австралиялик олимлар Gary J. Dorr ва бошқалар эса томчилар дисперслигига таъсир этувчи асосий омиллар бўйича тадқиқот ишларини олиб боришган [8]. Уларда таъкидланганидек, томчилар дисперслиги ишчи суюқлик сарфини, тўзиткичдан ташқарига отилиб чиқаётган томчиларнинг парчаланиш тезлигига, пуркаш бурчагига ва ишчи суюқлик зичлигига боғлиқлиги қайд этилган.

Биз томондан ўтказилган таҳлилларнинг кўрсатишича, республикада ҳозирги кунгача юқоридисперсли томчиларни шакллантирадиган тўзиткични ишлаб чиқиш, уларда бажариладиган технологик жараёнларни ўрганиш, тўзиткич параметрларини назарий ва амалий асослаш бўйича етарли даражада тадқиқотлар ўтказилмаган. Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда мазкур иш республика шароитида ўсимлик зараркунанда ва касалликларига, бегона ўтларга қарши кураш, ўсимликларни озиқлантириш, ғўзаларни дефолиация қилишда кимёвий ишлов берадиган юқори дисперсли томчиларни шакллантирадиган тўзиткичларни ишлаб чиқиш ва кам энергия сарфлаган ҳолда юқоридисперсли томчиларни ҳосил қилиш ҳисобига ишчи суюқлик сарфини камайтириш ҳамда таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткичнинг конструктив параметрларини асослаш ишлари асосий илмий муаммо этиб танланди.

Қуйида таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткичда [9,10,11,12] локал турбулизацион ва асосий аэродинамик оқимлар таъсирида кечиш жараёни тадқиқ қилинган (1-расм).

Бунда тўзиткичда ҳосил бўладиган томчиларни парчалаш жараёни кўп босқичли тарзда кечиши таъминланди.

Масаланинг қўйилиши. Юқоридисперсли томчиларни ҳосил қилиш ва ишчи суюқлик сарфини меъёрлаш мақсадида янги тўзиткич конструкцияси яратилди [12,13]. Тадқиқот объекти шароитида турли хил режимларда уюр-



1- ғилоф; 2- халқасимон суюқлик узатиш тирқиши; 3- марказий найча; 4- кўюналаткич; 5- нишабли ариқча; 6- конуссимон оқим кенгайтиргич; 7- конуссимон ғалвирли турбулизатор 8- ҳаво дарчаси; 9- ростлаш ариқчаси (α_x – узатилаётган ишчи суюқлик сарфи, l/min ; α , β ва λ – оқим кенгайтиргич, халқасимон тирқиш ва турбулизаторнинг кенгайиш бурчаклари; h – халқасимон тирқиш кенглиги, mm ; Δp – ишчи суюқлик босими, MPa).

1-расм. Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичнинг умумий ва халқасимон ростлагич томонидан А-А кесим бўйича кўриниши

мали-турбулизаторли тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи аниқланди ва мақбули танланди.

Материаллар ва услублар. Таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткичнинг анъанавийлардан фарқи, юқоридисперсли томчиларни ҳосил қилиш мақсадида у ғалвирли турбулизатор билан, унинг карнай қисми эса конуссимон оқим кенгайтиргич билан жиҳозланган. Гидротизмдан узатилаётган ишчи суюқлиги тўзиткич ичкарисиди дастлаб кучли уюрмавий ҳаракатга келтирилади, сўнгра эса ҳосил бўлган оқим халқасимон карнай томонда кескин торайтирилиб, ичкарисиди бўш юққа конуссимон факелни ҳосил қилади. Юқоридисперсли томчиларни шакллантиришда локал ва асосий ҳаво оқимидан фойдаланилди [14,15].

Тадқиқотлар Ўзбекистон давлат қишлоқ хўжалик техника ва технологияларини синаш ва сертификатлаш маркази томонидан ишлаб чиқилган ва Ўзстандарт агентлигининг 25.08.2017 йилда №6257 сон билан рўйхатга олинган Ўзбекистон Республикаси давлат стандарти O‘z DSt 3202:2017 асосида ва олинган тадқиқот натижаларини таҳлил қилишга қаратилган ишлар ва илмий-техник тавсияларга оид тадқиқотларни ўтказиш услубияти асосида ўтказилди [16,17]. Уюрмали-турбулизаторли мақбул тўзиткичнинг ишчи параметрларини танлаш мақсадида Агрегат заводи АЖ томонидан ишлаб чиқилган махсус синаш дастгоҳида ўзаро илмий ҳамкорлик асосида бир неча намунадаги уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар синовлардан ўтказилди (2-расм).

Дастлаб синаш дастгоҳи қувват олиш валидан карданли валга узатилаётган айланишлар сони аниқланди, унинг қиймати 540 айл/минутни ташкил этди.

Уюрмали-турбулизаторли тўзиткични мақбуллашти-



2-расм. OBX-600T русумли экспериментал пуркаш агрегатини синаш дастгоҳининг умумий кўриниши ва уюрмали-турбулизаторли тўзиткичларнинг намуналари

риш мақсадида экспериментал пуркагич гидравлик тизимидаги ҳар хил ишчи суюқлик босимлари ($\Delta p=0,1-0,8$ MPa) да, тўзиткичларнинг ҳар хил халқасимон тирқишлари ($h=0,2-1,0$ mm)да тўзиткичлардан чиқаётган суюқлик сарфида (l/min) синовлар ўтказилди. Синаш пайтида такрорланишлар сони 3 мартага тенг бўлди. Ҳар бир ўлчашлар 1 минут давомида олиб борилди.

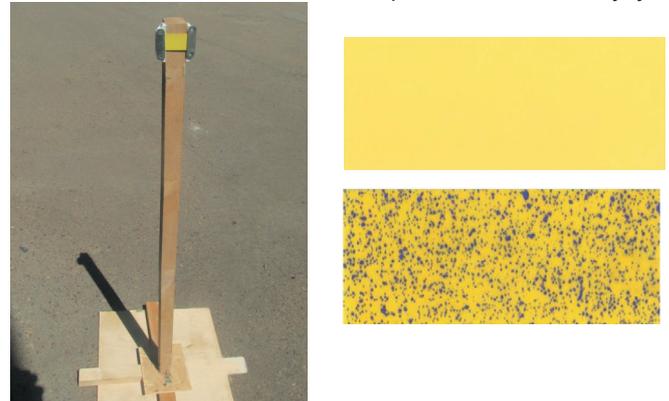
Битта ёки учликлар гуруҳидан чиқаётган суюқлик 1 минут давомида идишларга уч марта такрорланишларда 1 фозидан кўп бўлмаган хатоликларда йиғиб олинади (1-жадвал).

Тажриба натижаларига ишлов беришда ҳар бир тажриба варианты учун идишнинг ҳар бир бўшаш вақтида суюқликни узатиш нотекислиги ҳам аниқланди.

Кам ҳажмли пуркаш режимларини таъминлаш мақсадида тўзиткичда созланувчан халқасимон тирқиш қабул қилинган. Конуссимон ростлагични вертикал текисликда тўзиткич ғилофига бураб киритиш орқали тирқиш кенглиги кенг чегараларда ўзгартирилиши кўзда тутилган. Халқасимон тирқишнинг кенглиги $h=0,2-1,0$ mm оралиғида кенг чегараларда ростланиши маълум.

Экспериментал пуркаш агрегатидан пуркалаётган томчиларнинг тадқиқот объектига қоплаш зичлигини ва тўзитиш дисперслигини аниқлаш учун оддий сув билан махсус штаивга қистирилган ўлчами 26x76 mm ли ишлов берилмаган суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) дан фойдаланиб аниқланади (3-расм).

Махсус штаивга (3-расм) қистирилган карточкалар тартиб билан рақамланди. Томчиларнинг тадқиқот объектига қоплаш зичлигини ва дисперслигини аниқлаш учун



3-расм. Тўзиткичдан сепилаётган майда томчиларнинг диаметрини аниқлаш учун махсус штаив ва ўлчами 26x76 mm ли ишлов берилмаган ҳамда ишлов берилган суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалари (Water Sensitive Paper).

ҳар бир рақамланган карточкалар пуркаш жараёнининг турли режимлари учун алоҳида-алоҳида ишлатилди ва қуригандан кейин алмаштириб турилди. Тадқиқот объектидаги махсус суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) нинг 1 cm^2 юзасига ўтирадиган томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчилар зичлиги DepositScan дастури ёрдамида аниқланди [18].

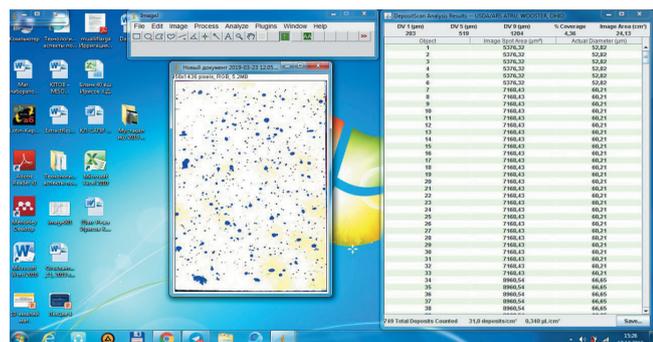
USDA-ARS амалий технологияларни тадқиқ қилиш бўлими (Wooster, Ogayo shtati, AQSh) томонидан ишлаб чиқилган тизимли махсус "DepositScan" дастури сувга сезгир қоғоз ёки Kromekote® картасида кичик зарра ёки томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчилар зичлигини тезда баҳолаш учун мўлжалланган. Тизим қўл телефонларида ишлайдиган сканер, компьютер ва "DepositScan"

Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичидан чиқаётган ишчи суюқлик сарфини, суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сонини ва ўлчамларини аниқлаш натижалари

Т/р	Суюқлик босими, МПа (kgf/cm ²)	Тўзиткичлар сони, дона	Тўзиткич тирқишининг кенглиги, h, mm	Синов вақти, min	Тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи, q, l/min				Умумий сарф, q, l/min	Карточкадаги жами томчилар сони, дона	Юза бирликдаги томчилар сони, дона/cm ²	Карточкаларга ўтирган томчи ўлчамларининг ўзгариш кенглиги, мкм
					Такролланишлар							
					1	2	3	ўртача				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,1 (1)	4	0,2	1	4,8	5,2	4,8	4,9	14,8	63	6,4	52,8-295,7
2	0,2 (2)	4	0,2	1	7,2	7,6	6,8	7,2	21,6	91	9,2	52,8-223,1
3	0,3 (3)	4	0,2	1	8,4	8,8	8,8	8,7	26	134	13,6	52,8-170,2
4	0,4 (4)	4	0,2	1	10	10	10,4	10,1	30,4	190	19,2	52,8-133,2
5	0,5 (5)	4	0,2	1	10,8	11,6	11,2	11,2	33,6	239	24,2	52,8-110,8
6	0,6 (6)	4	0,2	1	12	12,4	12,8	12,4	37,2	324	32,8	52,8-95,3
7	0,7 (7)	4	0,2	1	13,6	13,2	13,2	13,3	40	393	39,8	52,8-89,5
8	0,8 (8)	4	0,2	1	14	14,4	14,4	14,3	42,8	620	62,8	52,8-84,4
9	0,1 (1)	4	0,4	1	9,6	10	10,4	10,0	30	200	20,2	52,8-309,7
10	0,2 (2)	4	0,4	1	14	14,4	14	14,1	42,4	281	28,4	52,8-245,9
11	0,3 (3)	4	0,4	1	16,8	17,6	17,2	17,2	51,6	387	39,2	52,8-186,7
12	0,4 (4)	4	0,4	1	20,4	20	19,6	20,0	60	595	60,2	52,8-150,9
13	0,5 (5)	4	0,4	1	22,4	22,8	22	22,4	67,2	826	83,6	52,8-125,6
14	0,6 (6)	4	0,4	1	24	24,4	24,8	24,4	73,2	1134	114,8	52,8-110,8
14	0,7 (7)	4	0,4	1	26,4	26,8	26	26,4	79,2	1636	165,6	52,8-100,2
16	0,8 (8)	4	0,4	1	28,4	28	28	28,1	84,4	2187	221,4	52,8-96,2
17	0,1 (1)	4	0,6	1	14,4	14,8	15,2	14,8	44,4	674	68,2	52,8-390,5
18	0,2 (2)	4	0,6	1	20,8	20,8	21,2	20,9	62,8	1312	132,8	52,8-304,1
19	0,3 (3)	4	0,6	1	25,6	26	25,2	25,6	76,8	1859	188,2	52,8-225,2
20	0,4 (4)	4	0,6	1	30	29,2	29,6	29,6	88,8	2429	245,9	52,8-176,9
21	0,5 (5)	4	0,6	1	33,2	32,8	33,2	33,1	99,2	3017	305,4	52,8-145,9
22	0,6 (6)	4	0,6	1	36	36,4	36	36,1	108,4	3737	378,2	52,8-120,2
23	0,7 (7)	4	0,6	1	39,2	38,8	39,2	39,1	117,2	4472	452,6	52,8-109,8
24	0,8 (8)	4	0,6	1	42	41,6	42	41,9	125,6	5268	533,2	52,8-105,6
25	0,1 (1)	4	0,8	1	19,2	18,8	19,2	19,1	57,2	644	65,2	52,8-459,4
26	0,2 (2)	4	0,8	1	27,6	27,2	27,6	27,5	82,4	1024	103,6	52,8-365,2
27	0,3 (3)	4	0,8	1	34	33,6	33,6	33,7	101,2	1395	141,2	52,8-290,8
28	0,4 (4)	4	0,8	1	38,8	39,2	38,8	38,9	116,8	1747	176,8	52,8-231,3
29	0,5 (5)	4	0,8	1	43,6	43,2	43,6	43,5	130,4	2162	218,8	52,8-181,1
30	0,6 (6)	4	0,8	1	48,8	48,4	46	47,7	143,2	2664	269,6	52,8-147
31	0,7 (7)	4	0,8	1	51,6	52	51,2	51,6	154,8	3219	325,8	52,8-120,1
32	0,8 (8)	4	0,8	1	55,2	55,6	54,4	55,1	165,2	4053	410,2	52,8-115,6
33	0,1 (1)	4	1,0	1	24	23,2	24,8	24,0	72	314	31,8	52,8-542,6
34	0,2 (2)	4	1,0	1	34,4	33,2	34	33,9	101,6	571	57,8	52,8-445,6
35	0,3 (3)	4	1,0	1	41,6	40,8	42,4	41,6	124,8	940	95,1	52,8-372,5
36	0,4 (4)	4	1,0	1	48,8	48	47,2	48,0	144	1284	130,0	52,8-310,8
37	0,5 (5)	4	1,0	1	53,2	54	54	53,7	161,2	1707	172,8	52,8-263,7
38	0,6 (6)	4	1,0	1	58,8	58,4	59,2	58,8	176,4	2106	213,2	52,8-227,2
39	0,7 (7)	4	1,0	1	63,6	60,4	62,8	62,3	186,8	2510	254,0	52,8-207,7
40	0,8 (8)	4	1,0	1	68	68	67,6	67,9	203,6	3073	311,0	52,8-197,9

деб номланган махсус мўлжалланган дастурий таъминот тўплами билан бирлаштирилган [18, 19, 20]. Дастурий таъминот пуркалишлар тарқалишини тавсифлаш учун мос келадиган бир қатор ўлчовларни ишлаб чиқариш учун тасвирни қайта ишлаш дастури (ImageJ) томонидан ишлатиладиган махсус жамланган дастур модулидан иборат. Махсус суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалар сканердан ўтказилгандан сўнг томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчилар зичлиги компьютер экранда акс эттирилади ва электрон жадвалда сақланди (4-расм).

DepositScan дастури ёрдамида уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар томонидан шакллантирилаётган томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, том-



4-расм. Махсус суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалар ёрдамида томчиларнинг медиан-массавий диаметри, томчиларнинг сони, уларнинг тақсимланиши ва қопланиш зичлигини компьютер "DepositScan" дастури билан аниқлаш жараёни

чиларнинг умумий сони, томчиларнинг қопланиш зичлиги бўйича таҳлил натижалари 1-жадвалда келтирилган.

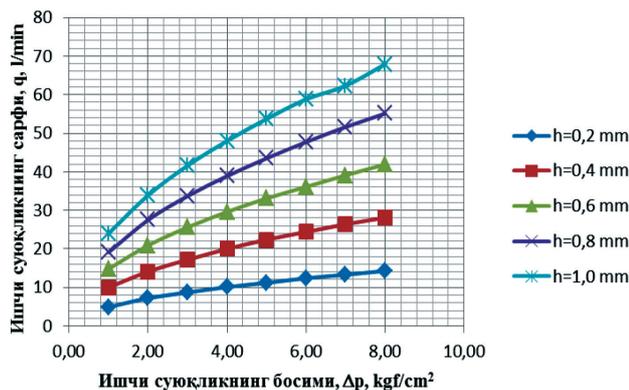
Натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Тадқиқот жараёнида қуйидаги бошланғич конструктив параметрлар олинди:

- марказий найчада уюрма ҳосил қилувчи ариқчанинг оғиш бурчаги 45° ;
- ҳалқасимон тирқишнинг кенглиги $h=0,2-1,0 \text{ mm}$;
- оқим кенгайтиргичнинг кенгайиш бурчаги $\alpha=60^{\circ}$;
- конуссимон ғалвирли турбулизаторнинг кенгайиш бурчаги $\lambda=90^{\circ}$;
- ғалвирли турбулизатордаги тешикларнинг турбулизатор ўқиға нистабан қиялик бурчаги $\gamma=15^{\circ}$;
- турбулизаторда диаметри 4 mm га тенг икки қаторли концентрик тарздаги тешикчалар сони 16 та.

Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар билан жиҳозланган ОВХ-600Т экспериментал пуркаш агрегатига оид назарий тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, тўзиткичнинг уюрма камерасидан ташқарига пуркалаётган ҳар хил ишчи суюқлик сарфида ва ўқий таъсир этувчи асосий ҳаво оқимининг бир қисмини ҳаво турбулизатор ичкарасига локал ҳаво оқимчаларини узатиш орқали юқори дисперсли томчилар олиш мумкинлиги аниқланди.

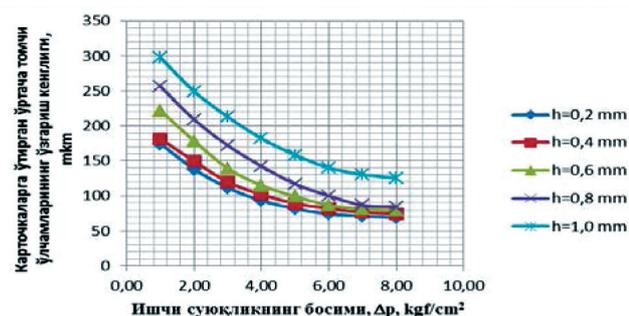
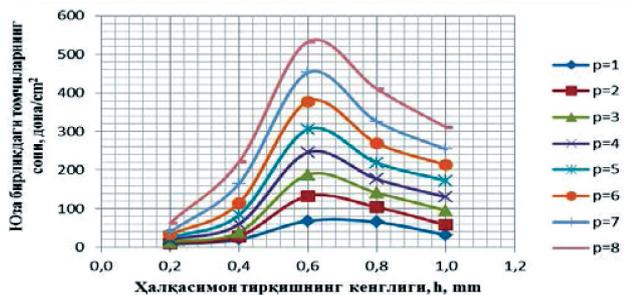
Олинган тадқиқот натижалариға (1-жадвал) кўра, пуркаш агрегатининг гидравлик тизимидаги суюқлик босими Δp ва тўзиткич ҳалқасимон тирқиш кенглиги h нинг ортиб бориши билан унга пропорционал тарзда ишчи суюқлик сарфининг ҳам ортиб бориши кузатилди (5-расм).

Ўтказилган тадқиқотларда гидравлик тизимидаги роторли-роликли насосдан узатилаётган ишчи суюқлик босими Δp 1 дан 8 kgf/cm² (0,1 дан 0,8 МПа)гача ошириб борилди. Тўзиткич ҳалқасимон тирқиш кенглиги $h=0,2-1,0 \text{ mm}$ ўлчамлари учун суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли



5-расм. Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичдан чиқаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш натижалари (тўзиткичлар сони $n=4$ дона)

карточкалар (Water Sensitive Paper) нинг юза бирлигига тушган томчилар сони (дона/ cm^2) ва карточкаларга ўтирган ўртача томчилар ўлчамининг ўзгариш кенглиги (mkm) аниқланди. Бунга кўра $h=0,2$ mm учун томчилар сони 6,4–62,8 дона/ cm^2 , томчиларнинг ўлчами ўртача 68,6–174,3 mkm; $h=0,4$ mm учун томчилар сони 20,2–221,4 дона/ cm^2 , томчиларнинг ўлчами ўртача 74,5–181,3 mkm; $h=0,6$ mm учун томчилар сони 68,2–533,2 дона/ cm^2 , томчиларнинг ўлчами ўртача 29,2–221,7 mkm; $h=0,8$ mm учун томчилар сони 65,2–410,2 дона/ cm^2 , томчиларнинг ўлчами ўртача 68,6–174,3 mkm; $h=1,0$ mm учун томчилар сони 31,8–311,0 дона/ cm^2 , томчиларнинг ўлчами ўртача 125,6–297,7 mkm эканлигини кўриш мумкин (6-расм).



6-расм. Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичдан парчаланётган томчиларнинг юза бирлигига тушаётган сонини (дона/ cm^2) ва карточкаларга ўтирган ўртача томчилар ўлчамининг ўзгариш кенглиги (mkm) ни аниқлаш натижалари (тўзиткичлар сони $n=4$ дона)

Экспериментал пуркаш агрегати вентилятор карнайига ўрнатилган тўзитиш блокадаги уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар сони 4 дона, гидравлик тизимидаги ишчи суюқлик босими $\Delta p=0,5$ MPa; уюрмали-турбулизаторли тўзиткич ҳалқасимон тирқишининг кенглиги $h=0,6$ mm, тўзиткичдан пуркалаётган ишчи суюқлик сарфи $q_c=33,1$ l/min га тенг бўлганда томчиларнинг парчаланиш жараёни жадал кечиши кузатилди. Бунда суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сони жами 3017 дона, $1\ cm^2$ юза бирлигидаги томчилар сони 305,4 дона, тўзиткич томонидан ҳосил қилинаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри 52,8–145,4 mkm ни ташкил этди. Бу эса ўз навбатида тўзиткичларга қўйиладиган агротехник талабларга (50–150 mkm) жавоб беради. Шунингдек, ушбу усулда пуркаш жараёнида кимёвий ишлов бериладиган қишлоқ хўжалиги экинлари баргининг пастки томонида ривожланадиган зараркунандаларга қарши курашишда техник самарали эканлигини кўрсатди.

Хулоса. Тошкент Агрегат заводининг пуркаш агрегатларини синаш бўлимида ОВХ-600Т русумли экспериментал пуркаш агрегатининг гидравлик ҳар хил ишчи босимлари Δp да уюрмали-турбулизаторли тўзиткич ҳалқасимон тирқиши h дан чиқаётган юққа пардасимон ишчи суюқлигининг сарфини, суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сонини ва ўлчамларини аниқлаш бўйича тадқиқот натижаларига асосан қуйидаги хулоса ва тавсияларни келтириш мумкин:

1. Анъанавий ОВХ-600, ОШ-600 русумли пуркаш агрегатлари таркибидаги тўзиткичлар томонидан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи 26,46–52,92 l/min, ҳосил қилинаётган томчилар полидисперсли бўлиб, уларнинг ўртача медиан-массавий диаметрлари 100–400 mkm ни ташкил этиши боис, улар юқоридисперсли ишлов бериш талабларига (50–150 mkm) мос келмайди.

2. Таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткич тирқишидан ташқарига отилиб чиқаётган юққа суюқлик пардасидан юқоридисперсли томчиларни шакллантиришга имкон берди. Бунда қуйидаги конструктив ўлчамлар мақбул эканлиги аниқланди: тўзиткичнинг ҳалқасимон тирқиш кенглиги $h=0,6$ mm; оқим кенгайтиргичнинг кенгайиш бурчаги $\alpha=600$; турбулизатордаги тешикчалар сони $n_m=16$ дона; тизимдаги ишчи суюқлик босими $\Delta p=0,5$ MPa; тўзиткичдан пуркалаётган ишчи суюқлик сарфи $q_c=33,1$ l/min га тенг бўлганда томчиларнинг парчаланиш жараёни жадал кечиши кузатилди. Бунда суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сони жами 3017 дона, $1\ cm^2$ юза бирлигидаги томчилар сони 305,4 дона, тўзиткич томонидан ҳосил қилинаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри 52,8–145,4 mkm ни ташкил этди.

3. Ушбу режимларда экспериментал уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлардан ҳосил бўлаётган юқоридисперсли томчилар ғўза пайкалларига, қолаверса кимёвий ишлов бериладиган бошқа қишлоқ хўжалик экинлари барглари пастки томонида ривожланган зараркунандаларга қарши курашишда техник самарали эканлигини кўрсатди.

№	Адабиётлар	References
1	Ш.М.Мирзиёев. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. – Тошкент: «Ўзбекистон», 2016. – 56 б.	Sh.M.Mirziyoev. <i>Erkin va farovon, demokratik Uzbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz</i> [Together we will build a free and prosperous, democratic Uzbekistan]. Tashkent: Uzbekistan, 2016. 56 p. (in Uzbek)
2	Клёнин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Агропромиздат, 1980. – 443 с.	Klyonin N.I., Sakun V.A. <i>Selskokhozyaystvennyye i meliorativnyye mashiny</i> [Agricultural and reclamation machines]. Moscow: Agropromizdat, 1980. 443 p. (in Russian)

3	Ревякин Е.Л., Краховецкий Н.Н. Машины для химической защиты растений в инновационных технологиях: науч. анализ. обзор. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 124 с.	Revyakin E.L., Krakhovetskiy N.N. <i>Mashiny dlya khimicheskoy zashiti rasteniy v innovatsionnykh tekhnologiyakh: nauch. analit. obzor</i> [Machines for chemical plant protection in innovative technologies: scientific. analyte. Overview]. Moscow: Federal State Institution "Rosinformagroteh", 2010. 124 p. (in Russian)
4	Ҳасанов Б.О. Ғўзани зараркунанда, касаллик ва бегона ўтлардан ҳимоя қилиш. – Тошкент, 2002. – 376 б.	Hasanov B.O. <i>Guzani zararkunanda, kasallik va begona utlardan khimoya kilish</i> [Protection of cotton from pests, diseases and weeds]. Tashkent, 2002. 376 p. (in Uzbek)
5	Матчанов Р., Юлдашев А., Воинов С. Универсальный опрыскиватель VP-11B // Журнал "Agroteхника dunyosi". – Ташкент, 2018. № 02(03). – С. 42–43.	Matchanov R., Yuldashev A., Voinov S. <i>Universalniy opriskivatel VP-11B</i> [Universal sprayer VP-11B]. Magazine "World of Agrotechnics". Tashkent, 2018. no. 02 (03). Pp. 42-43. (in Russian)
6	Кимсанбоев Х., Аширбеков И., Ирисов Х. Ғўзаларни кимёвий ҳимоялаш ва дефолиациялашда кавитациялаш туркаш технологиясига ўтишнинг афзалликлари // Халқаро илмий-техник анжуман. – Тошкент, 2008. – Б. 240–243.	Kimsanboev Kh., Ashirbekov I., Irisov Kh. <i>Guzalarni kimyoviy khimoyalash va defoliatsiyalashda kavitatsion purkash tekhnologiyasiga utishning afzalliklari</i> [Advantages of switching to cavitation spraying technology on chemical protection and defoliation of cotton]. International Scientific and Technical Conference. Tashkent, 2008. Pp. 240-243. (in Uzbek)
7	Mireia Altimira, Alejandro Rivas, Gorka S. Larraona, Raul Anton, Juan Carlos Ramos. Characterization of fan spray atomizers through numerical simulation. International Journal of Heat and Fluid Flow. Volume 30, Issue 2, April 2009. Pp. 339-355.	Mireia Altimira, Alejandro Rivas, Gorka S. Larraona, Raul Anton, Juan Carlos Ramos. Characterization of fan spray atomizers through numerical simulation. International Journal of Heat and Fluid Flow. Volume 30, Issue 2, April 2009. Pp. 339-355.
8	Gary J.Dorr, Andrew J.Hewitt, Steve W.Adkins, Jim Hanan, Huichun Zhang, Barry Noller. A comparison of initial spray characteristics produced by agricultural nozzles. CropProtection, Volume 53, November 2013. Pp. 109-117.	Gary J.Dorr, Andrew J.Hewitt, Steve W.Adkins, Jim Hanan, Huichun Zhang, Barry Noller (Australia). A comparison of initial spray characteristics produced by agricultural nozzles. CropProtection, Volume 53, November 2013. Pp. 109-117.
9	Волынский М.С. Необыкновенная жизнь обыкновенной капли. – Москва: 1986. – С. 32–71.	Volynskiy M.S. <i>Neobyknovennaya zhizn obyknovennoy kapli</i> [The extraordinary life of an ordinary drop]. Moscow, 1986. Pp. 32-71. (in Russian)
10	Витман Л.А., Кацнельсон Б.Д., Палеев И.И. Распыливание жидкости форсунками // Под ред. С.С. Кутателадзе. – Москва: Государственное энергетическое издательство, 1962. – 258 с.	Vitman L.A., Katsnelson B.D., Paleev I.I. <i>Raspylivanie zhidkosti forsunkami</i> [Spraying liquid with nozzles] Ed. S.S. Kutateladze. Moscow, State Energy Publishing House, 1962. 258 p. (in Russian)
11	Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д. Турбулизаторли гидравлик – уюрмали тўзтиқичдан узатилаётган ишчи сууюкли сарфини аниқлаш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2018. – № 3(13). – Б. 57–60.	Ashirbekov I.A., Irisov Kh.D. <i>Turbulizatorli gidravlik – uyurmali tuztikichdan uzatilayotgan ishchi suyuklik sarfini aniklash</i> [Determination of flow rate of working fluid from turbulent hydraulic drifter]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent, 2018. No3(13). Pp. 57-60. (in Uzbek)
12	Патент Руз № IAP 04168. Распылитель. Кимсанбоев Х.Х., Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д. – Ташкент, 30.06.2010, Бюл., №6.	Patent RUZ № IAP 04168. <i>Raspylitel</i> [Spray]. Kimsanboev Kh.Kh., Ashirbekov I.A., Irisov Kh.D. Tashkent, 06/30/2010, Bul., No 6. (in Russian)
13	Талабнома № FAP 20180036. Юқори дисперсли томчиларни парчалаш қурилмаси. Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д., Ибрагимов Ф.Ф., Хужаев Ж.И. – Тошкент, 2018.	<i>Talabnoma №FAP20180036</i> [Application no FAP 20180036]. High drop dispersion device. Ashirbekov I.A., Irisov Kh.D., Ibragimov F.F., Khodzhaev J.I. Tashkent, 2018. (in Uzbek)
14	Ирисов Х. Д., Аширбеков И. А., Имомов Ш. И. Теоретические аспекты процесса формирования монодисперсных капель в зоне перфорированного турбулизатора // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 338-348. Режим доступа: http://www.bulletennauki.com/12-28 (дата обращения 15.12.2018).	Irisov, Kh., Ashirbekov, I., Imomov, Sh. <i>Teoreticheskie aspekty protsessa formirovaniya monodispersnykh kapel v zone perforirovannogo turbulizatora</i> [Theoretical aspects of the process of the formation of monodisperse drops in the area of perforated turbulizer]. Bulletin of Science and Practice, 4(12), (2018). Pp. 338-348. (in Russian).
15	Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д. Анализ формирования монодисперсных капель рабочей жидкости в зоне локальной турбулизации в процессе распыления через гидравлический распылитель // Журнал «Вестник ТГТУ». – Ташкент, 2018. – №3(104). – С. 127–132.	Ashirbekov I.A., Irisov Kh.D. <i>Analiz formirovaniya monodispersnykh kapel rabochey zhidkosti v zone lokalnoy turbulizatsii v protsesse raspilyeniya cherez gidravlicheskiy raspylitel</i> [Analysis of the formation of monodispersed drops of the working fluid in the area of local turbulization during spraying through a hydraulic spray]. The journal "Bulletin of TSTU." Toshkent: 3(104), 2018. Pp.127-132. (in Russian)
16	О'zDst 3202:2017. Метод испытания сельскохозяйственной техники (Опрыскиватели и опылыватели) УзАСМ и С. – Ташкент, 2017.	<i>UzDst 3202:2017. Metod ispytaniya selskokhozyaystvennoy tekhniki</i> [O'zDst 3202: 2017. Testing method for agricultural machinery] (Sprayers and dusters) UzASM and S, Tashkent, 2017. (in Russian)
17	Аширбеков И.А. Исследование и совершенствование технологического процесса дозирования рабочей жидкости хлопкового гербицидного приспособления. Автореферат дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н., – Ташкент, 1982. – С. 9–10.	Ashirbekov I.A. <i>Issledovanie i sovershinstvovanie tekhnologicheskogo protsessa dozirovaniya rabochey zhidkosti khlopkovogo gerbitsidnogo prispособleniya</i> [Research and improvement of the technological process of dispensing the working fluid of a cotton herbicide device]. Abstract of diss. for a job. scientist step Ph.D., Tashkent, 1982. Pp. 9-10. (in Russian)
18	Heping Zhua, Masoud Salyani, Robert D. Fox. A portable scanning system for evaluation of spray deposit distribution. Journal of Computers and Electronics in Agriculture 76 (2011). Pp. 38-43.	Heping Zhua, Masoud Salyani, Robert D. Fokh. A portable scanning system for evaluation of spray deposit distribution. Journal of Computers and Electronics in Agriculture 76 (2011). Pp. 38-43.
19	Salyani, M., Fox, R.D., 1999. Evaluation of spray quality by oil and water-sensitive papers. Trans. ASAE 42 (1), Pp. 37-43.	Salyani, M., Fokh, R.D., 1999. Evaluation of spray quality by oil and water-sensitive papers. Trans. ASAE 42 (1), Pp. 37-43.
20	Sundaram, K.M.S., Groot, P.D., Sundaram, A., 1987. Permethrin deposits and airborne concentrations downwind from a single swath application using a back pack mist blower. J. Environ. Sci. Health Part B 22 (2), Pp. 171-193.	Sundaram, K.M.S., Groot, P.D., Sundaram, A., 1987. Permethrin deposits and airborne concentrations downwind from a single swath application using a back pack mist blower. J. Environ. Sci. Health Part B 22 (2), Pp. 171-193.

УЎТ: 528.089.6

ЎЗБЕКИСТОНДА СУНЪИЙ ЙЎЛДОШЛИ ТИЗИМНИ МЕТРОЛОГИЯСИНИ ТАЪМИНЛАШДА ЭТАЛОН ГЕОДЕЗИК ТАРМОҚНИ ЯРАТИШ ТАМОИЛЛАРИ

*А.А.Мирзаев - катта ўқитувчи, М.С.Хамдамов - ўқитувчи, Д.О. Михеев - магистрант
Самарқанд давлат архитектура қурилиш институти*

Аннотация

Мақолада метрологик сертификатлаштиришни яратиш, сунъий йўлдош воситаларини сертификатлаш ёки текшириш ҳақида сўз боради. Сунъий йўлдошли эталон геодезик тармоғини яратишда шароитнинг иложи борича ишлаш жараёнига яқин бўлиши зарур. Сунъий йўлдош геодезик тармоғи (ЭСГС) турли мақсадлар ва конфигурация, шу жумладан дастурий таъминотни ўз ичига олган сунъий йўлдош радионавигация тизимларининг (GPS, ГЛОНАСС ва шунга ўхшаш) жойини аниқлаш ва аппарат-дастурий тизимларни сертификатлаш учун мўлжалланган. Координаталар ва уларнинг ортималарини аниқлаш учун фойдаланиладиган сунъий йўлдош ўлчовларини қайта ишлаш учун мўлжалланган.

Таянч сўзлар: эталон геодезик тармоғи, чизикли базис, полигон, геодезик пунктлари, метрологик сертификатлаш.

ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЭТАЛОННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ СПУТНИКОВОЙ МЕТРОЛОГИИ В УЗБЕКИСТАНЕ

*А.А.Мирзаев - старший преподаватель, М.С.Хамдамов - преподаватель, Д.О.Михеев - магистрант
Самаркандский архитектурно-строительный институт*

Аннотация

В статье рассмотрено создание метрологической аттестации, сертификации или проверок спутниковых приборов. При создании эталонной спутниковой геодезической сети должно быть максимально приближено к условиям эксплуатации. Эталонная спутниковая геодезическая сеть (ЭСГС) предназначена для аттестации программно-аппаратных комплексов определения местоположения спутниковых радионавигационных систем (GPS, ГЛОНАСС и аналогичных) различного назначения и комплектации, включая встроенное программное обеспечение для обработки спутниковых измерений, которое используется для определения координат и их приращений.

Ключевые слова: Эталонная геодезическая сеть, линейный базис, полигон, геодезические пункты, метрологическая сертификация.

THE PRINCIPLES OF CREATING A REFERENCE GEODETIC NETWORK IN PROVIDING SATELLITE METROLOG IN UZBEKISTAN

*A.A. Mirzaev - senior teacher, M.S. Khamdamov - teacher, D.O. Mikheev - magistrate
Samarkand Institute of Architecture and Civil Engineering*

Abstract

The article describes the creation of metrological certification, certification or verification of satellite instruments. The condition for the creation of a reference satellite geodetic network should be as close as possible to the operating conditions. The reference satellite geodetic network is intended for certification of hardware and software systems for determining the location for satellite radio navigation systems (GPS, GLONASS and similar) for various purposes and configuration, including firmware for processing satellite measurements, which is used to determine coordinates and their increments.

Key words: Geodetic reference network, linear basis, landfill, survey points, metrological certification.

Кириш. Ўтган аср 90-йилларнинг охирида топографик ва геодезик ишлаб чиқаришда сунъий йўлдошли геодезик асбоблари кенг фойдаланила бошланди. Шунга кўра, асбобларни метрологик текшириш учун Сунъий йўлдошли тизим эталон геодезик тармоқ (СЙТЭГТ) яратиш зарурати туғилди [1].

Сунъий йўлдошли тизим эталон геодезик тармоқни яратиш тамойиллари. Сунъий йўлдошли тизим эталон геодезик тармоқ дастурли – комплекс аппаратларнинг жойлашув нуқтасини аниқлаш ва аттестация ўтказиш учун мўлжалланган [2, 3]. Жойлашув нуқтанинг координатасини аниқловчи дастурли – комплекс аппаратлар дейилганда сунъий йўлдошлардан радиосигналларни қабул қилув-

чи тизим (GPS NAVSTAR (США), ГЛОНАСС (Россия) ва шунга тенг) дан иборат геодезик асбоблар.

СЙТЭГТ жойда ўрнатилган махсус пунктлардан иборат ва уларнинг координаталари белгиланган аниқликда маълум мажмуадир. СЙТЭГТ полигонини лойиҳалашда қуйидаги геометрик талабларга жавоб бериши керак:

1. сунъий йўлдош тизимли эталон геодезик тармоғининг геометрик схемаси геодезик тўртбурчак ёки учбурчак шаклида намунали базис томон ўз ичига олиши керак унинг схемаси 1 расмда келтирилган. СЙТЭГТ схемасига алоҳида белгиланган ортиқ масофали вектор (20–30 км) қўллаш рухсат этилади.

2. сунъий йўлдош тизимли эталон геодезик тармоғи-

нинг томон узунлиги аттестация қилиниши керак бўлган асбоб-ускуна ва дастур таъминотининг техник тавсифо-масига боғлиқ. СИТЭГТ томонининг узунлик диапазони 0,5–1 км, 3–5 км, 10 км, 15 км, 20 км ва 20 км. дан ортиқ масофани ташкил этади. Томон узунлигининг белгиланган қийматдан оғиши 20 фоиздан ошмаслиги лозим. СИТЭГТ томонларининг умумий сони 12 дан кам бўлмаслиги керак, лекин тахминан бир хил узунликка эга бўлган векторлар сони 2 дан кам бўлмаслиги керак [4, 5, 6].

3. СИТЭГТ пунктлари баландлигининг фарқи жойлашган жойда максимал қийматга лекин 300 м. дан кам бўлмаслиги керак.

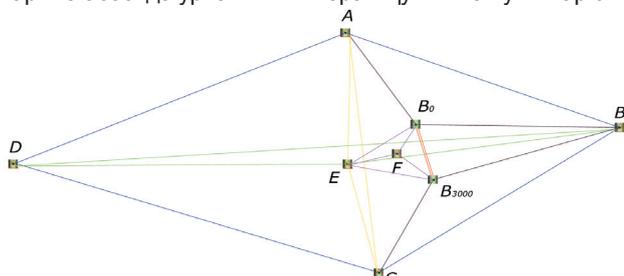
4. СИТЭГТ пунктлари томонларининг горизонтал бурчаги 30° дан кам ва 120° дан катта бўлмаслиги керак [7, 8, 9].

5. СИТЭГТ пунктларининг бирида атрофида 5–10 қўшимча нукталар Real-Time Kinematic (RTK) усулида (режим) ўлчаш ишларини бажарувчи приёмниклар учун ўрнатилиши лозим. Қўшимча пунктлар ва СИТЭГТ пунктлари орасидаги масофа аттестациядан ўтказилувчи приёмникларнинг ишчи диапазони чегарасида бўлиши керак [10, 11, 12].

6. Зарурият туғилганда СИТЭГТ пунктлари приёмник антенналарининг фазали эксцентриситетини аниқлаш учун қўллаш кўзда тутилиши керак.

7. Зарурият туғилганда СИТЭГТ га қўшимча (ёрдамчи) пунктларни турли хил махсус масалаларни ечиш учун ўрнатиш рухсат этилади [13, 14, 15].

Сунъий йўлдошли тизим эталон геодезик тармоғининг пунктлари жойда 187 ва 191 типли марказлар ўрнатилиши зарур ва у давлат сунъий йўлдошли геодезик тармоқ вазифасини ҳам бажариши керак. СГТ-0 шунга мос ҳолда “Сунъий йўлдошли геодезик тармоқ пунктларини ўрнатиш қоидалари”га асосида ўрнатилиши керак. Қўшимча пунктлар 6 г. р.



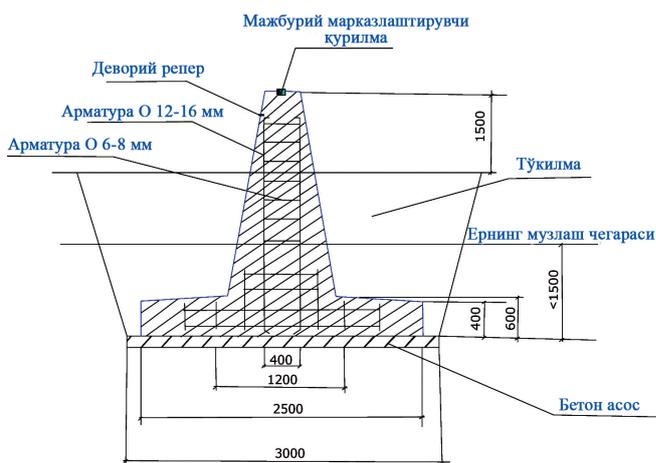
1-расм. Эталон геодезик тармоғи

типли марказлар билан мустақамланиши мумкин [2].

СИТЭГТни аттестациясидан ўтказиш учун махсус “Choke Ring” типли антенна, дастур таъминоти ва максимал аниқ ўлчаш ишларини бажарувчи геодезик приём-

никлар қўлланилиши керак. Сунъий йўлдошли тизим ўлчов ишларини қайта ишлаш ва тенглаштириш учун махсус Bernese (версия 5.0 ва юқори), GAMIT/GLOBK (версия 10.0 ва юқори), GIPSY-OASIS II га ўхшаш дастур таъминотлари ёрдамида бажарилади. СИТЭГТ пунктларини аттестация қилишда, яъни вектор ва координаталарни аниқлашда текширилаётган приёмникнинг ўртача квадратик хатолиги ишчи диапазон чегарасида бўлиши зарур (2-расм).

Сунъий йўлдош тизимли эталон геодезик тармоғи пунктларининг координаталари ўлчов ишларини тенглаштириш натижасида олинади. Координаталар куйидаги координаталар тизимида ҳисобланади: WGS 84 (International GPS Service for Geodynamics –ITRF), давлат координаталар тизимида ва маҳаллий. Координаталар сферик (геодезик) ва тўғри бурчакли (фазовий) координа-



2-расм. 187 типли марказ қўриниши

талар қўринишида кўрсатилади [16, 17, 18].

Сунъий йўлдош тизимли эталон геодезик тармоғи пунктларининг баландлиги II синф нивелирлашдан кам бўлмаган аниқликда аниқланиши ва қабул қилинган баландлик тизимида аниқланади [19, 20].

Хулоса. Илмий-техник тараққиётнинг ривожланиши учун катта имкониятлар мавжудлигини ҳисобга олган ҳолда замонавий текшириш усулларини такомиллаштириш таълаб қилинади. Хулоса қилиб айтиш лозимки Сунъий йўлдошли тизим эталон геодезик тармоқни яритиш натижасида GPS приёмникларини геодезия соҳасида юқори аниқликдаги натижаларга эришиш имкониятини беради.

№	References	References
1	Ўзбекистон Республикаси “Метрология тўғрисида”ги қонуни. Тошкент.	Law of the Republic of Uzbekistan <i>Metodologiya</i> [On Metrology]. Tashkent, (in Uzbek)
2	Правила закрепления пунктов государственной спутниковой геодезической сети (ГККИНП-01-070-03). – Ташкент: Узгеодез-кадастр, 2003.	<i>Pravila zakrepleniya punktov gosudarstvennoy sputnikovoy geodezicheskoy seti (GKKINP-01-070-03)</i> [Rules for fixing points of the state satellite geodetic network (GKKINP-01-070-03)]. Tashkent: Uzgeodezkadastr. 2003. (in Russian)
3	РТМ “Общие технические требования к образцовым базисам для контроля геодезических дальномеров” (РТМ 68-8.12-85). – Москва: ГУГК. 1985.	<i>RTM Obchshie tekhnicheskie trebovaniya k obraztsovym bazisam dlya kontrilya geodezicheskikh dal'номерov</i> [RTM “General technical requirements for exemplary bases for monitoring geodetic rangefinders”] (RTM 68-8.12-85). Moscow: GUGK. 1985. (in Russian)
4	Общие технические требования к геодезическим полигонам для метрологической аттестации геодезических приборов. ГККИНП-19-078-03. – Ташкент, 2003.	<i>Obchshie tekhnicheskie trebovaniya k geodezicheskim poligonam dlya metrologicheskoy attestatsii geodezicheskikh priborov</i> [General technical requirements for geodetic ranges for metrological certification of geodetic instruments]. GKKINP-19-078-03. Tashkent, 2003. (in Russian)
5	Суюнов А.С., Суюнов Ш.А. О точности геодезического измерения в условиях Республики Узбекистан (Монография). – Ташкент: “ILM NUR-FAYZ”. 2017. – 160 с.	<i>Suyunov A.S., Suyunov Sh.A. O tochnosti geodezicheskogo izmereniya v usloviyakh Respubliki Uzbekistan</i> [On the accuracy of geodesic measurements in the conditions of the Republic of Uzbekistan] (Monograph). Tashkent, ILM NUR-FAYZ, 2017. 160 p. (in Russian)

6	Салахиддинов А.А., Суюнов Ш.А., Джаватов С.С., Характер и степень влияния атмосферы на точность GPS измерений // Вестник Госкомитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру. – Ташкент, 2016. – № 4. – С. 58–59.	Salakhiddinov AA, Suyunov Sh.A., Javatov SS, <i>Karakter i stepen' vliyaniya atmosferi na tochnost' GPS izmereniy</i> [Nature and degree of influence of the atmosphere on the accuracy of GPS measurements] // Bulletin of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre. Tashkent, 2016. No 4. Pp. 58-59. (in Russian)
7	А.С. Суюнов, Ш.А. Суюнов, У.А. Бердикулов Ўзбекистон шароитида тригонометрик нивелирлашда рефракцияни ҳисобга олишнинг янги йўли // «Irrigatsiya va Melioratsiya» журналы. – Тошкент, 2018. – №2(12). – Б. 65–67.	A.S. Suyunov, Sh.A. Suyunov, U.A. Berdiculov. <i>Uzbekiston sharoitida trigonometrik nivelirashda refraktsiyani hisobga olishning yangicha yuli</i> [New methods of accounting for vertical refraction with trigonometric leveling in the conditions of the republic of Uzbekistan] //Journal of «Irrigatsiya va Melioratsiya». Tashkent, 2018. №2(12). Pp. 65-67. (in Uzbek)
8	Суёнов Ш.А. Зенит масофаларини кеча-кундуз кузатув натижаларини статистик тадқиқ қилиш // "Меъморчилик ва қурилиш муаммолари" журналы. – Самарқанд, 2017. – № 4. – Б. 84–89.	Suyunov Sh.A. <i>Zenit masofalarini kech-kunduz kuzatuv natijalarini statistik tadqiq qilish</i> [Statistical survey of night and day observation results of Zenit distances]. Journal of Me'morchilik va qurilish muammolari. Samarkand, 2017. No.4. Pp.84-89. (in Uzbek)
9	Суёнов Ш.А., Мусаев И.М., Каримова У.Э. Атмосферанинг ерга яқин қатламининг иккала ҳолатида қиялик бурчагини назарий қийматларини геодезик ва метеорологик ўлчаш натижалари асосида аниқлаш // «Irrigatsiya va Melioratsiya» журналы. – Ташкент, 2017. – № 4(10). – Б. 32–37.	Suyunov Sh.A., Musaev I.M., Karimova U.E. <i>Atmosferaning erga yaqin katlamining ikkala kholatida kiyalik burchagini nazariy qiymatlarini geodezik va meteorologik ulchash natijalari asosida aniklash</i> [To determine the theoretical values of the slope of the slope of both sides of the atmospheric surface, based on the results of geodetic and meteorological measurements]. Journal of «Irrigatsiya va Melioratsiya», Tashkent, 2017, No.4(10). Pp.32-37. (in Uzbek)
10	Коптев А.В., Пластинин Л.А. Методика создания системы полевых эталонов среднего приангарья в целях дешифрирования таежных ландшафтов на аэрокосмических снимках // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2011 г.). – Новосибирск: СГГА, 2011. Т. 1, ч. 2. – С. 17–21.	Koptev A.V., Plastinin L.A. <i>Metodika sozdaniya sistem polevykh etalonov srednego priangar'ya v tselyakh deshifirovaniya taezhnykh landshaftov na aerokosmicheskikh snimkakh</i> [The technique of creating a system of field standards of the Middle Angara region in order to decipher taiga landscapes in aerospace images] // GEO-Siberia-2011. VII International scientific Congr. Sat 6 tons of materials (Novosibirsk, April 19–29, 2011). Novosibirsk: SSGA, 2011.Vol. 1, part 2. Pp. 17-21. (in Russian)
11	Гопп Н.В. Использование спутниковых, наземных и аналитических данных в картографии почв // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т.	Gopp N.V. <i>Ispol'zovaniye sputnikovoykh, nazemnykh i analiticheskikh dannykh v kartografiy pochv</i> [The use of satellite, ground-based and analytical data in soil mapping] // GEO-Siberia-2010. VI International scientific Congr. Sat 6 tons of materials. (in Russian)
12	www.gov.uz/ Ergeodezkadastr - Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри Давлат қўмитаси.	www.gov.uz/ <i>Ergodezkadastr</i> [Ergeodezkadastr] - State Committee on Land Resources, Geodesy, Cartography and State Cadastre of the Republic of Uzbekistan. (in Uzbek)
13	Антонович, К.М. Особенности метрологической аттестации геодезических пространственных эталонных базисов и полигонов [текст] / К.М. Антонович, Л.Г. Куликова, В.Д. Лизунов, Ю.В. Сурнин, О.П. Сучков // Законодательная метрология, № 4, 1998. – С. 21–23.	Antonovich, K.M. <i>Osobennosti metrologicheskoy attestatsii geodezicheskikh prostanstvennykh etalonnykh bazisov i poligonov</i> [Features of metrological certification of geodetic spatial reference bases and polygons]. [text] / K.M. Antonovich, L.G. Kulikova, V.D. Lizunov, Yu.V. Surmin, O.P. Suchkov // Legal Metrology, No 4, 1998. Pp. 21-23. (in Russian)
14	Антонович К.М. Первые результаты реализации проекта эталонного калибровочного полигона для метрологической аттестации спутниковой аппаратуры [Текст] / К.М. Антонович, Ю.В. Сурнин, В.А. Середович и др. // Сферы применения GPS технологий. Межд. науч.-техн. конф. Тезисы докладов. Новосибирск: СГГА, 21-23 ноября 1995. – С. 99–100.	Antonovich K.M. <i>Pervye rezul'taty realizatsii proekta etalonnogo kalibrovochnogo poligona dlya metrologicheskoy attestatsii sputnikovoy apparatury</i> [The first results of the implementation of a standard calibration ground for metrological certification of satellite equipment]. [Text] / K.M. Antonovich, Yu.V. Surmin, V.A. Seredovich et al. Spheres of GPS technologies. Int. scientific and technical conf. Abstracts of reports. Novosibirsk: SSGA, November 21-23, 1995.Pp. 99-100. (in Russian)
15	Антонович, К.М. Пространственный эталонный полигон для метрологической аттестации GPS-аппаратуры (опыт создания) [Текст] / К.М. Антонович, В.А. Ащеулов, Ю.В. Сурнин, В.А. Скрипников // Вестник СГГА, вып. 4, Новосибирск: СГГА, 1999. - С. 8 – 13. Антонович, К.М. Эталонный пространственный полигон СГГА: аттестация 2004.	Antonovich, K.M. <i>Prostranstvennyy etalonnyy poligon dlya metrologicheskoy attestatsii GPS-apparatury</i> [Spatial reference range for metrological certification of GPS equipment] (creation experience) [Text] / K.M. Antonovich, V.A. Ascheulov, Yu.V. Surmin, V.A. Skripnikov // Bulletin of the SSGA, No. 4, Novosibirsk: SSGA, 1999. Pp. 8-13. Antonovich, K.M. SSSA reference spatial testing ground: certification 2004. (in Russian)
16	Спирidonов, А.И. Основы геодезической метрологии: произв. – практ./ А.И. Спирidonов. – Москва: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2003. – 248 с.	Spiridonov, A.I. <i>Osnovy geodezicheskoy metrologii</i> : [Fundamentals of geodetic metrology:] production-practical / A.I. Spiridonov. Moscow: Kartgeotsentr-Geodezizdat, 2003. 248 p. (in Russian)
17	Михеечев, В.С. Геодезические светодальномеры / В.С. Михеечев. – Москва: Недра, 1979.	Mikheechev, V.S. <i>Geodezicheskie svetodal'nomery</i> [Geodetic light-range finders] / V.S. Mikheechev. Moscow: Nedra, 1979. (in Russian)
18	Генике, А.А. Глобальная спутниковая система определения местоположения GPS и ее применение в геодезии / А.А. Генике, Г.Г. Побединский. – Москва: Геодезиздат, 1999. – 272 с.	Genike, A.A. <i>Global'naya sputnikovaya sistema opredeleniya mestopolozheniya GPS i ee primenenie v geodezii</i> [Global satellite GPS positioning system and its application in geodesy] / A.A. Genique G.G. Pobedinsky. Moscow: Geodesizdat, 1999. 272 p. (in Russian)
19	Середович, В.А. Некоторые проблемы метрологического обеспечения геодезического производства / В.А. Середович, О.П. Сучков. // Тез. докл. междунар. научн.-техн. конф., посвящ. 220-летию со дня основания Московского гос. унив. геодезии и картографии (МИИГАиК) "220 лет геодез. образованию в России" (МИИГАиК, 24-29 мая 1999). – Москва: МИИГА и К, 1999. – С. 48–49	Seredovich, V.A. <i>Nekotorye problemy metrologicheskogo obespecheniya geodezicheskogo proizvodstva</i> [Some problems of metrological support of geodetic production] / V.A. Seredovich, O.P. Bitches. // Thesis. doc. Int. scientific and technical Conf. The 220th anniversary of the founding of the Moscow State. univ. of geodesy and cartography (MIIGAik) "220 years of geodesy. education in Russia" (MIIGAik, May 24-29, 1999). Moscow: MIIGAik, 1999. Pp. 48-49. (in Russian)
20	Исследование принципов создания пространственных эталонных базисов для метрологической аттестации и исследований современных электронных геодезических приборов и систем: отчет по НИР / СГГА; рук. О.П. Сучков; Отв. исполн. В.А. Середович – Новосибирск, 1999. – 24с. № ГР 0199.0004271; инв. № 0220.0103116	<i>Issledovanie printsipov sozdaniya prostranstvennykh etalonnykh bazisov dlya metrologicheskoy attestatsii i issledovaniy sovremennykh elektronnykh geodezicheskikh priborov i sistem</i> [The study of the principles of creating spatial reference bases for metrological certification and research of modern electronic geodetic instruments and systems]: report on research / SSGA; hands. O.P. Suchkov; Repl. execution V.A. Seredovich. Novosibirsk, 1999. 24 p. No. GR 0199.0004271; inv. No. 0220.0103116.

УЎТ: 631.348.46.

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЎСИМЛИКЛАРИГА ОЛТИНГУГУРТ БИЛАН КИМЁВИЙ ИШЛОВ БЕРАДИГАН ЧАНГЛАТГИЧНИ ЛОЙИХАЛАШ

*Д. Джуреев - т.ф.н., мустақил тадқиқотчи, И.Ж.Тоиров - т.ф.н, доцент, А.З. Қиямов - ассистент
Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти, А.Э.Уришев - ассистент
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
Н.С.Файзуллаева - п.ф.н., доцент, Тошкент давлат иқтисодиёт университети*

Аннотация

Мақолада муаллифлар томонидан қишлоқ хўжалик ўсимликларига олтингугурт препаратини чанглатишнинг янги технологияси яратилганлиги, унга асосан қишлоқ хўжалик ўсимликларининг геометрик ва технологик ўлчамлари асосида ва уни аниқ бажарадиган олтингугурт универсал осма чанглатгичини технологик схемаси ишлаб чиқилган. Чанглатгичга ҳар бир гуруҳ учун алмаштириб ўрнатиладиган иш қисмлари лойиҳаланган. Универсал осма чанглатгичнинг технологик схемаси ҳар бир гуруҳ учун алоҳида ишлаб чиқилган ва уларнинг ишлаш жараёни келтирилган. Олтингугурт кимёвий препаратини физикавий хоссалари келтирилган. Олтингугурт ва шу турдаги кимёвий препаратларни чанглатадиган универсал осма чанглатгични намунаси ишлаб чиқилган ва уни дастлабки хўжалик синовлари ўтказилганлиги, унда асосан 8 соатлик иш вақтида 25–30 гектар узумзорларга ишлов бергани келтирилган. Яратилган янги технологияга ва универсал осма чанглатгичига ЎзР. Интеллектуал мулк агентлигини фойдали моделга патенти UZ FAP 00875 олинган.

Таянч сўзлар: иш қисм, чанглатгич, иш унуми, олтингугурт талқони, зараркунандалар, касаллик, боғ, ўсимликлар, редуктор, шкив, тасма.

РАЗРАБОТКА ОПЫЛИТЕЛЯ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР СЕРОЙ

*Д. Джуреев - к.т.н., самостоятельный соискатель, И.Ж. Тоиров - к.т.н., доцент, А.З.Қиямов - ассистент
Каршинский инженерно-экономический институт, А.Э. Уришев - ассистент
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства
Н.С.Файзуллаева - к.п.н., доцент, Ташкентский государственный экономический университет*

Аннотация

В статье приведена разработанная авторами новая технология опыления серой сельскохозяйственных культур, на основе которой сельскохозяйственные культуры по геометрическим и технологическим параметрами разделены на две группы, каждая обрабатывается в отдельности. На основе приведенной технологии и с учетом точно выполненных требований разработана технологическая схема универсального навесного опылителя. Разработаны для каждой группы в отдельности заменяемые рабочие органы, технологическая схема универсального навесного опылителя и приведен их технологический процесс работы. Приведены физические свойства химического препарата (сера). Для опыления серой и такого типа химических препаратов изготовлен образец универсального навесного опылителя, проведены предварительные хозяйственные испытания, в результате которых было определено, что в течении 8 часового рабочего дня опылитель обработал 25–30 гектар виноградника. На разработанную новую технологию и универсальный навесной опылитель получен патент полезной модели UZ FAP 00875 интеллектуальной собственности РУз.

Ключевые слова: рабочий орган, опылитель, производительность, порошок серы, вредители, болезни, сады, растения, редуктор, шкив, ремень.

DEVELOPMENT OF A SPRAYER FOR CHEMICAL PROCESSING OF AGRICULTURAL CROPS GRAY

*D.Dzhuraev - c.t.s., self seeker, I.Zh.Toirov - c.t.s., assistant professor, A.Z. Kiyamov - assistant
Karshi Engineering and Economics Institute, A.E.Urishev - assistant
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
N.S.Fayzullaeva - c.p.s., assistant professor*

Abstract

In the article, the authors cited the developed new technology for sulfur pollination of agricultural crops, on the basis of which agricultural crops are divided into two groups according to geometric and technological parameters, each is processed separately. Based on the above technology and taking into account precisely fulfilled requirements, a technological scheme of a universal mounted pollinator has been developed. Designed for the pollinator for each group replaceable installed working bodies. The technological scheme of a universal mounted pollinator for each group separately is developed and their technological process is given. The physical properties of the chemical preparation (sulfur) are given. For sulfur pollination and this type of chemical preparation, a universal mounted pollinator sample was made, preliminary household tests were carried out, as a result of which it was determined that within 8 hours of working day the pollinator cultivated 25-30 hectares of vineyard. The patent of utility model UZ FAP 00875 intellectual property of the Republic of Uzbekistan was received for the developed new technology and universal mounted pollinator.

Key words: working body, pollinator, productivity, sulfur powder, pests, diseases, gardens, plants, gearbox, pulley, belt.

Кириш. Қишлоқ хўжалик экинларига, мевали ва мевасиз боғларнинг зараркунанда ва касалликларига қарши ўз вақтида кимёвий ишловлар берилмаса, масалан, олма дарахтларидан олинадиган ҳосилнинг 40–50 фоизгача қисми ва узумзорлардан олинадиган ҳосилнинг 35–45 фоизгача нобуд бўлиши мутахассислар томонидан исботланган [1, 2].

Республикамиз бўйича ўртача ҳосилдорлик бир гектаридан олма дарахтлари учун 60–70 центнерни ва узумзорлар учун 55–60 центнер эканлигини ҳисобга олганда, юқорида келтирилган фоизларга асосан деҳқонларимизнинг сермеҳнат хизматлари эвазига етиштирилган ҳосилнинг кўп қисми нобуд бўлиб кетиши аниқ кўриниб турибди.

Республикамиз қишлоқ хўжалик экинлари ва ўсимликларининг ривожланишини жадаллаштириш, ҳосилдорлигини ошириш ва улардан олинадиган маҳсулотни сифат кўрсаткичларини яхшилаш бугунги куннинг асосий муаммоларидан биридир. Республикада ишлаб чиқарилаётган пахта, дон маҳсулотлари, полиз экинлари, картошка, ҳар хил мевалар ва пилла маҳсулотлари жаҳон бозорига кириб бормоқда ва уларга бўлган талаб ички ва ташқи бозорда йил сайин ошмоқда.

Қишлоқ хўжалик маҳсулотларига бўлган талабни юқори даражада қаноатлантириш учун ҳар бир гектар экин майдонидан олинадиган ҳосилдорликни ошириш лозим. Бунинг учун қишлоқ хўжалик экинлари ва ўсимликларига кимёвий ишлов беришда сифатли чанглатадиган юқори самарали янги технологияларни, уни аниқ бажарадиган универсал осма чанглатгичларни яратиш ва ишлаб чиқаришга жорий қилиш зарур бўлмоқда.

Қишлоқ хўжалик ўсимликларига кимёвий ишлов бериш чанглатгичини лойиҳалашда кимёвий препаратларнинг физикавий хоссалари муҳим аҳамиятга эгадир.

Олтингургуртни физикавий хоссалари, сарғиш кулранг кукундан иборат, сувда эримайди, ичидаги соф олтингургурти 95–99% . Бу дорининг сифати ундаги заррачаларнинг катта-кичиклигига боғлиқ, заррачалар қанча майда бўлса, дори шунчалик кучли таъсир этади. Олтингургурт заррачаларининг диаметри 0,001–0,003 мм атрофида бўлади [3].

Олтингургуртни чанглаш олтидан яхшилаб қуритиш зарур, уни қуёш тушадиган жойга юпқа қилиб ёйиб, 2–3 соат қуритиш керак. Олтингургуртни чанглашда унга янги очилтирилган оҳак кукуни қўшиб олинади. Масалан, олтингургурт ерда юритиладиган аппаратлардан чангланганда 1 ҳисса олтингургуртга 1 ҳисса оҳак қўшилади. Олтингургуртга оҳакни аралаштиришдан олдин, буларнинг ҳар иккисини алоҳида-алоҳида равишда майда кўзли элакдан элаш, улар аралаштирилгандан кейин яна бир марта элакдан ўтказиш керак. Аралаштириш учун оҳак бўлмаганда, унинг ўрнига қуруқ ўтин кули олиш мумкин, кул ҳам юқорида кўрсатилган миқдорда аралаштирилади .

Ҳозирги пайтда ғўза, узумзор, мевали боғлар ва бошқа ўсимликларни зараркунанда ва касалликларига қарши кимёвий ишлов беришда олтингургурт препаратлари яхши натижалар бермоқда. Буларга коллоид (газли) олтингургурт, оҳак-олтингургурт қайнатмаси (ООҚ) ва олтингургурт талқони киради. Юқорида келтирилган кимёвий препаратларнинг республикамизда катта захираси мавжуд бўлиб, улар ўзимизда ишлаб чиқарилади ва нархи четдан келтириладигандан бир неча марта арзон бўлиб, таъсир самараси жуда юқоридир [3].

Бу препаратлар ғўзадаги ўргимчакканага, бедадаги ун-шудринг касаллигига қарши курашда, шунингдек, пахта далаларининг айлана атрофидаги ёввойи ўт, тут дарахтларига чанглатиш ҳамда чанглаш учун ишлатилади. Ўргимчаккана ҳамда замбуруғ касалликларини кўзғовчи бак-

териялар учун зарарли бўлган олтингургуртли препаратлар ўсимликларга зиён қилмайди, баъзи маълумотларга кўра, бу препаратлар пахта ҳосилига яхши таъсир этади [3].

Чанглатиш технологик жараёни – бунда талқонсимон (кукунли) кимёвий препаратларни қуруқ ёки намланган ҳолатда қишлоқ хўжалиги ўсимликлари, мевали ва мевасиз боғлари ва узумзорларни барглари, шохлари ва тана қисмларига чанглатиш технологик жараёни билан тўлиқ қамровли ҳажмий кимёвий ишлов берилади.

Ҳозирги пайтда хўжаликларда кимёвий препаратларни, айнан олтингургуртни чанглаш учун ОШУ-50А ва Uch-150, 200 чанглатгичлари қўлланилмоқда. Қуйида уларнинг технологик ишлаш жараёнининг таҳлили келтирилади.

ОШУ-50 А чанглатгич [4] рамасига талқонланган кимёвий препаратни солиш учун сиғим, ҳаво оқимини ҳосил қилувчи вентилятор, ҳаракат бериш учун редуктор ва ҳаракат узатувчи қисмлар ўрнатилган. Вентилятор тик ҳолатда ўрнатилган, унинг кожухи ғилдирак айланиш ўқиға нисбатан ўзгармас радиусда тайёрланган бўлиб, фақат юқори қисми узайтириб тайёрланган. Кожухнинг юқори узайтириб тайёрланган қисмида ҳаво оқимини йўналтириш учун дарча бўлиб, унга иш қисми ўрнатилган. Сиғимнинг остки қисмида ўрнатилган шнек перолари яхлит қилиб тайёрланган, у сиғимнинг ярим цилиндрсимон қисми охиридан вентилятор кожухининг ҳаво оладиган қисмига препаратни маълум меъёрда узатиб туради. Иш жараёнида сиғим ичидаги препаратни кўзғаб турувчи ускуна ўрнатилган.

ОШУ-50А чанглатгичининг асосий камчиликлари шундан иборатки, сиғим ичида жойлаштирилган шнек ва кўзғовчи ускунаниннг ишлаш жараёнида конструктив ва технологик камчиликлар бўлгани учун талқонланган препаратларни зичлаши натижасида технологик жараённинг бир маромда ишламаслигидан чанглатгичининг иш унуми 30–40 фоизга пасайиши кузатилди. Шунинг учун ҳам юқорида келтирилган ишчи қисмларни такомиллаштириш зарур.

Uch-150 ва Uch-200 чанглатгичлар рамасига талқонланган кимёвий препаратни солиш учун сиғим, ҳаво оқимини ҳосил қилувчи вентилятор, ҳаракат бериш учун редуктор ва ҳаракат узатувчи қисмлар ўрнатилган [5]. Сиғимнинг пастки қисмида препарат тўкилиши ва вентилятор парраги ўқи ўтиши учун айлана тешиклар бор. Сиғимнинг пастки қисмида ўқ ўтказилиб, унинг учига планка маҳкамланган. Вентилятор ётиқ ҳолатда ўрнатилган бўлиб, унинг кожухидаги икки ён қарама-қарши томонларига ҳаво оқимини йўналтириш учун дарчалар очилган ва уларга кўзғалмас қилиб мосламалар ўрнатилган.

Uch-150 ва Uch-200 чанглатгичларини ёппасига экилган ўсимликларга ишлов беришга мослаштирилмаган. Чанглатгични иш жараёнида сиғим ичидаги препаратнинг осилиб қолиши (свод) кузатилди, меъёрни ростлаш лойиҳада этиборга олинмаган. Бу чанглатгич ўсимликларни устки томонидан кимёвий ишлов бераолмайди, сабаби бундай ишни бажарувчи иш қисм ишлаб чиқилмаган.

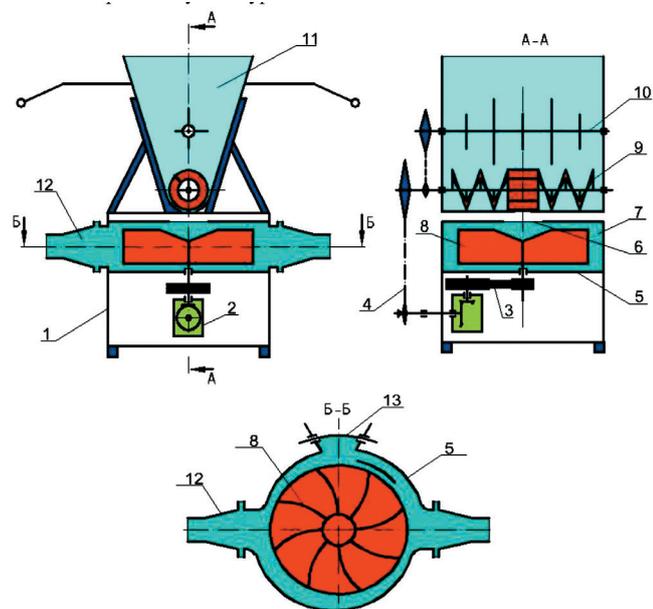
Юқорида келтирилган олтингургурт ва шу турдаги кимёвий препаратларни чанглатадиган чанглатгичларнинг технологик ишлаш жараёнини тақризий таҳлиллари шуни кўрсатадики, бу келтирилган техник воситалар билан қишлоқ хўжалик ўсимликларини бир-бирдан геометрик ўлчамлари катта фарқ қилувчи ҳамма турларига ишлов бериш имкониятига эга эмас, яъни ҳозирги пайтда уларнинг ҳамма турларига ишлов бериш технологияси ишлаб чиқилмаганини кўрсатади. Республикамизда агротехник талабларга тўлиқ жабов берадиган юқори самарали технологияларни ва шу асосида ҳамма турдаги ўсимликларга ишлов берадиган чанглатгични яратиш бугунги куннинг долзаб муаммоларидан биридир.

Масаланинг қўйилиши. Қишлоқ хўжалик ўсимликларига олтингургурт ва шу турдаги кимёвий препаратни чанглатишда уни сарфини камайтирадиган ва таъсир самарасини оширадиган тўлиқ қамровли кимёвий ишлов бериш асосида сифатли чанглатадиган юқори самарали янги технологиясини, уни аниқ бажарадиган универсал осма чанглатгичини ва унга технология асосида иш қисмларни яратишдан иборатдир.

Ечиш усули. Илмий тадқиқотлар ва синовлар О'з DSt 3111:2016 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы контроля технических параметров [6], О'з DSt 3202:2016 Испытания сельскохозяйственной техники. Опрыскиватели и опылители. Методы испытаний [7], ГОСТ 24055-88 – Методы эксплуатационно-технологической оценки [8], ГОСТ 53053-2008- Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний [9], Протокол испытаний №03-32-03 (4140162) Опрыскиватель ОП-2000М 2003.ФГУ “Владимирская государственная зональная машиноиспытательная станция” [10] асосида ўтказилди.

Натижалар ва намуналар. Асосий мақсад ҳамма турдаги қишлоқ хўжалик ўсимликларига сифатли тўлиқ қамровли кимёвий ишлов берадиган, яъни қишлоқ хўжалик ўсимликларига олтингургурт ва шу турдаги кимёвий препаратни чанглатишда уни сарфини камайтирадиган ва таъсир самарасини оширадиган тўлиқ қамровли кимёвий ишлов бериш асосида сифатли чанглатишни юқори самарали янги технологияси яратилди. Яратилган технология асосида, ишлов бериладиган объектларнинг геометрик ва технологик ўлчамлари муҳим аҳамиятга эгаллигига асосланиб ғўза, узумзорлар, мевали боғлар ва бошқа ўсимликларнинг геометрик ва технологик ўлчамлари бир-бирдан жуда катта фарқ қилгани учун ишлов бериладиган объектлар 2 та гуруҳга ажратилди [9]:

- ёппасига экилган экинларга ишлов бериш (пахта, ғала, ўтлар ва бошқалар (1-расм);



1-рама, 2-редуктор, 3-понасимон тасмали узатма, 4-занжирли узатма, 5-вентилятор, 6-кожухдаги ҳаво кириш дарчаси, 7-вентилятор кожухи, 8-вентилятор гилдираги, 9-шнек вали, 10-штифли барабан, 11-сиғим, 12-ёппасига экилган ўсимликларга ишлов берувчи иш қисми, 13-кожухнинг орқа томонида очилган дарчанинг ёпқичи, 14-ўсимликларни устки томонидан пастга йўналтириб ишлов берувчи иш қисми, 15-плантация қилиб экилган боғларга ишлов берувчи иш қисми.

1-расм. Универсал осма чанглатгичга ёппасига экилган экинларга олтингургурт талқони чанглатувчи иш қисми ўрнатилган технологик схемаси

- плантация қилиб экилган боғларга ишлов бериш (узумзорлар, олмазорлар, анорзорлар ва бошқалар (2-расм);

Юқорида келтирилган технология асосида ва уни талабини аниқ бажарадиган универсал осма чанглатгичини яратиш бўйича олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар асосида унинг технологик схемаси ишлаб чиқилди. Яратилган универсал осма чанглатгичга ҳар бир гуруҳни ўзига хос ва мос бўлган юқори самарали алоҳида кимёвий ишлов берадиган алмаштириб ўрнатиладиган иш қисмлари лойиҳаланди. Юқори самарали янги технологиялар асосида ҳар бир гуруҳга алоҳида иш қисмлар ишлаб чиқилиб чанглатгичга ўрнатилади ва кимёвий ишлов берилади.

Яратилган универсал осма чанглатгичнинг технологик ишлаш схемаси 1, 2 ва 3-расмларда келтирилган. 1-расмда универсал осма чанглатгичнинг умумий технологик ишлаш жараёни келтирилган, унда ёппасига экилган ўсимликларга ишлов берувчи 12 та ишчи қисмлар ўрнатилган. Бундан ташқари универсал осма чанглатгични технологик схемасини 1-расмда А-А ва Б-Б кесмлари келтирилган. 2-расмда чанглатгичнинг умумий технологик схемасига плантация қилиб экилган боғларга ишлов берувчи 15 та ишчи қисм ва ўсимликларни устки томонидан пастга йўналтириб ишлов берувчи 14 та ишчи қисмлар ўрнатилган ҳолати келтирилган.

Универсал осма чанглатгич сиғимининг юқори қисми тўғри тўртбурчак шаклида тайёрланган бўлиб, унинг икки қарама-қарши ён томонлари маълум вертикал текисликка бир хил бурчак остида бир-бирига қаратиб, унинг пастки қисми (ости) ярим цилиндр шаклига келтириб бир бутун қилиб тайёрланган. Қолган икки қарама-қарши энсиз томонлари тайёрланган қисмининг икки ён томонлари ўлчамларини айнан ўзидек тайёрланиб ўрнатилган. Сиғимнинг ярим цилиндр шаклида тайёрланган қисмининг узунлиги ва ярим айланани тенг ўртасида, унинг пастки қисмида препаратларни вентилятор ҳаво сурувчи қисмига узатиш учун тўғри тўртбурчакли дарча очиб тайёрланган. Сиғимнинг ярим цилиндр қисмида препаратларни дарчадан бир хил меъёрда узатиб туриш учун шнек ўрнатилган. Шнек вали узунлигининг тенг ўртасида сиғим тагида очилган дарчанин узунлигига мос ҳолда меъёрловчи ускуна ўрнатилган. Ускуна олтита металл пластинкалардан иборат бўлиб, уларнинг узунлиги бўйича валга параллел, қалинлиги бўйича валга тик ва вал диаметри бўйича 60 градус қилиб ҳар бири валга пайвандлаб ўрнатилади. Меъёрловчи ускуна сиғим тагида очилган дарчанин устига ўрнатилган.

Шнек валига перолар тўрт бурчакли металл лентани шнекнинг ташқи диаметри бўйича бир хил қадамда ўраб шнек валига маҳкамлаб тайёрланган. Шнек валининг ўртасидаги меъёрловчи ускунага қараб икки учидан чап ва ўнг йўналишда перолар ўралган. Шнекнинг чап ва ўнг йўналишдаги перолари билан меъёрловчи усқунанин ташқи диаметрлари бир хил ўлчамда тайёрланган. Бунда шнек перосини валга метал устунлар ёрдамида пайвандлаб ўрнатилган, шунинг учун улар орасида бўшлиқ ҳосил қилинган. Сиғимнинг ярим цилиндрли қисмини диаметри шнекнинг диаметридан 30–40 мм катта қилиб тайёрланган.

Сиғимнинг ичида, шнекнинг юқори қисмида, унга параллел ва мос ҳолда ишловчи штифли барабан ўрнатилган. Штифли барабанда штифлар ҳар хил узунликда, лекин сиғимнинг ички ўлчамларига мос ҳолда, барабан валининг айланаси бўйича ўзаро 90 градусдан тўрт қатор қилиб, валга нисбатан тик ва валнинг узунлиги бўйича бир неча қатор қилиб ўрнатилган. Шнекли валнинг айланиш сонидан штифли барабанин айланишлар сони 10–15 марта кичик бўлиши лозим.

Яратилган универсал осма чанглатгичга ишлов бериш технологик жараёнини ҳисобга олган ҳолда, яъни суриб олинган ҳаво оқимини қарама-қарши икки томонга йўналтирадиган марказдан қочма вентиляторни ўрнатилган. Марказдан қочма вентиляторлар бўйича олимларимиз назарий ва амалий тадқиқотлар олиб боришган [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21].

Вентилятор ғилдирагининг диаметри ва баландлиги ўлчамлари асосида вентилятор кожухи тайёрланган. Кожухнинг иккита бир-бирига параллел томонлари ғилдирак диаметри бўйича олинган бўлиб, унинг биринчи томони марказидан ғилдиракнинг вали ўтказилган. Кожухнинг иккинчи томони марказида ҳаво оқими кириши учун диаметри 200–250 мм бўлган дарча очиб тайёрланган. Ҳаво оқими кожухнинг ўзида иккига бўлиб дарчаларга йўналтириш учун ғилдирак баландлигига мос ҳолда иккита бир-бирига қарама-қарши томонларга дарчаларни очиш учун иккита спиралсимон томонлар тайёрланди. Бу томонларни биринчи учлари ғилдирак айланиш йўналишида ўзаро 180 градусда кетма-кет тартибда ғилдиракнинг айланиш радиусига нисбатан 10–20 мм ўлчамда катта қилиб, иккинчи учлари эса лойиҳаланган дарчанинг геометрик ўлчами асосида масофа қолдирилиб кожухнинг параллел бўлган томонларига маҳкамланади. Универсал осма чанглатгичнинг орқа томонига тўғри келувчи спиралсимон томоннинг баландлиги ва узунлигини тенг ўрта қисмида дарча очиб тайёрланган. Универсал осма чанглатгич ёппасига ишлов бериш пайтида бу дарча очилади ва бошқа пайтда ёпиқ ҳолатда туради.

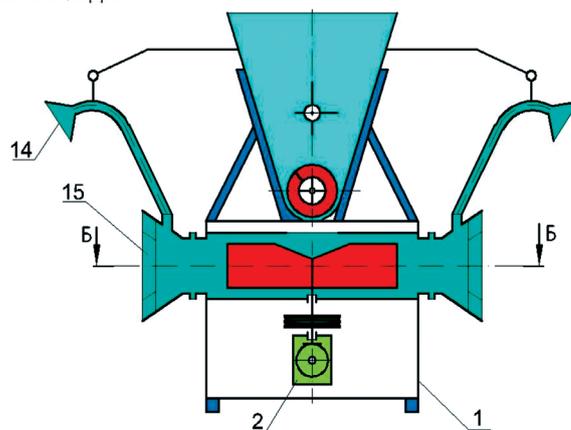
Препаратларни бир гектар майдонга сарфлаш меъёрини шнек валининг айланишлар сонини ўзгартириш билан ростланадиган қилиб тайёрланган. Вентилятор кожухига очилган дарчаларга ишлов бериш технологияси асосида яратилган ишчи қисмлар ўрнатилиб кимёвий ишлов берилади. Бунда кожухнинг икки ён қарама-қарши томонларига ўрнатиладиган иш қисм икки хил кўринишда ва ечиб олиниб алмаштириладиган қилиб тайёрланади. Кожухнинг орқа томонидаги дарчага ишчи қисм доимий маҳкамландиган қилиб ўрнатилади ва ечиб олинмайди, унда ўрнатилган ёпқич очиб ёпиладиган қилиб тайёрланган.

Плантация қилиб экилган боғларга ишлов берувчи ишчи қисми тайёрланган (2-расм). Ишчи қисмнинг асоси тўғри тўртбурчак угольниқдан тайёрланган бўлиб, унда кожухнинг дарчасига болтлар билан ўрнатиш учун айлана тешиклар очилган ва қолган ҳамма ишчи қисмлар учун ҳам айнан шу ўлчамда рамка тайёрланган. Бу рамкага ишчи қисмнинг ён ва устки томонлари маҳкамлаб ўрнатилган. Ишчи қисмнинг чиқиш жойи тўртбурчак шаклида бўлиб, уни эни 10–12 марта баландлигига нисбатан қисқа бўлиб, баландлиги ишлов бериладиган объектнинг баландлигига мос ҳолда тайёрланган, унга йўналтирувчи лопастрлар ўрнатилган. Иш қисмнинг устки қисмида дарча очиб тайёрланган бўлиб, бу дарча иш қисмини букилувчан шланг ёрдамида боғлайди.

Ишчи қисмнинг 14 (2-расм) иккинчи томони букилувчан шланг уланиши учун цилиндр шаклида тайёрланган, уни ишлов бериладиган объектга нисбатан ростланадиган қилиб ўрнатилади. Ёппасига ишлов берувчи ишчи қисмнинг 12 (1-расм) рамкаси айнан юқоридаги ўлчамларда, қолган тўрт томони кесик пирамида шаклида тайёрланган, унинг охирида узунлиги 150–200 мм ва диаметри пирамида ўлчамига мос ҳолда цилиндр тайёрланиб ўрнатилган.

Яратилган универсал осма чанглатгич қуйдагича ишлайди: чанглатгичга ҳаракат берилганда сиғим ичига солинган кимёвий препаратни шнекли вал билан унинг икки четки қисмидан бошлаб сиғим тагининг ўрта қисмида очилган дарчага ва меъёрловчи ускунага йўналтиради.

Шнекли вал препаратни ташиш жараёнида зичланишига йўл қўймасдан бир хил меъёрда олдинга йўналтиради, бунда ошиқча препаратлар перо билан вал орасидаги бўшлиқ орқали ҳаракат йўналишига тескари бўлган кейинги перога ўтади. Препарат меъёрловчи ускунага ўтиб, у орқали бир хил меъёрда сиғим дарчасидан вентиляторнинг ҳаво оқими сурувчи қисмига тўкилади. Вентилятор кожухида препарат ҳаво оқими билан аралаштирилиб кожухнинг ён томонларида очилган иккита дарча орқали унга ўрнатилган ишчи қисмларга йўналтирилади. Сиғим ичидаги препаратларни технологик жараёни узлуксиз ишлашини таъминлаш учун штифли барабан ўрнатилган. Штифлар ишлаш жараёнида шнекнинг ишлашига мос ҳолда препаратларни зичламасдан бир хил меъёрда сиғим ичида осилиб қолишининг олдини олади ва текис тўкилишини таъминлайди.



2-расм. Универсал осма чанглатгичга плантация қилиб экилган боғларга олтингуурт талқони чанглатувчи иш қисми ўрнатилган технологик схемаси

Бунда вентилятор кожухи икки ён томонидаги дарчалардан чиқадиغان ҳаво оқими билан препарат аралашмасини ишчи қисмларга йўналтиради. Янги кимёвий ишлов бериш технологияси асосида ишлов бериладиган гуруҳлар учун тайёрланган ишчи қисмларнинг ўрнатилишини ва уларни ишлашини кўриб чиқамиз:

Плантация қилиб экилган боғларга (узумзорлар, олмазорлар ва бошқалар) кимёвий ишлов беришда 1, 2-расмларда кўрсатилганидек, чанглатгичнинг вентилятор кожухидаги дарчаларга ишчи қисмлар ўрнатилади. Бундан ташқари ўсимликларни устки томонидан пастга йўналтириб ишлов берувчи ишчи қисм ҳам ўрнатилади, кожухдаги дарча ёпқич билан ёпилади. Вентилятор ҳосил қилган ҳаво оқими препарат аралашмаси билан бирга ишчи қисм ва унинг устки томонида очилган дарча орқали ишчи қисмга юборилиб 14 ва 15-ишчи қисмлар бир вақтда ўсимликларга кимёвий ишлов беради. Плантация қилиб экилган ўсимликларга устки томонидан ишлов беришда пуркалган препарат талқонини таъсир самарасини ошириш учун ҳар бир қаторга алоҳида қилиб чанглатгичнинг икки ён томонида ўрнатиладиган 15 та ишчи қисмларга, вентилятор томонидан ҳосил қилинган ҳаво оқимини иккига бўлиш учун дарчалар очилиб тайёрланган. У орқали боғланган ишчи қисм ёрдамида устки қисмидан ишлов берилади ва уни ишлов бериладиган объектга нисбатан ростланадиган қилиб ўрнатилган. Ишчи қисмини ишлов бериладиган ўсимликларга имкон қадар яқинлаштириш натижасида чанглатиладиган препаратни беҳуда исроф бўлишига йўл қўйилмайди. 14 ва 15-ишчи қисмлар ёрдамида плантация қилиб экилган боғларга агротехник талабларга тўлиқ жабов берган ҳолда кимёвий ишлов беради.

Ўсимликларга ёппасига (пахта, ғалла, беда ва бошқалар) ишлов беришда чанглатгичнинг 1-расмда кўрсатилгандек вентилятор кожухидаги дарчаларга 12-ишчи қисмлар ўрнатилади, кожухдаги дарча 13-ёпқич орқали очилади. Чанглатгичнинг ишлаш жараёнида ишчи қисмлар ва дарчалардан препаратлар ҳаво оқими билан чанглатилиб ўсимликларга ёппасига ишлов беради. Бунда ишчи қисмлар икки ёнга маълум масофага ишлов берса ораликда ишлов берилмай қолган қисмига кожухдаги дарчадан чиқадиган препаратлар билан ишлов беради. Яратилган янги технология асосида универсал осма чанглатгични компьютерда AutoCAD дастурида конструкторлик чизмалари ва техник ҳужжатлари ишлаб чиқилди ва уни тажрибавий намунаси тайёрланди (3-расм). Ишлаб чиқил-



3-расм. Яратилган SNJG-20 универсал осма чанглатгичнинг плантация қилиб экилган боғларга олтингургурт талқони чанглатувчи иш қисми ўрнатилганини умумий кўриниши

ган универсал осма чанглатгични оддий шароитда дастлабки синовлардан ўтказилди, чунки бу чанглатгич янги ва биринчи марта ишлаб чиқарилган. Шунинг учун унинг ҳамма деталлари, узеллари ва механизмларини эътибор билан текшириб чиқилди ва бу механизмларнинг ўзаро тўғри боғланганига ишонч ҳосил қилинди. Ҳаракатланадиган қисмларнинг ҳаммасини қўлда ҳаракатлантириб, уларни эркин ва бирор-бир қисмга тегмасдан ҳаракатланиши текшириб чиқилди. Кейин универсал осма чанглатгични МТЗ-82 тракторига ўрнатиб ва унинг ҳаракатда ишлашини синовлар ўтказилди. Бунда, универсал осма чанглатгичнинг қардан валини тракторнинг орқа қувват олиш (ҚОВ) валига боғланди ва уни 50 айл./мин, 100 айл./мин, 500 айл./мин, 1000 айл./мин ва 1500 айл./мин салт ҳаракатланишида синов ишлари олиб борилди ва кузатилди. Дастлабки синовларда универсал осма чанглатгични текис ва бир маромда

технологик жараёни ишлаганлигини аниқланди. Универсал осма чанглатгични ҳўжалиқда дастлабки синовларини ўтказиш мумкинлигига ишонч ҳосил қилинди.

Ишлаб чиқилган чанглатгичнинг дастлабки синовлари Тошкент туманидаги “Махаммаджон Фозилов – Нур” агрофирмаси ҳўжалиғи узумзорларида олиб борилди. Дастлабки синов натижаларига асосида чанглатгич 8 соатлик иш кунда иш унуми 25–30 гектар узумзорларга ишлов берди. Яратилган янги юқори самарали технологияга ва универсал осма чанглатгичига ЎзР. Интеллектуал мулк агентлигини фойдали моделга патенти UZ FAP 00875 олинган. Олтингургурт ва шу турдаги кимёвий препаратлар билан қишлоқ ҳўжалиқ ўсимликларига кимёвий ишлов беришни юқори самарали технологиялари ва чанглатгич техник воситаларини яратиш бўйича олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар асосида қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин.

Хулоса.

1. Қишлоқ ҳўжалиқ ўсимликларига олтингургурт ва шу турдаги кимёвий препаратни чанглатишда уни сарфини камайтирадиган ва таъсир самарасини оширадиган тўлиқ қамровли кимёвий ишлов бериш асосида сифатли чанглатишни юқори самарали янги технологияси яратилди. Янги технология асосида ғўза, узумзорлар, мевали боғлар ва бошқа ўсимликларнинг геометрик ва технологик ўлчамлари бир-биридан жуда катта фарқ қилгани учун ишлов бериладиган объектлар 2 та гуруҳга ажратилди, яъни плантация қилиб экилган боғларга (узумзорлар, олмасорлар, анорзорлар ва бошқалар) ва ёппасига экилган ўсимликларга (пахта, ғалла, ўтлар ва бошқалар) алоҳида технология асосида тўлиқ қамровли кимёвий ишлов бериш билан кимёвий препаратларни беҳуда исроф бўлишига йўл қўйилмайди ва таъсир самарасини сифати янада оширилди.

2. Юқорида келтирилган технология асосида ва уни аниқ бажарадиган универсал осма чанглатгичини яратиш бўйича олиб борилган назарий ва амалий тадқиқотлар асосида унинг технологик схемаси ишлаб чиқилди. Универсал осма чанглатгичга ҳар бир гуруҳни ўзига хос ва мос бўлган юқори самарали алоҳида кимёвий ишлов берилган алмаштириб ўрнатиладиган иш қисмлари лойиҳаланди. Бунда, универсал осма чанглатгичнинг технологик схемаси асосида конструкторлик йиғма чизмалари компьютерда AutoCAD дастурида ишлаб чиқилди. Олтингургурт ва шу турдаги кимёвий препаратларни чанглатадиган универсал осма чанглатгичнинг намунаси ишлаб чиқилди ва уни дастлабки ҳўжалиқ синовлари ўтказилди, унда асосан 8 соатлик иш вақтида 25–30 гектар узумзорларга олтингургурт кимёвий препаратни чанглатиб ишлов берди.

3. Яратилган янги технологияга ва универсал осма чанглатгичига ЎзР. Интеллектуал мулк агентлигини фойдали моделга патенти UZ FAP 00875 олинган.

№	Адабиётлар	References
1	Очилов Р.О., Бобобеков Қ., Сағдуллаев А., Пулатов З., Учаров А., Раҳматов А., Аброров Ш. Мевали дарахтлар зараркунандалари ва касалликларини аниқлаш ҳамда уларга қарши кураш чоралари. – Тошкент: Фан, 2010. – 60 б.	Ochilov R.O., Bobobekov.K., Sagdullayev A., Pulatov Z., Ucharov A., Rahmatov A., Abrorov Sh. <i>Mevali darakhtlar zararkunandalari va kasalliklarini aniklash khamda ularga karshi kurash choralari</i> . [Measures to Identify and Fight the Fruit Tree Pests and Diseases.] Tashkent, Publ, 2010. 60 p. (in Uzbek)
2	Хамраев А.Ш., Ҳасанов Б.А. Боғ, токзорларнинг зараркунандалари, касалликлар ва уларга қарши кураш тизими. – Тошкент, 1995. – 125 б.	Xamraev A.SH., Xasanov.B.A. <i>Bog, tokzorlarning zararkunandalari, kasalliklar va ularga karshi kurash tizimi</i> [Garden, vineyards, diseases and the fight against them.]. Tashkent, 1995. 125 p. (in Uzbek)
3	Журавская С.А., Костенко И.Р., Спиридонов Ю.В. Ғўза-беда зараркунандалари ва касалликларига қарши кураш йўллари. – Тошкент: ЎзССР Давлат нашриёти, 1954. – 196 б.	Juravskaya S.A., Kostenko I.R., Spiridonov Yu.V. <i>Guza-bedada zararkunandalari va kasalliklariga karshi kurash</i> [Ways to fight against cotton and alfalfa pests and diseases] Tashkent, State Publishing House of the UzSSR. 1954. 196 p. (in Uzbek)

4	Шамаев Г.П., Шеруда С.Д. Механизация защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. – Москва: "Колос", 1978. – 256 с.	G.P.Shamaev, S.D.Sheruda. <i>"Mekhanizatsia zashchity sel'skokhozyaystvennykh kul'tur ot vreditel'ey i bolezney"</i> [Mechanization of crop protection from pests and diseases] (Navesnoy opriskibatel OH-400). Moscow. Publ. "Ear" 1978. 256 p. (in Russian).
5	Опылитель широкозахватный универсальный ОШУ-150/200 /Паспорт и руководство по эксплуатации ОШУ.00.000 РЭ // ОАО "БМКВ-AGROMASH", ООО «AGRICHIM». – Ташкент, 2005. – 14 с.	<i>Opylitel' shirokozakhatnyy universal'nyy OSHU-150/200 /Pasport i rukovodstvo po ekspluatatsii OSHU.00.000 RE //OAO "BMKB-AGROMASH"</i> [Universal wide-spread sprayer ОШУ-150/200 / Passport and operation manual ОШУ.00.000 РЭ]// OJSC "BMKB-AGROMASH", AGRICHIM, LLC. Tashkent, 2005. 14 p. (in Russian)
6	О'з DSt 3111:2016 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы контроля технических параметров. – Ташкент, 2016. – 16 с.	<i>Uz DSt 3111:2016 Ispytaniya sel'skokhozyaystvennoy tekhniki. Metody kontrolya tekhnicheskikh parametrov</i> [Tests of agricultural machinery. Methods of control of technical parameters] Tashkent, 2016. 16 p. (in Russian)
7	О'з DSt 3202:2016 Испытания сельскохозяйственной техники. Опрыскиватели и опылители. Методы испытаний. – Ташкент, 2016. – 18 с.	<i>O'z DSt 3202:2016 Ispytaniya sel'skokhozyaystvennoy tekhniki. Opryskivateli i opyliteli. Metody ispytaniy</i> [Tests of agricultural machinery. Sprayers and pollinators. Test methods]. Tashkent, 2016. 18 p. (in Russian)
8	ГОСТ 24055-88 – Методы эксплуатационно-технологической оценки. – Москва: Стандартинформ, 1988. – 35 с.	<i>GOST 24055-88 – Metody ekspluatatsionno-tekhnologicheskoy otsenki</i> , [GOST 24055-88 - Methods of operational and technological assessment] Moscow: Standartinform, 1988. 35 p. (in Russian).
9	ГОСТ Р 53053-2008. Машины для защиты растений. Опрыскиватели. Методы испытаний. / Москва. Стандартинформ 2009. 42 с.	<i>GOST R 53053-2008. Mashiny dlya zashchity rasteniy. Opryskivateli. Metody ispytaniy</i> [Plant protection machines. Sprayers. Test methods]. Moscow. Standartinform 2009. 42 p. (in Russian)
10	Протокол испытаний № 03-32-03 (4140162). Опрыскиватель ОП-2000М. Республика Татарстан. с. Высокая Гора. 2003. 5 с.	<i>Protokol ispytaniy № 03-32-03 (4140162). Opryskivatel' OP-2000M. Respublika Tatarstan. s. Vysokaya Gora. 2003. 5 s.</i> [Test report No. 03-32-03 (4140162). Sprayer OP-2000M]. Republic of Tatarstan. from. High mountain. 2003. 5 p. (in Russian)
11	Джураев Д., Халилов М.С., Уришев А.Э. PJG'-10 универсал осма пуркагичи талаб қиладиган қувватини назарий аниқлаш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2018. Махсус сони. – Б. 97–101.	<i>D.Dzhuraev, M.S.Xalilov, A.E. Urishev. "PJG'-10 universal osma purkagichi talab kiladigan kuvvatini nazariy aniklash"</i> [PJG'-10 universal apocalypse is required to meet the exact strength of the concept] Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent, 2018. Special category. Pp. 97-101. (in Uzbek)
12	Патент UZ FAP 00875 Руз. Опылитель для химической обработки сельскохозяйственных растений. Джураев Д., Эргашев А.Ч. – Ташкент, 2013. – 7 с.	<i>Patent UZ FAP 00875 RUz. Opylitel' dlya khimicheskoy obrabotki sel'skokhozyaystvennykh rasteniy.</i> Dzhurayev D, Ergashev A.Ch. [Pollinator for chemical treatment of agricultural plants]. Dzhuraev D, Ergashev A.Ch. Toshkent. 2013. 7 p. (in Uzbek)
13	Невельсон М.И. Центробежные вентиляторы. – Москва: Госэнергоиздат, 1954. – 314 с.	<i>M.I.Nevel'son. Tsentrobezhnye ventilyatory</i> [Centrifugal fans]. Moscow: Publ. Gosenergoizdat, 1954. 314 p. (in Russian)
14	Шерстюк А.Н. Вентиляторы и дымососы. – Москва: Энергоиздат, 1957. – 184 с.	<i>SHerstyuk A.N. Ventilyatory i dymososy</i> [Fans and smoke exhausters] Moscow., . Publ. Energoizdat, 1957. 184 p. (in Russian)
15	Экк Б. Проектирование и эксплуатация центробежных и осевых вентиляторов. – Москва: Гостехиздат, 1959. – 565 с.	<i>Ekk B. Proyektirovaniye i ekspluatatsiya tsentrobezhnykh i osevykh ventilyatorov</i> [Design and operation of centrifugal and axial fans]. Moscow: Publ.Gostekhizdat, 1959. 565 p. (in Russian)
16	Бычков А. Г. Выбор нормального ряда основных размеров центробежных вентиляторов. В сб. Промышленная аэродинамика. Вып.21. – Москва: Оборонгиз, 1962. – С. 116–150.	<i>Bychkov A. G. Vybór normal'nogo ryada osnovnykh razmerov tsentrobezhnykh ventilyatorov</i> [Selection of a normal number of basic sizes of centrifugal fans. In the collection. Industrial aerodynamics.] Issue 21. Moscow: Oborongiz, 1962. from. Pp. 116-150. (in Russian)
17	Калинушкин М.П. Вентиляторные установки. Из-во "Высшая школа". Москва. 1962. 294 с.	<i>M.P.Kalinushkin "Ventilyatornyye ustanovki"</i> [Fan systems] from Publ. "Higher School". Moscow. 1962. 294 p. (in Russian)
18	Бабак Г. А., Стешенко В.А. Разработка и исследование двустороннего центробежного вентилятора Ц 38-23. – Москва, Горный журнал, 1964. – № 10. – С. 137–141.	<i>Babak G. A., Steshenko V.A. Razrabotka i issledovanie dvustoronnego tsentrobezhnogo ventilyatora</i> Ц38-23. Moscow. Mining Journal, 1964, No. 10, Pp.137 -141. (in Russian).
19	Локшин И. Л. Аэродинамические схемы и характеристики центробежных вентиляторов с кожухами, имеющими два выходных отверстия. В сб. Промышленная аэродинамика. Вып.28. – Москва: Машиностроение, 1966. – С. 206–213.	<i>Lokshin I. L. Aerodinamicheskie skhemy i kharakteristiki tsentrobezhnykh ventilyatorov s kozhukhami, imeyushchimi dva vyhodnykh otverstiya.</i> [Aerodynamic schemes and characteristics of centrifugal fans with shells having two outlets] On Sat Industrial aerodynamics. Issue 28. Moscow: Publ. Mechanical Engineering. 1966. Pp. 206-213. (in Russian)
20	Турбин Б.Г. Вентиляторы сельскохозяйственных машин. – Ленинград: "Машиностроение", 1968. – 159 с.	<i>B.G.Turbin Ventilyatory sel'skokhozyaystvennykh mashin</i> [Fans of agricultural machines], Leningrad: Publ Engineering. 1968. 159 p. (in Russian)
21	Бонч Э.И., Гушин Е.Г. Обоснование параметров воздушного потока вентиляторного хлопкового опрыскивателя. Механизация технологических процессов защиты растений. – Ленинград, 1970. – С. 99–105.	<i>E.I.Bonch, E.G.Gushin, "Obosnovanie paramertov vozdušnovo potoka ventilyatornovo khlopkovogo opryskivatelya"</i> [Justification of the air flow parameters of a fan cotton sprayer] Mechanization of technological plant protection precursors. Leningrad.,1970. Pp .99-105. (in Russian).

УЎТ: 621.36.

СОЯНИ ЙИҒИШТИРИШДА “ДОМИНАТОР-130” ҒАЛЛА КОМБАЙНИ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ АНИҚЛАШ

К.Д. Астанақулов - т.ф.д., катта илмий ходим

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Аннотация

Мақолада "Доминатор-130" комбайнининг сояни йиғиштиришдаги иш кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тажрибаларга кўра сояни йиғиштиришда "Доминатор-130" комбайни бункердаги дон тозаллиги 95,9 фоиз, комбайн янчигидаги дон нобудгарчилиги 0,7 фоизни ташкил этиб, белгиланган талабларга жавоб беради, аммо комбайн ўргичидаги дон нобудгарчилиги ва доннинг шикастланиши белгиланган талаблардан юқори бўлди. Шу сабабли сояни йиғиштириш учун комбайн ўргичидаги дон нобудгарчилиги ва янчигидаги дон шикастланишини камайтириш имконини берадиган мақбул технологик параметр ва иш режимларини аниқлаш керак бўлади.

Таянч сўзлар: соя, йиғиштириш, ғалла ўриш комбайни, ўргич, дуккаклар, дон, иш унуми, нобудгарчилик, дон тозаллиги, шикастланиш.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА "ДОМИНАТОР-130" НА УБОРКЕ СОИ

К.Д. Астанақулов - д.т.н., старший научный сотрудник

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье приведены результаты экспериментальных исследований по определению показателей работы зерноуборочного комбайна "Доминатор-130" при уборке сои. Экспериментами определено, что при уборке сои комбайном "Доминатор-130" чистота зерна в бункере составляет 95,9%, потери зерна молотилкой составляют 0,7%, что отвечает предъявляемым требованиям, однако потери зерна в жатке и их повреждение превышает предъявляемым требованиям. Поэтому будет необходимо определить технологические параметры и режимы работы комбайна, позволяющие уменьшить потери на жатке и повреждение зерна на молотилке при уборке сои.

Ключевые слова: соя, уборка, зерноуборочный комбайн, жатка, бобики, зерна, производительность работы, потери, чистота, повреждение.

DETERMINING WORKING INDICATORS OF "DOMINATOR-130" COMBINE AT HARVESTING THE SOYBEAN

K.D. Astanakulov - d.t.s., scientific senior employe

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

Abstract

In the article results of experimental researches are presented that are about determining the working indicators of "Dominator-130" combine at harvesting the soybean. According to results of experiments, during the harvesting of soybean the grain cleanness in a tank of the combine harvester "Dominator-130" made up 95,9 per cent, grain loss in a thresher of combine made up 0,7 per cent, these indexes answer to the demands, however in a reaper of combine harvester the grain loss and damaging of grain were higher than demand. Therefore, it is important to define the optimal technological parameters and working regimes that give opportunity to decrease the loss of grain in the reaper of combine and damaging of grain in the thresher of combine for harvesting the soybean.

Key words: soybean, harvesting, cereal harvester combine, reaper, pods, grain, working efficiency, losses, cleanness of grain, damaging.

Кириш. Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришни диверсификациялаш орқали мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш ва экспорт салоҳиятини ошириш учун пахта ва бошоқли дон экинларининг майдонларини қисқартириш, бўшаган ерларга картошка, сабзавот-полиз, озуқа ва тупроқ унумдорлигини яхшилайдиган экинлар, жумладан, соя етиштиришни кўпайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамизда сояни асосий ва такрорий экин сифатида кенг миқёсда етиштиришни йўлга қўйиш бўйича муҳим ишлар амалга оширилаяпти, бугунги кунда ушбу экиннинг ўзига хос жиҳатлари ҳамда уни турли ҳудудлар шароитини ҳисобга олган ҳолда белгиланган талаб даражасида экиш ва йиғиштириш усуллари ва воситаларининг ишлаб чиқилмаганлиги сабабли, ҳозирча мазкур экинни етиштиришда бир қатор қийинчиликларга дуч келинмоқда [1, 2, 3]. Соя

етиштиришда энг муҳим жараёнлардан бири бу уни кўп нобуд қилмасдан ўриб-йиғиштириб олиш ҳисобланади.

Ҳозир сояни йиғиштиришда жойларда "Доминатор-130", Нью-Холланд ТС-5060 ва бошқа комбайнлардан фойдаланилмоқда, аммо энг кўп фойдаланилаётгани "Доминатор-130" комбайни ҳисобланади. Шу сабабли мазкур комбайнни сояни йиғиштиришда тадқиқ этиб, иш кўрсаткичларини аниқлаш муҳим ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлили ва масаланинг қўйилиши. Сояни йиғиштириш бўйича хорижда жуда кўплаб тадқиқотлар олиб борилиб, янги усуллар ва техника воситалари ишлаб чиқилган. Бугунги кунга келиб дунё амалиётида сояни ўришга мўлжалланган жатка билан жиҳозланган комбайнларда, ғалла ўришга мўлжалланган жаткаси сояни йиғиштиришга мослаштирилган ёки сояни йиғиштиришга мослаштирилмаган ғалла жаткаси билан жиҳозланган

ғалла комбайлари билан йиғштириб олинапти. Бундан ташқари, ҳосилни сидириб йиғштириб олишга мўлжалланган жаткалар билан жиҳозланган комбайнлардан ҳам фойдаланилади. Ғалла комбайнининг янчгич ва тозалаш қисмлари эса ўзгаришсиз қолиб, фақатгина уларнинг технологик параметрлари ўзгартирилган ва иш режимлари ростланган ҳолда фойдаланилади [4, 5, 6, 7].

Соя кичик майдонларда етиштириладиган жойларда эса уни йиғштириш учун кичик техника воситалари ҳам ишлаб чиқилган [8, 9, 10]. Соя дуккаклари пишиб етилгани билан унинг поясида намлик юқори бўлиб, комбайндан йиғштиришда бир қатор қийинчиликлар туғдиради. Шу сабабли уни десикация қилиб йиғштириш усули тавсия этилган [11]. Сояни йиғштиришда уни йиғштириш даврига ҳам катта эътибор қаратиш керак бўлиб, тадқиқотларда ўрим-йиғим пайтининг эрта ёки кеч бошланиши дон ва унинг сифатига сезиларли таъсир этиши ҳам аниқланган [12, 13, 14, 15].

Дунё миқёсида соя асосан комбайнларда йиғштирилади ва бунда энг кўп кузатиладиган нобудгарчилик, доннинг тўкилиб нобуд бўлиши ҳисобланади [16, 17, 18, 19]. Дон нобудгарчилиги жуда кўп омилларга боғлиқ бўлиб, уни олдини олишнинг энг асосий йўлларида бири бу ҳар бир жойдаги ўрим-йиғим шароити учун уларга мос бўлган йиғштириш агротехникасини ишлаб чиқиш ҳисобланади. Шу сабабли АҚШнинг соя етиштирадиган ҳар бир штатида уни йиғштириш бўйича тегишли тавсиялар мавжуд [20, 21, 22, 23, 24].

Дунё миқёсида сояни нобуд қилмасдан сифатли йиғштириб олиш бўйича ишланмалар ва тавсиялар мавжуд бўлсада, аммо Ўзбекистон шароитида сояни сифатли йиғштириш бўйича тадқиқотлар деярли ўтказилмаган.

Тадқиқот услублари. Тажрибалар Тошкент вилояти Янгийўл туманида жойлашган "Агробиохолдинг" МЧЖ далаларида соянинг «Амиго» навини йиғштиришда ўтказилди. Сояни йиғштиришда "Доминатор-130" комбайнининг иш сифат кўрсаткичлари ГОСТ 31345-2007 бўйича, синов ўтказиладиган дала шароити ва агрофон таснифи эса ГОСТ 20915-2011 бўйича аниқланиб, олинган натижаларга амалда қўлланилган математик статистика услублари билан ишлов берилди ва уларнинг статистик тавсифлари аниқланди [25, 26].

Тажрибалар вақтида "Доминатор-130" комбайни жаткасининг қамраш кенглиги 4,2 м. ни, барабан айланишлар частотаси 1200 минг¹ ни, барабан ва унинг декаси орасидаги тирқиш кириш қисмида – 13 мм, чиқиш қисмида – 3 мм. ни, ғалвир жалюзаларининг очиқлик бурчаги 30 градусни, вентилятор айланишлар сони 800 минг¹ ни ташкил этди. Ўриш баланглиги ўрилаётган поя массасига қараб 5-10 см, иш тезлиги эса 4-5 км/соат оралиғида бўлди.

Аниқланадиган иш кўрсаткичлари сифатида комбайнининг асосий вақтдаги иш унуми, дон нобудгарчилиги, бункердаги дон тозаллиги ва шикастланиши олинди. Комбайнининг асосий вақтдаги иш унуми хронометраж йўли билан салт юришлар ва туриб қолишлар вақтини чиқариб ташлаш орқали аниқланди. Дон нобудгарчилиги эса комбайннинг ўргичи ва янчгичи бўйича алоҳида олинди. Дон тозаллиги ва шикастланиши бункердаги дондан намуналар олиниб, улардаги бутун дон ва шикастланган дон ҳамда бегона қўшилмаларни ажратиб, уларнинг ўзаро нисбати бўйича топилди.

Тадқиқот натижалари. Тажрибаларда дастлаб даладаги экиннинг йиғштиришдан олдинги ҳолати, яъни агрофон таснифи аниқланди (1-расм).

Тажрибаларга кўра ўриб-йиғиштириладиган соя пояларнинг баланглиги ўртача 85 см. ни, ўртача квадратик оғиши 13,6 см ни, диаметри эса ўсимликнинг пастки, ўриш баланглиги қисмида ўртача (7,1 0,37) мм. ни, битта ўсимликда ўртача 29,8 дона дуккак борлиги, пастки дуккаклар ердан ўртача 6,2 см балангликда жойлашганлиги, битта



1-расм. Сояни йиғштириш олдида кўриниши

дуккакда ўртача 6,3 грамм оғирликдаги 2-3 дон дон борлиги ва доннинг поя массасига нисбати 1:1,8 ни ташкил этиши маълум бўлди.

Комбайн ишлайдиган даладаги ўрим-йиғим шароити аниқлангандан сўнг, сояни ўриб-йиғиштиришга киришилди (2-расм) ва белгиланган тадқиқот услублари бўйича унинг иш сифат кўрсаткичлари аниқланди.

Тажрибалар натижалари таҳлилига кўра, комбайннинг сояни йиғшти-



2-расм. "Доминатор-130" комбайни билан сояни йиғштириш жараёни

ришдаги иш кўрсаткичлари ғалла ва бошқа экинларни йиғштиришдаги кўрсаткичлардан фарқ қилди (1-жадвал). Тажрибалар натижаларидан маълум бўлдики, сояни йиғштиришда "Доминатор-130" комбайнининг асосий вақтдаги иш унуми 1,1 га/соатни ташкил этади.

1-жадвал

"Доминатор-130" комбайни билан сояни йиғштириш жараёни

№	Иш сифат кўрсаткичлари	Иш кўрсаткичларининг қийматлари
1	Асосий вақтдаги иш унуми, га/соат	1,1
2	Дон нобудгарчилиги, %	5,34
	- комбайн ўргичида - комбайн янчгичида	
3	Бункердаги дон тозаллиги, %	95,9
4	Дон шикастланиши, %	7,8

Дон нобудгарчилиги асосан комбайннинг ўриш қисмида кузатилди ва 5,34 фоизга тенг бўлди. "Доминатор-130" комбайни жаткасидаги дон нобудгарчилиги асосан ўриш баланглигидан пастда қирқилмай қолган дуккаклар (3-расм) кўринишида содир бўлди ва натижада дон нобудгарчилиги бўйича кўрсаткичнинг катта бўлишига олиб келди. Бундан ташқари комбайн ўргичи мотовиласи парракларининг механик таъсирида доннинг тўкилиб, нобуд бўлиши ҳам аниқланди.

Бункердаги дон тозаллиги далада бегона ўт кўп бўлишига қарамасдан нисбатан яхши бўлиб, 95,9 фоиз бўлди. Дон шикастланиши ҳам белгиланган кўрсаткичлардан анча юқори бўлиб, 7,8 фоизни ташкил этди.



3-расм. Қирқилмай қолган дуккак кўринишидаги дон нобудгарчилиги

Хулоса. Тажрибавий тадқиқотлар натижаларига кўра маълум бўлдики, сояни йиғштиришда "Доминатор-130" комбайнининг иш кўрсаткичларидан бункердаги дон тозаллиги 95,9 фоиз ва комбайн янчгичидаги дон нобудгарчилиги 0,7 фоиз бўлиб, белгиланган талабларга жавоб беради. Аммо комбайн ўргичидаги дон нобудгарчилиги 5,34 фоиз ва доннинг шикастланиши 7,8 фоизга тенг бўлиб, белгиланган талаблардан юқоридир. Шу сабабли кейинги тадқиқотларда сояни йиғштириш учун комбайн ўргичи ва янчгичининг дон нобудгарчилиги ва шикастланишини камайтирадиган параметр ва иш режимларини аниқлаш керак бўлади.

№	Адабиётлар	References
1	Астанақулов К. Механик ва пневматик экиш аппаратларини соя уруғини экишда тадқиқ этиш // Irrigatsiya va Melioratsiya журналі. – Тошкент, 2018. – №4(14). – Б.70-74	K.D.Astanakulov. <i>Mekhanik va pnevmatik ekish apparatlarini soya urugini ekishda tadqiq etish</i> [Researching mechanical and pneumatic sowing device as sowing the seed of soybean]. Journal Irrigatsiya va Melioratsiya. Tashkent, 2018. No. 4.Pp.70-74. (in Uzbek)
2	Астанақулов К. Турли шароитларда сояни талаб даражасида экиш ва йиғштириш учун техника воситаларини мослаштириш ва такомиллаштириш // Фан ва таълимни ривожлантиришда ёшларнинг ўрни: Республика миқёсидаги илмий ва илмий-техник конференция материаллари, Тошкент: ЎзФА Навоий бўлими, 20-21 декабр 2018. – Б.132-134.	K.D.Astanakulov. <i>Turli sharoitlarda soyani talab darajasida ekish va yigishtirish uchun texnika vositalarini moslashtirish</i> [Adaptation and development the technical means for sowing and harvesting at the level of demand in different condition] Place of youth at development science and education: Materials of the republican scientific and scientific-technical conference. Tashkent, UzScANavai branch, 20–21 of December, 2018. Pp.132-134. (in Uzbek)
3	Нематов У.М., Исашов А. Такрорий экилган соя ўсимлиги даласининг умумий сув истеъмоли // Irrigatsiya va Melioratsiya журналі. – Тошкент, 2019. Махсус сон. – Б. 33-36.	Nematov U.M., Isashov A. <i>Takroriy ekilgan soya usimligi dalasining umumiy suv iste'moli</i> [Total water consumption of the field of re-sowing]. Journal Irrigatsiya va Melioratsiya. Tashkent, 2019. Special number. Pp.33-36. (in Uzbek)
4	Бумбар И.В. Совершенствование технологического процесса работы зерноуборочного комбайна на уборке сои: Автореф. дис. ... док. тех. наук. – Новосибирск: СибМЭИ, 1992. – 46 с.	Bumbar I.V. <i>Sovershenstvovanie tekhnologicheskogo protsessa raboti zernouborochnogo kombayna na uborke soi</i> [Development technological process of working of the cereal harvester combine at soybean harvesting]: Abstract. Diss. ...DSc. Novosibirsk: SibMEI, 1992. 46 p. (in Russian)
5	Парубенко А.В. Пневматическое приспособление к жатке для снижения потерь сои при уборке: Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – Новосибирск: СибМЭИ, 1997. – 20 с.	Parubenko A.B. <i>Pnevmaticheskoye prisposobleniye k zhatke dlya snizheniya poteri soi pri uborke</i> : [Pneumatic adjustment to header for decreasing losses of soybean at harvesting] Abstract. Diss. ... can.tech.sc. Novosibirsk: SibMEI, 1997. 20 p. (in Russian)
6	Ожигова Н.М. Совершенствование теории и методов технологического воздействия при уборке сои в условиях Амурской области: Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – Новосибирск: ДальГАУ, 2005. – 24 с.	Ojigova N.M. <i>Sovershenstvovaniye teorii i metodov tekhnologicheskogo vozdeystviya pri uborke soi v usloviyakh Amurskoy oblasti</i> [Development theory and methods technological influence during harvesting of soybean in Amur region]: Abstract. Diss. ... can.tech.sc. Novosibirsk: DalSAU, 2005. 24 p. (in Russian)
7	Вязмин М.И. Повышение эффективности работы жатвенной части зерноуборочного комбайна "JOHNDEER 1048" на уборке сои в условиях Амурской области: Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – Новосибирск: ДальГАУ, 2011. – 19 с.	Vyazmin M.I. <i>Povysheniye effektivnosti raboty zhatvenoy chasti zernouborochnogo kombayna "JOHN DEER 1048" na uborke soi v usloviyakh Amurskoy oblasti</i> [Increasing efficiency the working of reaping hook unit of cereal harvesting combine "JOHNDEER 1048" at harvesting soybean in Amur region]: Abstract. Diss. ...can.tech.sc. Novosibirsk: DalSAU, 2011. 19 p. (in Russian)
8	Vejasit A., Salokhe V.M. Studies on Machine-Crop Parameters of an Axial Flow Thresher for Threshing Soybean. TRANSACTIONS of the ASAE. USA, 2004. Vol.31, No. 4. Pp. 40-44.	Vejasit A., Salokhe V.M. Studies on Machine-Crop Parameters of an Axial Flow Thresher for Threshing Soybean. TRANSACTIONS of the ASAE. USA, 2004. Vol.31, No. 4. Pp.40-44.
9	Musoni S., Nazare R.M., Mukosera L. Mechanisation of Soya Bean Harvesting For Small and Medium Scale Farmers in Zimbabwe. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science. 2013. Vol. 4, Issue 1. Pp. 51-57.	Musoni S., Nazare R.M., Mukosera L. Mechanisation of Soya Bean Harvesting For Small and Medium Scale Farmers in Zimbabwe. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science. 2013. Vol. 4, Issue 1. Pp. 51-57.
10	Timothy A.A., Osakpamwan A.B., Osaivbie I.E. Evaluation of a soybean threshing machine for small scale farmers. TRANSACTIONS of the ASAE. USA, 2016. Vol.18, No.2. Pp. 426-434.	Timothy A.A., Osakpamwan A.B., Osaivbie I.E. Evaluation of a soybean threshing machine for small scale farmers. TRANSACTIONS of the ASAE. USA, 2016. Vol.18, No.2. Pp. 426-434.
11	Griffin J.L., Jones C.A., Etheredge L.M., Boudreaux J.J., Lanclos D.Y.. Harvest Aids in Soybeans-Application Timing and Value. Louisiana State University Agriculture Research and Extension Center. 2002. 22 p.	Griffin J.L., Jones C.A., Etheredge L.M., Boudreaux J.J., Lanclos D.Y.. Harvest Aids in Soybeans-Application Timing and Value. Louisiana State University Agriculture Research and Extension Center. 2002. 22 p.

12	Santana A.C., Carrão-Panizzi M.C., Mandarino J.G., Leite R.S., da Silva J.B., Ida E.I. Effect of harvest at different times of day on the physical and chemical characteristics of vegetable-type soybean. <i>Ciência e Tecnologia de Alimentos</i> , Campinas. Brasil,2012. vol.32 (2). Pp.351-356.	Santana A.C., Carrão-Panizzi M.C., Mandarino J.G., Leite R.S., da Silva J.B., Ida E.I. Effect of harvest at different times of day on the physical and chemical characteristics of vegetable-type soybean. <i>Ciência e Tecnologia de Alimentos</i> , Campinas. Brasil,2012. vol.32 (2). Pp.351-356.
13	Abbasi Surki A., Sharifzadeh F., Tavakkol Afshari R. Effect of drying conditions and harvest time on soybean seed viability and deterioration under different storage temperature. <i>African Journal of Agricultural Research</i> 18 September, 2012. Vol. 7(36), Pp. 5118-5127.	Abbasi Surki A., Sharifzadeh F., Tavakkol Afshari R. Effect of drying conditions and harvest time on soybean seed viability and deterioration under different storage temperature. <i>African Journal of Agricultural Research</i> 18 September, 2012. Vol. 7(36), Pp. 5118-5127.
14	Gaikwad A.P., Bharud R.W. Effect of Time of Harvesting on Physical and Chemical Properties of Soybean (<i>Glycine max M.</i>) Seed. <i>International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences</i> . 2017. Vol.6 (4).Pp. 1092-1097.	Gaikwad A.P., Bharud R.W. Effect of Time of Harvesting on Physical and Chemical Properties of Soybean (<i>Glycine max M.</i>) Seed. <i>International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences</i> . 2017. Vol.6(4). Pp. 1092-1097.
15	Philbrook, B.D., Oplinger E.S.. Soybean field losses as influenced by harvest delays. <i>Agronomy Journal</i> . 2014. Vol. 81. Pp.251-258.	Philbrook, B.D., Oplinger E.S.. Soybean field losses as influenced by harvest delays. <i>Agronomy Journal</i> . 2014. Vol. 81. Pp.251-258.
16	S-Series Combine and Front End Equipment Optimization. "Ready To Harvest" for Soybeans and Grain Quality. John Deere Harvester Works. 21 p.	S-Series Combine and Front End Equipment Optimization. "Ready To Harvest" for Soybeans and Grain Quality. John Deere Harvester Works. 21 p.
17	Butzen S. Reducing Harvest Losses in Soybeans. <i>FIELD FACTS</i> . 2015. Vol.9. No.18. 2 p.	Butzen S. Reducing Harvest Losses in Soybeans. <i>FIELD FACTS</i> . 2015. Vol.9. No.18. 2 p.
18	Paixão C.S.S., da Silva R.P., Voltarelli M.A., Cassia M.T., Tavares T.O. Efficiency and losses in mechanical harvesting of soybeans due to the plots format. <i>Australian Journal of Crop Science</i> . 2016.No.10. Pp. 765-770.	Paixão C.S.S., da Silva R.P., Voltarelli M.A., Cassia M.T., Tavares T.O. Efficiency and losses in mechanical harvesting of soybeans due to the plots format. <i>Australian Journal of Crop Science</i> . 2016.No.10. Pp. 765-770.
19	Sharda A., HaagL..Harvesting Soybeans. Soybean Production Handbook. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. 2016. 52 p.	Sharda A., HaagL..Harvesting Soybeans. Soybean Production Handbook. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. 2016. 52 p.
20	Bushchermohle M.J., McNeill. S.G. Drying, Handling and Storing Soybeans in Tennessee. In: Soybean Production in Tennessee. UT Agriculture Extension Service. PB-1608.1997. https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/PB1608.pdf	Bushchermohle M.J., McNeill. S.G. Drying, Handling and Storing Soybeans in Tennessee. In: Soybean Production in Tennessee. UT Agriculture Extension Service. PB-1608.1997. https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/PB1608.pdf
21	Hamilton H.E., Loewer Jr.O.J., Overhults D.G.. Harvesting, Drying and Storing Soybeans. UK CES AEN-25. 1973. http://dept.ca.uky.edu/agc/pub_prefix.asp?series	Hamilton H.E., Loewer Jr.O.J.,Overhults D.G.. Harvesting, Drying and Storing Soybeans. UK CES AEN-25. 1973. http://dept.ca.uky.edu/agc/pub_prefix.asp?series
22	Helsel Z.R., Minor H.C. Soybean Production in Missouri University. Missouri Extension Service. Pub. G4410. 1993. www.extension.missouri.edu/p/G4410 .	Helsel Z.R., Minor H.C. Soybean Production in Missouri University. Missouri Extension Service. Pub. G4410. 1993. www.extension.missouri.edu/p/G4410 .
23	Hurburgh C.R. Soybean Drying and Storage. Iowa State University Extension. PM-1636. 2008. https://store.extension.iastate.edu/Product/Soybean-Drying-and-Storage .	Hurburgh C.R. Soybean Drying and Storage. Iowa State University Extension. PM-1636. 2008. https://store.extension.iastate.edu/Product/Soybean-Drying-and-Storage .
24	Willis J.B. Combining Soybeans Efficiently. In: Soybean Production in Tennessee. UT Agriculture Extension Service. PB-1608.1997. https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/PB1608.pdf	Willis J.B. Combining Soybeans Efficiently. In: Soybean Production in Tennessee. UT Agriculture Extension Service. PB-1608.1997. https://extension.tennessee.edu/publications/Documents/PB1608.pdf
25	Астанакулов К.Д., Расулов А.Д. Мош дони ўлчамларининг корреляциявий боғлиқлиги ва фракциявий таксимотини аниқлаш // <i>Irrigatsiya va Melioratsiya</i> журналі. – Тошкент, 2019. Махсус сон. – Б. 95-99.	Astanakulov K.D., Rasulov A.D. <i>Mosh doni ulchamlarining korrelyatsiyaviy bog'likligi va fraktsiyaviy taksimotini aniklash</i> [Determination of correlationanl dependence and fractional delivery of mung bean grain dimensions]. <i>Journal Irrigatsiya va Melioratsiya</i> . Tashkent, 2019. Special number. Pp.95-99. (in Uzbek)
26	Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006. – 816 с.	Kobzar A.I. <i>Prikladnaya matematicheskaya statistika</i> [Applied mathematical statistics]. For engineers and scientific-employees. Moscow: PhysMathlit, 2006. 816 p. (in Russian)

УЎТ: : 631.3:633.11

ЃЎЗА ҚАТОР ОРЛАРИГА КУЗГИ БЎҒДОЙ ЭКИШНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШНИНГ ИЛМИЙ-ТЕХНИКАВИЙ ЕЧИМИ

А.К. Игамбердиев - т.ф.д., доцент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Аннотация

Мақолада ғўза қатор ораси тупроғига кузги бўғдой экиш олдидан агротехник талаб даражасида ишлов берадиган, яхши уваланган тупроқ қатламини ҳосил қиладиган энергиятежамкор самарали технология ва уни таъминлайдиган техник восита ишлаб чиқилганлиги натижасида кузги бўғдойни экиш олдидан сифатли ишлов берилган тупроққа экиш, униб чиққан бўғдой уруғларининг қаторчаларда ва кўндаланг кесим бўйича бир текис жойлаштириш, бошоқларнинг йирик ва сонининг кўплигига, етиштирилган ҳосилнинг амалдаги усулга нисбатан гектарига 68,2 центнергача юқори ҳосил олишга эришиш мумкинлиги, иш унумини 26 фоизга орттириш, фойдаланиш харажатларини 20,6 фоизга камайтириш имконини бериши бўйича тадқиқот натижалари берилган.

Таянч сўзлар: ғўза, ишлов бериш, ишчи органлар, энергиятежамкор технология, экич, профиль, кўндаланг кесим, қатламлар ишлов бериш, ҳосилдорлик, агротехника, экиш, сеялка, тупроқ, механизациялаш, ишлов бериш жараёни, юмшатиш чуқурлиги, ўткирланиш бурчаги, сирпаниб кесиш.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПОСЕВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДЬЯ ХЛОПЧАТНИКА

А.К. Игамбердиев - д.т.н., доцент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье приведены результаты исследований возможности получения высокой урожайности озимой пшеницы до 68,2 ц/га по сравнению с обычным разбросным способом, благодаря применению разработанной энергосберегающей технологии и технических средств, обеспечивающих качественную предпосевную обработку по агротехническим требованиям, равномерного всхода по продольным и поперечным сечениям междурядий хлопчатника, получения большего количества крупных колосьев, дающих возможность увеличения производительности на 26% и уменьшение эксплуатационных затрат на 20,6%.

Ключевые слова: хлопчатник, обработка, рабочие органы, энергосберегающая технология, сошник, профиль, поперечное сечение, послонная обработка, урожайность, агротехника, посев, сеялка, почва, механизация, обработка, глубина рыхления, угол заострения, резание со скольжением.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL DECISION OF THE MECHANIZED SEEDING OF WINTER WHEAT IN THE COTTON BETWEEN

А.К. Igamberdiev - d.t.s., associate professor, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

Abstract

The article presents the results of studies on the possibility of obtaining high yields of winter wheat up to 68.2 c / ha in comparison with the usual scattering method, due to the use of the developed energy-saving technology and technical means, providing high-quality pre-sowing processing according to agrotechnical requirements, uniform seedling along longitudinal and cross sections cotton aisle, obtaining a larger number of large ears, giving the opportunity to increase productivity by 26% and reduce exploitation national costs by 20.6%.

Key words: cotton, processing, working bodies, energy-saving technology, opener, profile, cross section, layer-by-layer processing, productivity, agricultural machinery, sowing, seeder, soil, mechanization, processing, cultivation depth, angle of sharpening, cutting with sliding.

Кириш. Жаҳонда ғалла ва бошқа донли экинларни экиш технологиялари ва техник воситаларини яратиш асосида ишлаб чиқаришни самарали ўсишини таъминлаш муҳим ўрин эгаллайди. “Ҳозирги кунда дунё миқёсида 215 млн. гектардан ортик майдонга ғалла экилиб, йилига 730 млн. тоннадан кўпроқ дон ҳосили етиштирилмоқда” [1]. Дунё бўйича дон маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва уни истеъмол қилиш даражасининг ортиб бориши сабабли ғалладан юқори ҳосил олиш учун тупроққа сифатли ишлов берадиган ва экадиган ресурстежамкор, техник ва технологик жиҳатдан модернизациялашган техника воситаларини татбиқ этишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Жаҳон амалиётида бўғдой

экиш технологик жараёнларига, экиш олдидан тупроққа сифатли ишлов беришга, бўғдой уруғларини аниқ экишга, уларни тупроқ остида текис тақсимланишини таъминлайдиган техника ва технологияларни яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ушбу йўналишда бўғдой уруғларини тупроққа бир йўла ишлов бериб экиш усули билан энергия тежамкорлигини, сифатли ишлов берилган майдондан самарали фойдаланиш, экиш аппаратларининг барқарор ишлашини таъминлаш ва уруғларни белгиланган меъёрда экиш усуллари билан ресурстежамкорликни таъминлаш каби йўналишларда мақсадли илмий изланишларни амалга ошириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Республикаларда суғориладиган ерлардан унумли фойдаланишга, қишлоқ хўжалик экинларидан, жумладан, ғалладан юқори ҳосил олишни таъминловчи замонавий юқори самардорликка эга бўлган ресурстежамкор техника ва технологияларни татбиқ этишга алоҳида эътибор берилмоқда. Бу борада ғўза қатор ораларига кузги буғдой экадиган агрегатларни ишлаб чиқариш амалга оширилиб, муайян натижаларга, жумладан, 7,5 млн. тоннадан ортиқ буғдой етиштиришга эришилди. Ушбу йўналишда, жумладан, ғўза қатор ораларига мос параметрларда экиш олдидан тупроққа сифатли ишлов берадиган ва кузги буғдой экадиган, параметрлари такомиллаштирилган, энегия-ресурстежамкорликни таъминлайдиган агрегатларни ишлаб чиқиш зарур ҳисобланмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «... 2030 йилга қадар ялпи ички маҳсулот ҳажмига икки баробардан зиёд кўпайтириш, ... 2017–2020 йилларга мўлжалланган экин майдонларини оптималлаштириш, ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, замонавий интенсив агротехнологияларни жорий этиш» вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифани бажаришда, жумладан тупроққа сифатли ишлов берадиган ва экадиган, техника воситаларини техник ва технологик жиҳатдан модернизациялаш ҳисобига кузги буғдойдан юқори ҳосил олиш ва унинг таннархини пасайтириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Кўриб чиқиладиган муаммонинг ҳозирги ҳолати ва таҳлили. Ғалла ва бошқа донли экинларни экиш технологиялари ва техника воситаларини яратиш бўйича илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Agricultural Research Centre (АҚШ), University Hohenheim (Германия), Латвия қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти (Латвия), Natural Resourc Institute (Австралия), Бутунроссия қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти, К.А.Тимирязев номидаги Россия Давлат аграр университети, В.П.Горячкин номидаги Москва Давлат агроинженерия университети (Россия), Беларуссия Давлат қишлоқ хўжалиги академияси (Беларуссия), Украина қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-тадқиқот институти (Украина), Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти (ТИҚХММИ), Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти (ҚХМЭИ) (Ўзбекистон) томонидан олиб борилмоқда.

Ғалла экиш технологиялари ва техника воситаларини яратиш бўйича жаҳонда олиб бориладиган илмий-амалий тадқиқотлар натижасида қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: очиқ майдонларга буғдой экадиган сеялкаларнинг пасив бир диски, икки диски, уч диски, анкерли экичларнинг тупроққа таъсир кўрсатадиган параметрларини аниқлаш услублари ишлаб чиқилган (Agricultural Research Centre, АҚШ); донли экинлар уруғларини экишнинг пневмомеханик усули, яъни уруғларни умумий массадан ажратиб олишнинг пневматик, экичларга етказиб беришнинг механик усули ҳамда пасив ишчи қисми, қирқилган, гофрли диски пичоқлар ва икки диски экичлар билан ёпишқоқ, намлиги юқори тупроқларни сифатли майдаланишни таъминлаб экиш усуллари ишлаб чиқилган (National Institute of Agricultural Research, Франция); дон уруғларини тупроқ остига сепадиган ишчи органларнинг параметрларини асослаш, бир йўла ишлов берадиган ва экадиган агрегатларнинг функцияланиш моделлари, уларни ҳисоблаш услублари ишлаб чиқилган (Бутунроссия қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти, Россия).

Дунёда буғдой экиш технологиялари ва техника воситаларини такомиллаштириш бўйича, қатор устувор йўналиш-

ларда тадқиқотлар олиб борилмоқда, жумладан: буғдой уруғларини аниқ экишни таъминлайдиган пневматик экиш аппаратларини уруғларни массадан ажратиб олишни такомиллаштириш; уруғларни тупроқ остига сепадиган ишчи органларнинг автотебраниши ҳисобига донли уруғларни тупроқ остига текис тақсимланиши ва барқарор функцияланишини таъминлайдиган илмий-техник ечимлар ишлаб чиқиш; бир йўла ишлов бериб, пушта юзаси бўйича бир хил чуқурликда экиш сифатини таъминлайдиган, юқори иш унумлилик билан ишлайдиган, замонавий энергия ресурстежамкор технологияларни ишлаб чиқиш.

Тупроқнинг хоссаларини яхшилаш, ғалла экишнинг энергия ресурстежамкор технологияларини такомиллаштириш, экиш олдидан ишлов берадиган ва экадиган машиналар ишчи органлари тизимининг тупроқ билан ўзаро таъсирлашуви назариясини такомиллаштириш, буғдой уруғларини тупроқ остига сепиш ва экиш чуқурлиги бўйича текис тақсимланишини таъминловчи самарали технологиялар ва ишчи органларнинг конструкцияларини яратиш соҳасида илмий тадқиқотлар бир қатор хорижий ва республикамиз олимлари, жумладан: Ф.М.Ерплин (АҚШ), К.Дирк (Германия), П.Я.Лобачевский, С.Г.Ломакин, А.Б.Лурье, Е.И.Давидсон, В.В.Демчук, И.Д.Комаристов, М.К.Амирханов, А. И.Беднов, Г.М.Бузенков, В.К.Бурлаков, Х.С.Гайнанов, А.П.Глотов, В.Г.Гнизюмов, Г.К.Демидов, С.А.Ивженко, М.Х.Каскулов, А.Я.Карпенко, М.Б.Ероков, А.С.Архипов, Ю.В.Поздняков, Л.М.Максимов, М.А.Адуов, М.М.Земдиханов, А.Н.Смирнов, С.В.Кардашевский, Е.И.Борисенко, А.И.Викторов, В.Г.Демидов, Б.Ломакин, Ю.А.Вейс, Н.А.Набатян (Россия), В.И.Ильин (Беларуссия), С.А.Нукушев, Е.Ж.Каспаков, Ж.Б.Абильденов, Т.К.Тулегенов, К.Г.Исенов, М.Р.Рахимжанов (Қозоғистон), А.Тўхтақўзиев, Т.С.Худойбердиев, И.Т.Эргашев, Н.Ф.Бойбобоев, А.Қорахонов, А.Ибрагимов, М.Мансуров, А.Аманов, А.Жахонгиров, Ж.Мухамедов, Ф.Ўришев, Р.Қамбаров, А.Вахобов, А.Мирзаахмедов, Р.Муродов ва бошқаларнинг назарий ва тажрибавий тадқиқотларида кўриб чиқилган ва муҳим натижаларга эришилган [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Лекин, амалга оширилган тадқиқотлар шудгорланиб, экишга тайёрланган очиқ майдонлар учун аҳамиятли бўлиб, эгатли майдонлар, жумладан, ғўза қатор оралари тупроқ шароити бўйича экиш олдидан тупроққа мукамал ишлов берадиган ва белгиланган муддат, меъёр ҳамда чуқурликда сифатли экадиган машиналарнинг параметрларини асослаш ҳамда конструкцияларини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқотлар етарли олиб борилмаган.

Таҳлиллар натижалари ғўза қатор оралари тупроғига кузги буғдой экиш олдидан сифатли ишлов бериш ва экишни тўла таъминлайдиган самарали, энергиятежамкор технологияларнинг республикамиз шароитида тўла жорий этилмаганлиги кузги буғдойдан барқарор юқори ҳосил олиш имконини бераётгани, кузатувлар ва тажрибалар фермерлар томонидан фойдаланиб келинаётган НРУ-0,5 ўғитсочгич, сепиш мосламаси билан жиҳозланган КХУ-4 чопиқ культиватори ва ишлаб чиқилган сеялкалар буғдой уруғларини экиш кўрсаткичлари бўйича агротехника талабларига тўла жавоб берадиганлиги, буғдой уруғларининг тупроққа чуқурроқ тушиш тўлиқлиги қолган жойларда қалин ўсиб чиқиши, тупроқдаги намликнинг етишмаслиги натижасида суст униб чиқиши, яъни 14-16 кунда 85-90 фоизни, 20 кундан кейин 95 фоизни ташкил этиши, бир ва икки марта ишлов берилган қатор оралари профилли ўртасида эгат ва пушта ёнлари бўйича тупроқ нотекислигининг ортиши, шаклининг ўзгариши, кўндаланг ва бўйлама кесимлари бўйича ҳам нотекисликларнинг мавжудлиги уруғларни экиш технологик жараёнига сезиларли таъсир этиши, ишлов берилгандан кейин намликнинг жадал йўқотилишини кўрсатди.

Ечиш услублари. Экиш олдидан тупроққа ишлов берадиган ва кузги буғдойни белгиланган чуқурликда экадиган технологиялар такомиллаштирилган ва уни таъминловчи ишчи органларнинг конструктив параметрлари асосланган, жумладан: экиш олдидан тупроққа қатламлаб ишлов берадиган, кузги буғдой экадиган технологиялар асосида ишчи органларнинг параметрларини тупроққа таъсир этиш жараёни ва экиш сифатига боғлиқлиги асосланган; экиш олдидан тупроққа қатламлаб ишлов бериш ва кузги буғдойни белгиланган чуқурликка экишни таъминлайдиган ишчи органларнинг рационал параметрлари ишлаб чиқилган, уларнинг сифат ва энергия сарфи кўрсаткичлари аниқланган; ғўза қатор ораларига ишлов беришда ва экишда тупроқларни деформацияланиш, уваланиш, эгатчалар ҳосил қилиш, экиш жараёнларини таъминлаш усуллари ишчи органларни қатламлаб ишлов бериш, эгатнинг кўндаланг кесим профили бўйича мослаш усули билан такомиллаштирилган ҳамда уларнинг мақбул параметрлари асосланган; экиш олдидан тупроққа қатламлаб ишлов бериб, унинг юқори уваланиш даражасини таъминлайдиган ва кузги буғдойни белгиланган чуқурликда экиб, текис юзали эгат шакллантирадиган машиналарнинг энергия-ресурстежамкорликни таъминловчи технологик ва конструктив схемалари ишлаб чиқилган.

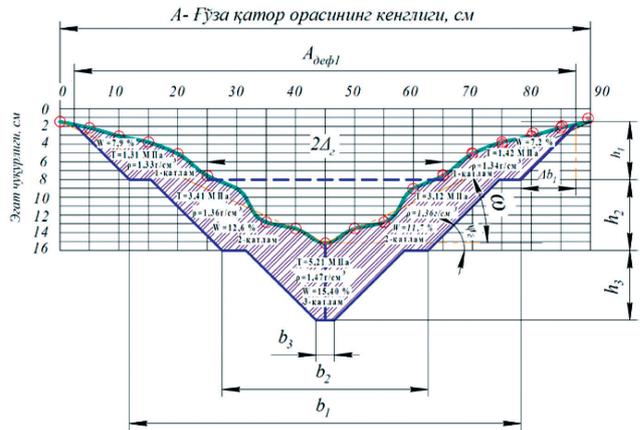
Натижалар. Униб чиққан буғдой уруғларини қаторчаларда ва кўндаланг кесим бўйича бир текис жойлашишни таъминловчи η коэффициент қабул қилинди. Бу мезон ғўза қатор оралари профили бўйича шакллантирадиган қаторчаларнинг ораси кенг бўлганда экиш меъёрининг кам, тор бўлганда кўп бўлишини, ғўза қатор ораларига тор қаторлаб экиш усули уруғлар унувчанлигининг юқорилиги, бошоқларнинг йирик ва сонининг кўп бўлишини, буғдойларни сочиш усули билан етиштиришга нисбатан деярли 40,4-68,2% оралиғида кўп ҳосил олиш имконини бериши аниқланди. Бундан ташқари, экиш усули ва меъёри бўйича қўйилган тажрибалардан олинган натижалар гектарига 200 кг экиш меъёрида ҳосилдор пояларнинг назоратга нисбатан 23% га, бошоқдаги буғдойлар сонининг 38 фоизга кўп бўлишини кўрсатди. Бир дискли, анкерли, сирпанма эчкичлар билан ғўза қатор ораси профили бўйича эгатчалар ҳосил қилиш ва кўмиш технологик жараёнлари назарий ва тажрибавий жиҳатдан тадқиқ этилганда бир дискли эчкичлар ғўза қатор оралари шакллантирган эгатчалар профилига мос келмаслиги, буғдой уруғларини сифатли экиш имконини тўла бермаслиги, агрегат ҳаракати тезлигининг ўзгариши сифат ва энергия сарфининг ўзгаришига олиб келди. Сирпанма шаклли эчкичлар экишга қўйилган агротехник талабларни сифатли бажаришга яроқлилигини кўрсатди.

Ўза қатор ораларига кузги буғдой экиш олдидан сифатли ишлов беришни таъминловчи самарали технология (1-расм) ва уни амалга оширадиган ишчи органларнинг тупроқ қатлами ва бегона ўтларни сирпаниб кесувчи параметрлари, уларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлик шартлари тадқиқ этилди. Натижада ғўза қатор ораси тупроғига кузги буғдой экиш олдидан агротехник талаб даражасида ишлов берадиган, яхши уваланган тупроқ қатламини ҳосил қиладиган энергиятежамкор самарали технология ва уни таъминлайдиган техник восита ишлаб чиқилди.

Тавсия этилган технологияда қатор ораси тупроғига қатламлаб ишлов бериш кўзда тутилди ва бу технологияда қатламлар бўйича ишлов бериш кенгликлари қуйидаги шартга бўйсинди $b_1 > b_2 > b_3$, (1)

бунда b_1, b_2, b_3 , - мос ҳолда ишчи органларнинг қатор орасига биринчи, иккинчи ва учинчи қатламлар бўйича қатламли ишлов бериш кенгликлари, м.

Шартга кўра ишлов бериш кенгликлари қуйидагича аниқланди. $b_1 = b_2 + 2h_2 \text{ctg} \psi_{\text{ен}}; b_2 = b_3 + 2h_3 \text{ctg} \psi_{\text{ен}}$, (2)
бунда h_2, h_3 - тупроқнинг биринчи, иккинчи ва учинчи



1-расм. Ишлов бериш юзасининг қатламлар бўйича тақсимланиш схемаси

ишлов бериладиган қатламларининг қалинликлари, м; $\psi_{\text{ен}}$ - тупроқнинг ёнга синиш бурчаги, град.

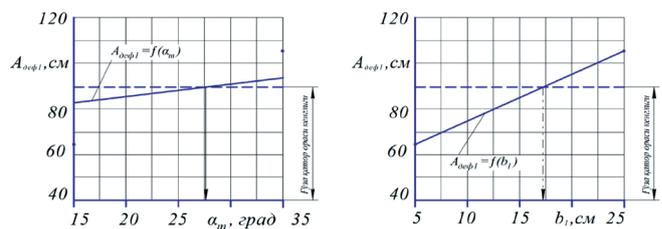
Шартга кўра тупроқнинг биринчи қатламига ишлов беришда тарқаладиган тупроқ деформациясининг кенглиги $A_{\text{дефл}}$ ғўза қатор ораси кенглигидан кичик ёки тенг бўлишига эътибор берилди, яъни

$$A_{\text{дефл}} = b_1 + 2h_1 \text{ctg} \psi_{\text{ен}} \leq A_{\text{ёку}} \quad A_{\text{дефл}} = 2(\Delta z + b_m) + 2h_1 \text{ctg} \psi_{\text{ен}} \quad (3)$$

бунда Δz - биринчи қатламга ишлов бериладиган тишгача бўлган масофа, м; b_m - эгатнинг четки пуштаси тупроғининг биринчи қатламига ишлов берадиган тиш кенглиги, м; b_1 - эгат пуштасининг ўнг ва чап томонларига ишлов бериладиган кенглик, м; h_1 - тупроқнинг биринчи қатламига ишлов бериладиган чуқурлик, м.

Тупроқнинг биринчи қатламига ишлов берадиган чап ва ўнг томонли тишлар қамров кенглигининг 5 см. дан 25 см. гача, юмшатиш α_m бурчагининг 15° дан 35° бўлган оралик қийматларида (3) ифода бўйича тупроқ деформациясининг тарқалиш кенглиги аниқланди (2-расм).

Тасдиқлаш. Тавсия этилган технология агротехник талаб даражасида бажарилиши учун, икки томондан 7-8 см ҳимоя зонасини қолдириш ҳисобига, тупроқнинг биринчи ва иккинчи қатламига ишлов берадиган тишларнинг $b_{m1} = 17 \text{ см}$, $b_{m2} = 17 \text{ см}$, $\alpha_m = 26^{\circ}50'$ қийматлари мақбул параметрлар деб қабул қилинди. Тишларнинг тиғи бўйлаб тупроқ ва ўсимлик



2-расм. Тупроқ деформациясининг тарқалиш кенглигини тишнинг қамров кенглиги b_m ва юмшатиш ат бурчагига боғлиқ равишда ўзгариш графикалари

қолдиқларининг сирпанишига қуйидаги шарт қўйилди:

$$\gamma < 90^{\circ} - \max(\varphi_c, \varphi_y) \quad (4)$$

бунда φ_c - тупроқнинг энг катта ташқи ишқаланиш бурчаги, град; φ_y - ўсимликнинг энг катта ташқи ишқаланиш бурчаги, град.

Ўза қатор ораларига ишлов берадиган уч ёнли тишнинг тупроқ ва бегона ўтларни кесадиган асосий параметрлари ҳисобланган ўткирланиш β ва ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш γ бурчақларининг мақбул $\beta = 30^{\circ}$, $\gamma = 30^{\circ}$ қийматлари аниқланди.

Учинчи тупроқ қатламини юмшатадиган тиш таъсири остида тупроқ палаҳаси силжиш ҳисобига парчланади

деган фараз қабул қилинди ва синиш бурчаги В.П.Горячкин формуласига асосан аниқланди:

$$\psi_{\phi} = 90^{\circ} - 0,5 (\alpha_m + \phi_n + \phi_c), \quad (5)$$

бунда; α_m – тишнинг тупроққа кириш бурчаги, град; ϕ_n , ϕ_c – тупроқнинг ички ва ташқи ишқаланиш бурчаклари, град.

Учинчи қатламни юмшатадиган тишнинг узунлиги тупроқ палахсасини самарали парчаланишини таъминловчи формула ишлаб чиқилди ва тавсия этилди:

$$L_{мин} = n \cdot T_{\phi} \frac{h \cdot (0,5\rho \cdot g \cdot h + C_{\phi} \operatorname{ctg} \varphi_m) \operatorname{tg} \psi_{\phi} \cos \alpha_m \cos \varphi_m}{(q \cdot v \cdot t \cdot \sin \alpha_m \cdot \sin \psi_{\phi} - \rho \cdot g \cdot (2h - h_{\phi}) \cos^2 \varphi_c) \cos \varphi_m}; \quad (6)$$

бунда: n – тишнинг тупроққа таъсир этишдаги иш шароитини белгиловчи кўрсаткич (икки томонлама ёпиқ шароитда $n=2$); T_{ϕ} – тупроқ физик-механик хоссаларининг функцияси; ρ – тупроқ зичлиги, кг/м^3 , h – ишлов бериш чуқурлиги, м; C_{ϕ} – тупроқнинг илашиш коэффициентини, Па ; q – тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентини, Н/м^3 ; v – тишнинг таъсир тезлиги, м/с ; t – таъсир этиш вақти, с; ψ_{ϕ} – тупроқнинг бўйлама синиш бурчаги, град; h_{ϕ} – тупроқни тишнинг юзи бўйича кутарилиш баландлиги, м.

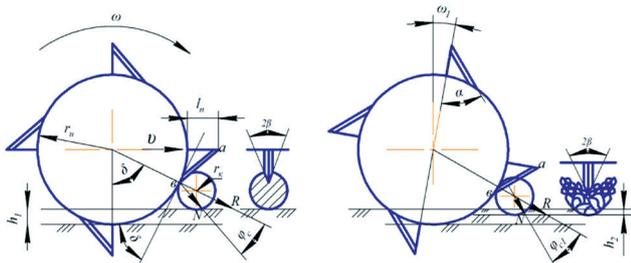
Экиш олдидан тупроққа сифатли ишлов берадиган, ғўза қатор ораси эгатининг чети ва чуқурлиги бўйича тупроққа ботиб юрадиган, ички ва ташқи диаметрларга эга бўлган, кесакларни увалаш ва таянч ғилдирак функциясини бажарадиган ғалтак тавсия этилди. Бунинг учун ғалтакнинг шакли ғўза қатор ораси эгати профилига мос, тупроқ қатлами ва кесакларни майдалаш шароити бутун кенглиги бўйича бир хил кечадиган, пичоқлари тупроқ зарралари ва кесакларга тик таъсир этадиган шарт бўйича қабул қилинди.

Шартга кўра ғалтакнинг кичик r_{\min} радиуси қуйидаги ифода билан аниқланиши тавсия этилди (3-расм):

$$r_{\min} = r_k \cdot \operatorname{ctg}^2 \left(\frac{\phi_c + \phi_m}{2} \right) + \frac{h_1 - h_2}{1 - \cos(\phi_c + \phi_m)} \quad (7)$$

бунда r_k – кесакнинг радиуси, м; h_1 – ғалтакнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м; h_2 – кесакнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м. $r_k = 0,05 \text{ м}$, $h_1 = 0,03 \text{ м}$, $h_2 = 0,01 \text{ м}$, $\varphi_c = 33,0$, $\varphi_m = 48,0$ қийматларда ғалтакнинг кичик радиуси $r_{\min} = 0,0920 \text{ м}$, катта радиуси $r_{\max} = 0,2395 \text{ м}$ қийматларда қабул қилинди.

Ғалтак кесаклар билан тўқнашганда олдида уюм ҳосил бўлиш эҳтимолининг юқори бўлиши унинг пичоқлар билан жиҳозланишига асос бўлди. Кесакдаги намлик кам бўлганида у кам деформацияланиши, дастлабки контакт босимдан дарз кетиш эҳтимолининг юқори, пичоқ тиғининг кесакка таъсир этиш контакт юзаси катта босим билан дастлабки фазаларда самарали бўлиши, қолган фазаларда тиғ еми-



3-расм. Ғалтакнинг ички радиусининг аниқлаш схемаси

рилган кесакни сирпаниб кесиб кетиш ҳодисаси рўй бериши мумкинлиги асосида пичоқ контакт нуқтадан маълум бурчакка бурилганда, кейинги контакт нуқтага етмасдан кесакда емирилиш ҳодисаси рўй бериши, сирпаниш коэффициентининг камайиши, пичоқ тиғининг самарали узунлигини танлаб олиш имкони борлиги, қаршилиқнинг камайишига олиб келиши очиб берилди [18, 19]. Ишчи органларнинг ишлов бериш чуқурлиги бўйича барқарорлиги, ғалтак ғўза қатор орасининг шакли ва кенлиги бўйича белгиланган талаб асосида ўз функциясини бажариши учун кўшимча пружина кучидан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги тавсия

этилди. Натижада ғалтакнинг ғўза қатор ораси тупроғига доимий босим кўрсатиши учун пружина ҳосил қилинадиган куч 472 Н дан 1425 Н гача ростланиши тавсия этилди.

Янги конструкциядаги содда, пичоқли сирпанма экиш ишлаб чиқилди ва унинг параметрлари, иш режимлари назарий ҳамда тажрибавий жиҳатдан тадқиқ этилди (4-расм).

Илмий изланишлар ва дала тадқиқотлари натижалари пичоқли сирпанма экишнинг янги конструкциясини яратишга асос бўлди. Техник ечимнинг янгилиги UZ FAP 00721 ва UZ FAP 00722 рақамли патентлар билан ҳимоя қилинди [20, 21]. Бунда ғўза қатор ораси эгати профилига мослаштирилган пичоқли сирпанма экишда технологик жараён қуйидагича кечади [22]. Экишнинг асосларида пичоқлар тупроққа



4-расм. Ғўза қатор ораси тупроғига кузги бугдой экиш олдидан қатламли ва сифатли ишлов берадиган техник восита

ўтмас бурчак билан ботади ва тупроқни сирпаниб кесади. Экиш жараёнида пичоқлар $h_{\text{юм}}$ чуқурликка ботиб тупроқни юмшатиб, h_2 экиш чуқурлигига мос эгатчалар ҳосил қилади. Ҳар бир пичоқнинг орқа томонида жойлаштирилган дон ўтказувчи қувурлар ҳосил қилинган эгатчалар тағини бир оз зичлаб бугдой уруғини ташлаб кетади. Пичоқлар экишнинг ўнг ва чап қанотлари ҳамда асосларига жойлаштирилган, уруғ ўтказувчи қувурлар ёрдамида уруғларнинг эгатчалар тубига оқиб тушиш, тупроқ зарраларининг табиий оғиш бурчак билан уни тўлдириш ва асосларнинг сирпанишидан экиш жараёни амалга оширилади (5-расм).

Экишнинг ўнг ва чап қанотлари қатор ораси эгати рельефини текислаб, кесакларни майдалаб, нотекикликларни суриб, текис профил ҳосил қилиши керак. Бу шарт экиш асосидан кейинги тупроқ зичлиги ρ ёки асосларнинг тупроққа ботиш чуқурлиги h_{ϕ} билан ифодаланади, яъни:

$$\rho = \rho_0 \frac{h_1}{h_1 - h_{\phi}}, \quad h_{\phi} = h_1 \left(\frac{\rho - \rho_0}{\rho} \right) \quad (8)$$

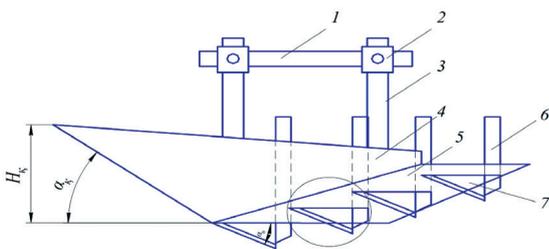
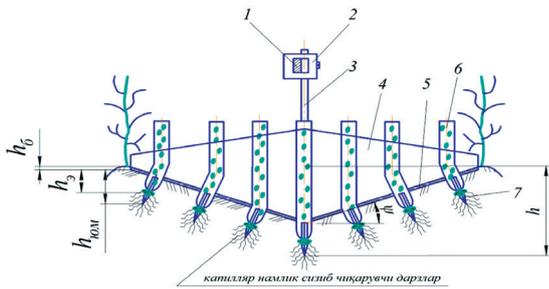
бунда ρ_0 – экиш олдидан ишлов берилган тупроқ зичлиги, кг/м^3 ; h_1 – ишлов берилган тупроқ чуқурлиги, м; h_{ϕ} – экиш асосларининг тупроққа ботиш чуқурлиги, м. $\rho = 1,2-1,3 \text{ г/см}^3$, $\rho_0 = 1,0-1,1 \text{ г/см}^3$ қийматларда экиш асосларининг тупроққа ботиш чуқурлиги 2,0-4,0 см атрофида бўлади.

Экиш қанотларининг баландлиги асосларининг тупроққа ботишида қанотлари устидан тупроқ уюми тошиб кетмаслик шартидан аниқланган, яъни:

$$H_k \geq K_c \left[h_n + h_1 \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho} \right) \right], \quad (9)$$

бунда H_k – экиш қанотларининг баландлиги, м; K_c – тупроқ уюлиб қолишини ҳисобга олувчи коэффициент; h_n – тупроқ юзасидаги нотекикликларнинг баландлиги бўйича ўртача қиймати, м. $K_c = 1,8$, $h_n = 6-8 \text{ см}$, $h_1 = 24 \text{ см}$, $\rho_0 = 1,0-1,1 \text{ г/см}^3$, $\rho = 1,2-1,3 \text{ г/см}^3$ қийматларда $H_k \geq 18 \text{ см}$ бўлади.

Экиш қанотлари тупроқ зарралари билан кам ишқаланиш кучи билан сирпаниб ўтиши ва тупроқ уюмини ҳосил



1 - грядил; 2 - калит; 3 - тутқич; 4 - эчкич қаноти; 5 - эчкич асоси; 6 - уруғ туширувчи қувур; 7 - эчкичнинг сирпаниб кесувчи пичоғи. H - эчкич қанотларининг баландлиги; α - эчкич қанотларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги; γ - эчкич қанотларининг очилиш бурчаги; B - эчкич асосининг эни; L - эчкич асосининг бўйлама узунлиги; t_c - пичоқлар орасидаги масофаси.

5-расм. Пичоқли сирпанма эчкич схемаси

қилмаслиги учун ҳаракат йўналишига нисбатан α_k бурчакка энгашган бўлиши керак. Бунинг учун қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$\alpha_k = \frac{\pi}{2} - \phi_c, \quad (10)$$

бунда ϕ_c - тупроқнинг ташқи ишқаланиш бурчаги, град. $\phi_c = 43^\circ$ қийматида $\alpha_k = 47^\circ$ тенг бўлади.

Эчкич асосларининг h_0 чуқурликда ботиб ҳаракатланишида ўнг ва чап қанотлари қатор орасининг ўртасидан 2γ очилиш бурчак билан тупроқ зарраларини икки томонга суриб, зичлаб кетиши В.П.Горячкин назариясига асосланган ташқи куч таъсирдан тупроқ зарраларининг деформацияланиш йўлини минимал қийматга етказиш шarti бўйича танланган:

$$tg 2\gamma = tg \alpha g \omega_c, \quad (11)$$

бунда: 2γ - эчкич қанотларининг очилиш бурчаги, град; α_k - қанотларнинг ҳаракат йўналишига нисбатан энгашиш бурчаги, град; ω - эгатнинг нишаблиги, град. $\omega = 22^\circ$, $\alpha_k = 47^\circ$ қийматларда $2\gamma = 69^\circ$ тенг бўлади.

Эчкич пичоғининг тупроққа кириш бурчаги ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтларни кесиш ёки сирпаниб ўтиш шартини бажариши керак. Бу шарт кесиш ёки сирпаниш вақтининг минимал қиймати бўйича танланган.

$$t = \frac{h_2}{v_{mk}(\cos \alpha + \sin \alpha \cdot tg \phi_n) \sin \alpha}, \quad (12)$$

бунда h_2 - эчкич чуқурлиги, м; v_n - пичоқнинг ҳаракат тезлиги, м/с. $h_2 = 0,05$ м; $v_n = 1,5$; $2,0$ ва $2,5$ м/с; $\phi_c = 30^\circ$ қийматларда $\alpha_n = 270-33^\circ$ ораликда қийматларда энг кичик бўлади.

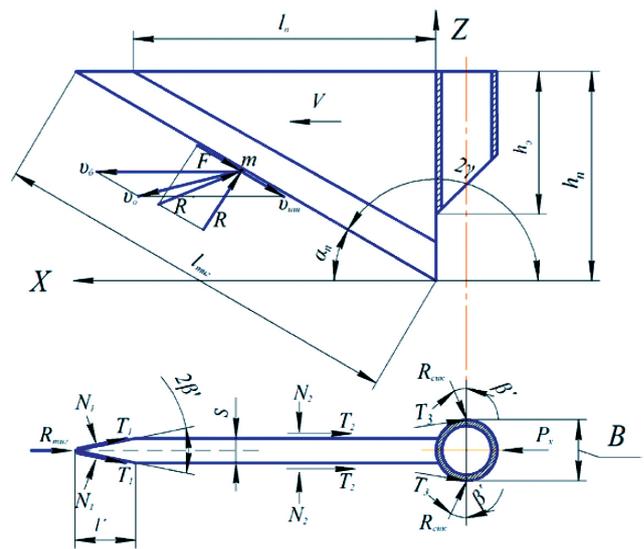
Пичоқ тиғининг чаркланиш бурчаги маълум $90-\alpha_n$ бурчак остида V йўналиш бўйича тупроқни кесиш жараёнида β чаркланиш бурчагининг β' бурчакка трансформацияланиши асосида аниқланган [23, 24]. Шунга қўра пичоқ тиғининг икки томонлама чаркланиш бурчаги 440 қийматда қабул қилинган.

Эчкич пичоғининг судрашга қаршилиги R_n пичоқ R_1 ва унга ўрнатилган дон ўтказувчи қувур R_2 қаршилиқларининг йиғиндисидан ташкил топган (6-расм).

Эчкич пичоғининг судрашга қаршилиги умумий кўринишда қуйидагича аниқланган

$$R_x = \rho_a \cdot h_n + \frac{2(q + C_v \cdot v \cdot l^2 h_n \cdot \sin \beta' tg \phi_c + K_2 \frac{2f_c \cdot l_{muc} \cdot h_n + \sigma_{сук} B h_3 + f_m \sigma_{сук} B h_3 ctg \beta' + f_c \sigma_{сук} (B - 0,5S) h_2 ctg \beta' + 2B h_3 \rho v^2 \sin \beta' tg(\beta' - \phi_c)}{\sin \alpha_n}}{\sin \alpha_n} \quad (13)$$

Пичоқли сирпанма эчкичли агрегатнинг умумий судрашга қаршилиги қуйидагича:

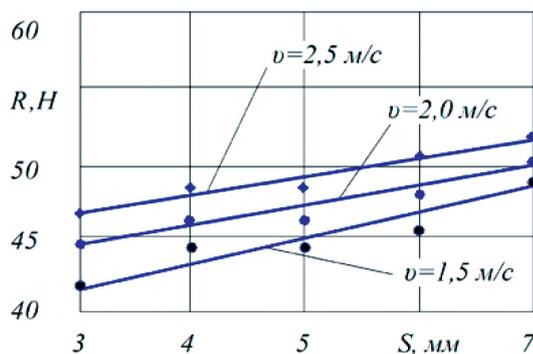


6-расм. Пичоқ ва дон ўтказувчи қувурга таъсир қилувчи кучлар схемаси

$$R_x = n \left[\rho_a \cdot h_n + \frac{2 \cdot (q + C_v \cdot v) l^2 h_n \cdot \sin \beta' tg \phi_c + K_2 \frac{2f_c \cdot l_{muc} \cdot h_n + \sigma_{сук} B h_3 + f_m \sigma_{сук} B h_3 ctg \beta' + f_c \sigma_{сук} (B - \delta) h_2 ctg \beta' + 2B h_3 \rho v^2 \sin \beta' tg(\beta' + \phi_c)}{\sin \alpha_n} \right] + \frac{\rho_a h_0 \cdot K_c + 2(q + C_v) B_a^2 H_k (1 + tg \phi_c) + K_2 f_c L B_a \sin \omega}{\cos \phi_c \sin \alpha} \quad (14)$$

бунда f_c - тупроқнинг ташқи ишқаланиш коэффициенти; f_m - тупроқнинг ички ишқаланиш коэффициенти; ρ_a - тиғининг кесишга солиштирма қаршилиги, Н/м; h_n - пичоқнинг тупроққа ботириш чуқурлиги, м; h_0 - эчкичнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м; δ - пичоқнинг қалинлиги, м; C_v - тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентига тезликни таъсир этишини ифодаловчи пропорционаллик коэффициенти; v - пичоқ бўйнининг тупроқни сиқиш тезлиги, м/с; l_{muc} - пичоқ тиғининг узунлиги, м; α_n - пичоқнинг энгашиш бурчаги, град; $R_{сук}$ - уруғ ўтказувчи қувур ҳаракат йўналишига кўндаланг ён томонларининг тупроқ қатламини сиқиш қаршилиги; осик-тупроқнинг сиқилишдаги кучланиши, Па, B - уруғ ўтказувчи қувурнинг кенглиги, м; B_a - эчкич асосининг кенглиги, м; K_2 - пичоқ ён томонига таъсир этувчи солиштирма қаршилиқ, Па; l' - пичоқ тиғи бўйнининг трансформацияланган узунлиги, м; L - эчкич асосининг узунлиги, м. (14) ифоданинг таҳлили эчкичнинг судрашга қаршилигини унинг параметрлари (δ , α , β' , l' , B_a , L , ω), эчкиш чуқурлиги h_2 , майдон юзаси нотекислиги, тупроқ физик-механик хоссалари ва агрегатнинг ҳаракат тезлигига боғлиқлигини кўрсатади.

Назарий тадқиқотларда аниқланган экич параметрлари қийматларини тажриба тадқиқотларида текшириш, олинган тажриба натижаларига аниқликлар киритиш мақсадида экспериментал тадқиқотлар ўтказилди ва ғўза қатор ораси эгатининг профилига мослаштирилган экичлар билан кам энергия сарфи ва агротехник талаблар даражасида кузги буғдой уруғларини экиш асосланди. Экспериментал тадқиқотлар дастурига мувофиқ экич пичоғининг мустаҳкамлигини таъминловчи қалинлигини энергия сарфи бўйича, энгашиш бурчагини экиш чуқурлиги ва судрашга қаршилигига таъсири бўйича, қанотларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш бурчагини сифат ва энергетик кўрсаткичларга таъсири бўйича, қанотларининг очилиш бурчагини сифат ва энергетик кўрсаткичларга таъсири бўйича, асосларининг бўйлама узунлигини уруғларни кўмилиш сифатига таъсири бўйича тажриба тадқиқотлари лаборатория, махсус тупроқ канали ва дала шароитларида ўрта ва оғир механик таркибли бўз тупроқларда ўтказилди. Дала тадқиқотлари учун экспериментал сеялкаларнинг конструкциялари ишлаб чиқилди ва уларнинг тажриба вариантлари тайёрланди. Экич параметрларининг сифат ва энергетик кўрсаткичларига таъсирини тадқиқ этиш мақсадида махсус экич асослари ва пичоқлар тайёрланди. Тажрибаларда ғўза қатор ораси КХУ-4 культиватори билан ишлов берилган ғўза қатор ораси тупроғининг намлик, зичлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари натижалари аниқланди. Дала тадқиқотлари стандарт услублар ва меъёрий ҳужжатлар асосида амалга оширилди. Экич пичоғининг экиш жараёнида ишончли ва мустаҳкам ишлаши ҳамда судрашга қаршилигини баҳолаш мақсадида 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 ва 0,7 см қалинликларда пичоқлар тайёрланиб синовлардан ўтказилди. Тажрибаларда экичнинг экиш чуқурлиги $h_3 = 5$ см, агрегатнинг ҳаракат тезлиги 1,5 м/с дан 2,5 м/с. гача белгиланди (7-расм). Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, пичоқ қалинлигининг ортиши чархланиш бурчагига мос бўйининг кенгайишига, натижада унинг таъсиридан тупроқнинг деформацияланиши ва икки томонга кесилиб сурилиши ҳисобига қаршилиқнинг ортиши аниқланди. Пичоқ уруғ ўтказувчи қувур билан бирга мустаҳкам қотирилганлиги учун қувурнинг қаршилиги барча



7-расм. Пичоқ қалинлигининг унинг судрашга қаршилигига таъсири

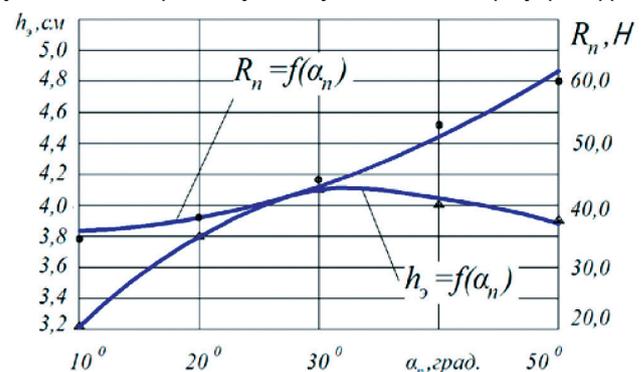
ҳолатларда ўзгармас қийматда қабул қилинди. Шунинг учун пичоқ билан уруғ ўтказувчи қувурнинг қаршилиги асосан пичоқнинг тупроққа ботиши, кесиши ва икки томонга ёриши ҳамда қувурнинг ҳаракат йўналишига кўндаланг ўнг ва чап томон юзаларининг тупроқни суриш, инерция кучи бўйича аниқланди. Маълумотлар яна пичоқ қалинлигининг уруғ ўтказувчи қувурнинг кенлигидан кичиклиги, унинг ўнг ва чап томонлари елкалардаги қаршилиқнинг кам, уруғ ўтказувчи қувур елкаларида кўп бўлишини кўрсатди. Тажриба натижалари пичоқ қалинлигининг ва ҳаракат тезлигининг ортиши қаршилиқнинг ортишига олиб келишини кўрсатди (7-расм).

Бунда пичоқ қалинлигининг 3-7 мм оралиқларида тор-

тишга қаршилиқ сезиларли даражада ортиши кузатилмади. Лекин тезликнинг ортиши қаршилиқнинг ўзгаришига таъсир кўрсатди. Олинган маълумотлар ва тажриба синовлари намлиги паст, қаттиқлиги юқори, ўрта ва оғир механик таркибли тупроқларда 5-6 мм қалинликдаги пичоқ пухта ишлашини кўрсатди. Пичоқнинг энгашиш бурчагини иш сифат кўрсаткичларига таъсирини баҳолашда ап бурчакнинг 10° дан 50° гача бўлган қийматларида қалинлиги 5 мм га тенг пичоқлар тайёрланди ва дала тажрибалари ўтказилди. Тажриба натижалари пичоқ энгашиш бурчагининг экиш чуқурли ва тортиш қаршилигига таъсирини баҳолаш имконини берди (8-расм). Келтирилган графиклардан кўришимиз мумкинки, энгашиш бурчаги 10° дан 30° гача бўлган оралиқда тайёрланган пичоқларнинг синов натижалари экиш чуқурлигининг 3,2 см дан 4,1 см. гача ортишини, бурчакнинг 30° дан 50° гача ўзгаришида сезиларли камайишини кўрсатди.

Экиш чуқурлигининг ўрнатилган 5 см чуқурликдан кам бўлиши уруғ ўтказувчи қувурдан тушаётган буғдойларни эгатча тубига тупроқ зарралари билан кўмилиши ҳисобига бўлиши аниқланди. Шу билан бирга уруғларни эгатчалар тубига тупроқ зарраларининг табиий оғиш бурчаги билан тушишидан олдин тушиб кўмилиши пичоқнинг тупроққа сирпаниб ботиш вақтининг камайиши ҳисобига бўлиши аниқланди. Бу жараён пичоқ энгашиш бурчагининг барча қийматларида тортишга бўлган қаршилиқнинг ортиши билан кузатилди (8-расм).

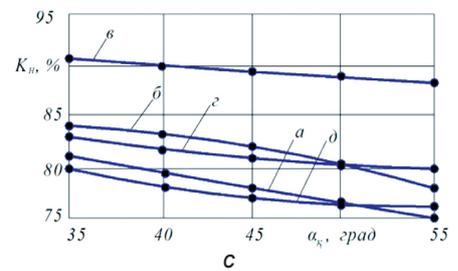
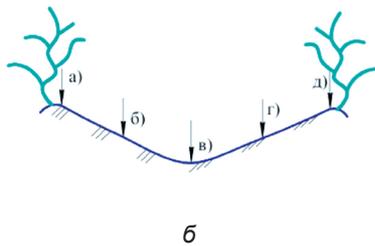
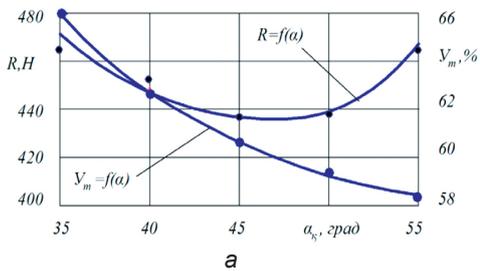
Пичоқ энгашиш бурчагининг $\alpha_n = 30^\circ$ қиймати ўртача квадрат оғишнинг минимал қийматга, экиш чуқурлиги агротехник талаб даражада бўлиши аниқланди. Экич қанотларининг ҳаракат йўналиши бўйича эгат тубига нисбатан ўрнатиш бурчагининг сифат ва энергетик кўрсаткичларга таъсирини тадқиқ этишда тажрибалар экич қанотларининг ўрнатиш бурчагини $\alpha_n = 35^\circ - 55^\circ$ оралиқларида (очилиш бурчагини $2\gamma = 70^\circ$, агрегат ҳаракат тезлигини $v = 2,0$ м/с ўзгармас қийматларида) амалга оширилди. Натижада α_n бурчакнинг барча қийматларида тупроқ таркибидаги 50 мм. дан катта фракцияларнинг бўлмаслигига, 10 мм. дан кичик фракциялар миқдорининг ортишига эришилди. α_n бурчакнинг $35^\circ - 40^\circ$ қийматларида тупроқ уваланиши сифатли бўлди. Бундай натижалар тупроқ фрак-



8-расм. Пичоқнинг энгашиш бурчагини экиш чуқурлиги ва судрашга қаршилигига таъсири

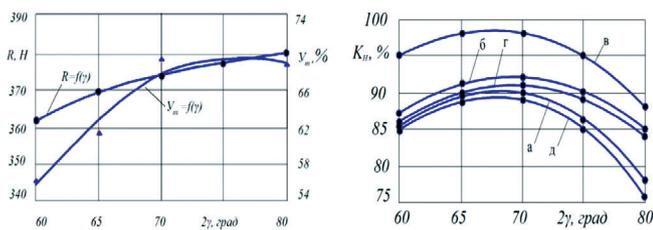
цияларининг қанотлардан асосларга сирпаниб ўтиши, эзилиб уваланиши ҳисобига олинди. α_n бурчакнинг бу қийматларида тортишга қаршилиқнинг юқори бўлиши кузатилди (8-расм). α_n бурчакнинг 50° гача қийматларида қаршилиқнинг камайиши, кейин экич қанотлари олдида ҳосил бўлган тупроқ уюмининг ортиши ва деформацияланиши ҳисобига сезиларли ортиши аниқланди. Дала тажрибалари режасига мувофиқ қатор ораси профилининг кесимлар бўйича текислик даражаси ҳам (9-расм) тадқиқ этилди. Аниқланган маълумотлар асосида 11-13 фоизига, (б)-(г) кесимларда (а)-(д) кесимларга нисбатан мос ҳолда 2-3 фоизига нотекисликларнинг юқори бўлиши

аниқланди. Таҳлиллар натижаси эчкич қанотларининг ҳаракат йўналишига нисбатан оғиш бурчаги α_κ нинг 35° қийматида қатор орасининг текисланиш даражаси ўртача 84%, 55° қийматда 77 фоизни ташкил этиши аниқланди (9-расм).



9-расм. α_κ бурчакнинг тупроқни уваланиши ва эгатни текисланиш даражаси ҳамда судрашга қаршиликка таъсири

Тадқиқот режасига асосан эчкич қанотларининг очилиш бурчагини сифат ва энергетик кўрсаткичларга таъсири тадқиқ этилди. Тадқиқотларда қанотларнинг очилиш бурчаги $2\gamma=60^\circ-80^\circ$ оралиқда параметрларнинг ($\alpha_\kappa=35^\circ$; $v=2$ м/с) ўзгармас қийматларида тадқиқ этилди. 2γ бурчакнинг ўзгарувчан қийматларида тупроқнинг уваланиш даражаси ва энергия сарфи баҳоланди. Тадқиқот натижалари бўйича қуйидагилар аниқланди ва ўрнатилди: бурчакнинг $2\gamma=60-65^\circ$ қийматларида тупроқ фракцияларининг майдаланмасдан сирпаниб ўтиши кузатилган бўлса, $2\gamma=70^\circ$ қийматида тупроқ уюмининг ортиши кузатилмади ва уваланиш даражасининг сезиларли кўтарилиши кузатилди. $2\gamma=75-80^\circ$ қийматларида тупроқ уюмининг ортиши ва $2\gamma=70^\circ$ қийматдагига нисбатан қаршилиқнинг сезиларли кўтарилиши аниқланди. $2\gamma=60^\circ$ да тортишга қаршилик кичик, $2\gamma=70-80^\circ$ да кўп бўлди (10-расм).



10-расм. 2γ бурчакнинг судрашга қаршилик, уваланиш ва қатор ораси профили текисланиш даражасига таъсири

Эчкич қанотлари очилиш бурчагининг $2\gamma=60-80^\circ$ оралиқ қийматларида тупроқ уваланиш даражаси, судрашга қаршилик, қатор ораси профилининг кесимлар бўйича текислик даражаси тажрибаларда тадқиқ этилди (10-расм). 2γ бурчак 60° дан 70° гача ўзгартирилганда қатор ораси профилининг барча кесимларида текисланиш даражасининг ортиши, 70° дан 80° гача ўзгартирилганда - камайиб бориши аниқланди (10-расм). Дала ва хўжалик синовларида ғўза қатор ораларига кузги буғдой агротехник талаблар даражасида экилди, уруғларни майдон юзасининг кўндаланг ва бўйлама периметрлари бўйича бир хил микдор ҳамда қалинликда ундириб олишга эришилди. Экспериментал ишлов берадиган ва экадиган агрегатларнинг умумий тортишга қаршилиги иш жараёнида, салт юришда аниқланганда судрашга қаршиликлар агрегатланган тракторнинг номинал режимда ишлашини кўрсатди. Кўп йиллик дала синов натижалари умумлаштирилиб, техник ечимлар конструкцияларига аниқликлар киритилди ва ишчи қисмлари такомиллаштирилган маҳаллий шароитга мос вариантдаги техник воситаларнинг янги конструкциялари яратилди. Натижада экилган майдонларда буғдой ниҳолларини бир текис ундириб олишга, кузги буғдойнинг ҳосилдорлигини амалдаги технологияга нисбатан

юқори бўлишига эришилди (11-расм). Мазкур ишлаб чиқилган техник ечим иш унумининг 26 фоизга орттириш, фойдаланиш харажатларини 20,6 фоизга камайтириш ҳисобига кузги буғдой таннархини камайтиришга хизмат қилади.



11-расм. Сифатли экиш олдидан ишлов берилган қатор ораси ва тавсия этилган технологилар асосида этиштирилган кузги буғдой ҳосили

Хулосалар: 1. Фермерлар томонидан фойдаланиб келинаётган мавжуд техник воситалар билан экишга тайёрланган тупроқнинг уваланганлик даражасининг пастиги, намликнинг тез йўқотилиши, эгат профили ва экиш чуқурлигининг нотекислиги бўйича агротехника талабларига тўла жавоб бермаслиги кузги буғдойдан юқори ҳосил олиш имкониятини чеклаб қўйган.

2. Буғдой уруғларини қаторларда ва кўндаланг кесим бўйича бир текис жойлашиш η коэффициентининг қабул қилиниши кузги буғдойдан юқори ҳосил олиш имконини беради. Бу коэффициент шакллантириладиган қаторчаларнинг ораси кенг бўлганда экиш меъёрини кам, тор бўлганда кўп белгиланиши аниқлади ва кузги буғдойдан юқори ҳосил олиш имконини беради.

3. Экиш усули ва меъёри бўйича гектарига 200 кг экиш буғдой пояларининг назоратга нисбатан 23 фоизга, бошқадги буғдойлар сонини 38 фоизга кўп бўлишини таъминлайди.

4. Назарий тадқиқотлар ғўза қатор орасига экиш олдидан ишлов бериш ва экишда тупроқларни деформацияланиш, уваланиш ва эгатчалар ҳосил қилиш жараёнларини таъминловчи ишчи органлар параметрларини такомиллаштириш, ғўза қатор ораларида буғдой экилган эгатнинг текис юзали профилини шакллантиришга эришиш имконини берди.

5. Экиш олдидан қатламлаб ишлов бериб тупроқнинг юқори уваланиш даражасини таъминлайдиган, текис юзали эгат шакллантирадиган ишчи органларнинг параметрларини (қамров кенглиги, тишларнинг сони, кенглиги, ўрнатиш, сирпаниш ва ўткирланиш бурчаклари) асослаш усули ишлаб чиқилди.

6. Шакллантирилган эгат профили бўйича ишлайдиган, кузги буғдойни бир хил чуқурликда экишни таъминлайдиган эчкич параметрларини (эчкич асосларининг тупроққа ботиш чуқурлиги, қанотларининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатиш ва очилиш бурчаклари, пичоқларининг энгашиш ва ўткирланиш бурчаклари) асослаш усули ишлаб чиқилди.

7. Энергияресурстежамкорликни таъминловчи воситалар билан экиш олдидан тупроққа сифатли ишлов бериш, кузги буғдойни белгиланган чуқурликка экиш, текис юзали эгат шакллантириш ғалладан юқори ҳосил олиш имконини берди.

№	Адабиётлар	References
1	Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларига кузги буғдой экишни механизациялашнинг илмий-техникавий ечими: Техн. фан. Докт. ... дис. автореф. – Тошкент: ТИҚХММИ, 2018. – 60 б.	Igamberdiyev A.K. <i>Guza kator oralariga kuzgi bugdoy ekishni mexhanizatsiyalashning ilmiy-tehnikaviy echimi</i> [Scientific and technical solution of the mechanized sowing of winter wheat between rows of cotton]. Tech. science. Doc. ... dis. autoref. Tashkent, TIAME, 2018. 60 p. (in Uzbek)
2	Абу Хамес Халед Хассан. Посев зерновых культур гребневой сеялкой для условий Сирии: Дисс. ... канд. техн. наук. – Минск: МСХА, 1990. – 29 с.	Abu Xames Xaled Xassan. <i>Posev zernovikh kultur grebnevoy seyalkoy dlya usloviy Sirii</i> [Sowing cereals with a comb seeder for the conditions of Syria]. Diss. ... kand. texn.nauk. Minsk: MAAA, 1990. 29 p. (in Russian)
3	Зволинский В.Н., Любушко Н.И. Развитие конструкций зерновых сеялок прямого посева // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – Москва, 2003. – № 7. – С. 28-29.	Zavolinskiy V.N., Lyubushko N.I. <i>Razvitiye konstruksiy zernovikh seyalkov pryamogo poseva</i> [The development of designs of grain seeders direct sowing]. Tractors and agricultural machines. Moscow, 2003. No.7 Pp. 28-29. (in Russian)
4	Любушко Н.И. Зерновые сеялки на выставке "SIMA-2003"//Тракторы и сельскохозяйственные машины. – Москва, 2003. – №12. – С. 50-53.	Lyubushko N.I. <i>Zernoviye seyalki na vistavke "SIMA-2003"</i> [Grain seeders at the exhibition "SIMA-2003"] Tractors and agricultural machines. Moscow, 2003. no.12. Pp.50-53. (in Russian)
5	Мухамедов Ж., Бойбобоев Н. Ғўза қатор ораларига буғдой экиш технологияси ва техник воситаларини яратишнинг илмий-амалий асослари. – Тошкент: Фан ва технологиялар, 2015. – 152 б.	Muxamedov J., Boyboboyev N. <i>Guza kator oralariga bugdoy ekish texnologiyasi va texnik vositalarini yaratishning ilmiy-amaliy asoslari</i> [Scientific and technical fundamentals of the development of technology and technical means for sowing wheat in the rows of cotton] Tashkent, Science and Technology, 2015. 152 p.(in Uzbek)
6	Мухин С.П. О создании универсальной посевной техники // Техника в сельском хозяйстве. – Москва. 1997. – №3. – С. 22-24.	Muxin S.P. <i>O sozdanii universalnoy posevnoy tekhniki</i> [On the creation of universal sowing equipment] Technique in agriculture. Moscow, 1997. No.3. Pp. 22-24. (in Russian)
7	Писарев О.С. Обоснование параметров и разработка комбинированного сошника для прямого посева зерновых культур. Дисс. на соискание ученой степени к.т.н. – Москва. 2006. – С. 27-33.	Pisarev O.S. <i>Obosnovaniye parametrov i razrabotka kombinirovannogo soshnika dlya pryamogo poseva zernovikh kultur</i> [Justification of parameters and development of a combined opener for direct sowing of grain crops]. Diss. ... kand. texn.nauk. Moscow, 2006. Pp. 27-33. (in Russian)
8	Прокопьев С.Н. Повышение эффективности посева зерновых совершенствованием сошниковой системы сеялки: Дисс. на соискание ученой степени к.т.н.: 05.20.01: – Улан-Удэ., 2004. – С. 11-15. РГБ ОД, 61:05-5/572	Prokopyev S.N. <i>Povysheniye effektivnosti poseva zernovykh sovershenstvovaniyem soshnikovoy sistemy seyalki</i> . Diss. ... kand. texn.nauk [Improving the efficiency of sowing grain by improving the opener system of the seeder]. Ulan-Ude. 2004. Pp. 11-15.
9	Тўхтақўзиев А., Қорахонов А., Ибрагимов А. Ғўза қатор ораларига дон экиш эгатини очувчи комбинациялашган агрегат иш органининг параметрларини асослаш // AGRO ILM журнали. – Тошкент, 2014. – №3. – Б. 61-62.	To'xtaq'uziyev A., Qoraxonov A., Ibragimov A. <i>Guza kator oralariga don ekish egatini ochuvchi kombinatsiyalashgan agregat ish organining pametrlarini asoslash</i> [Justification of the parameters of the working bodies of the combined unit for the formation of the sowing beds of cotton rows]. AGROILM. Tashkent, 2014. No. 3. Pp. 61-62. (in Uzbek)
10	Худойбердиев Т.С., Худоёров А.Н., Абдуллаев Д.А., Хайдарова Ш.З. Ғўза қатор ораларига дон уруғини экиш ва танланган экичнинг параметрларини асослаш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журнали. – Тошкент, 2018. №4(14). – 52 б.	Hudoyberdiyev TS, Hudoyorov AN, Abdullaev DA, Haydarova Sh.Z. <i>Guza kator oralariga don urug'ini ekish va tanlangan ekkichning parametrlarini asoslash</i> [Sowing of seeds of cotton between rows and substantiation of parameters of selected seed] // Journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent: No. 4(14) 2018. 52 p. (in Uzbek)
11	Эргашев И., Нурмухамедов Б., Хайтов Т. Буғдойни ғўза қатор ораларига қаторлаб экиш // AGROILM журнали – Тошкент, 2011. – №4. – Б.28-29.	Ergashev I., Nurmuxamedov B., Xaitov T. <i>Bugdoyni guza kator oralariga katorlab ekish</i> [Ordinary sowing of wheat in the rows of cotton]. AGROILM. Tashkent, 2011. No. 4. Pp. 28-29. (in Uzbek)
12	Great Plains . Air Drills are an all-in-one solution / Power Farming. 2012. Vol. 122, No 6. 31 p.	Great Plains . Air Drills are an all-in-one solution / Power Farming. 2012. Vol. 122, No 6. 31 p.
13	Igamberdiyev A.K. Combined equipment for tillage preparation of cotton inter rows and planting winter wheat 1st International Scientific Conference. Science progress in European countries: new concepts and modern solutions. March 28, 2013. Stuttgart, Germany, 2013. Pp. 66-68.	Igamberdiyev A.K. Combined equipment for tillage preparation of cotton inter rows and planting winter wheat 1st International Scientific Conference. Science progress in European countries: new concepts and modern solutions. March 28, 2013. Stuttgart, Germany, 2013. Pp. 66-68.
14	Manea, D. Straw cereals optimum sowing rate optimizing distribution of centralized metering drills / D. Manea, P. Cardei, M. Eugen//Aktualni zadaci mehanizaci jepoljoprivrede. 2012. Pp. 253-263.	Manea, D. Straw cereals optimum sowing rate optimizing distribution of centralized metering drills / D. Manea, P. Cardei, M. Eugen//Aktualni zadaci mehanizaci jepoljoprivrede. 2012. Pp. 253-263.
15	Morrison J. E., Allen Jr. R. R., Wilkins D. E., Powell G. M., Grisso R. D., Erbach D. C., Herndon P., Murray D. L., Formanek G. E., Pfost D. L., Herron M. M., Baumert D. J. Conservation Planter, Drill and Air-Type Seeder Selection Guideline//Applied engineering in agriculture Vol. 4(4): December, 1988. Pp. 300-309.	Morrison J. E., Allen Jr. R. R., Wilkins D. E., Powell G. M., Grisso R. D., Erbach D. C., Herndon P., Murray D. L., Formanek G. E., Pfost D. L., Herron M. M., Baumert D. J. Conservation Planter, Drill and Air-Type Seeder Selection Guideline//Applied engineering in agriculture Vol. 4(4): December, 1988. Pp. 300-309.

16	Palmer, A.L., Smith, P.A., and Albert, N.A. The trouble with seeders./ Conference of Agricultural Engineering (I.E. Aust.), Hawkesbury, September 25-29, 1988. Pp. 61-63.	Palmer, A.L., Smith, P.A., and Albert, N.A. The trouble with seeders./ Conference of Agricultural Engineering (I.E. Aust.), Hawkesbury, September 25-29, 1988. Pp. 61-63.
17	Quick, G.R. and Brown, G.A. Three seeders for conservation farming./ Conference on Agricultural Engineering, (I.E. Aust.) Bundaberg, August 27-30, 1984. Pp. 93-96.	Quick, G.R. and Brown, G.A. Three seeders for conservation farming./ Conference on Agricultural Engineering, (I.E. Aust.) Bundaberg, August 27-30, 1984. Pp. 93-96.
18	Игамбердиев А.К. Ғўза қатор ораларини кузги бугдой экишга тайёрлайдиган техник воситанинг конструктив схемасини ишлаб чиқиш ва ишчи органларининг параметрларини асослаш. // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналі. – Тошкент: – 2018. №4(14). – 75 б.	Igamberdiyev A.K. <i>Guza kator oralarini kuzgi bug'doy ekishga tayyorlaydigan texnik vositaning konstruktiv sxemasini ishlab chikish va ishchi organlarining parametrlarini asoslash</i> [Development of a constructive scheme of technical means for the winter wheat sowing between rows and justification of the parameters of working bodies]. // Journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent: No. 4 (14) 2018. 75 p. (in Uzbek)
19	Пильненко А.К. Кинематическая трансформация угла заточки лезвия дискового ножа/Межвузовский сборник "Наукові нотатки". Луцьк, 2012. Вып. №39. – С.159-162.	Pil'nenko A.K. <i>Kinematicheskaya transformatsiya ugla zatochki lezviya diskovogo nozha</i> [Kinematic transformation of the angle of sharpening the blade of a circular knife]. Intercollegiate collection "Science Notes". Lutsk, 2012. release. No. 39. Pp. 159-162. (in Russian)
20	Патент РУз FAP 00722. Опорно-полозовидный сошник/ Худойбердиев Т, Игамбердиев А. от 12.11.10	Patent UZ FAP 00722. <i>Oporno-polozovidniy soshnik</i> [Skeleton Vomer]. Xudoyberdiyev T., Igamberdiyev A. from 12.11.10. (in Uzbek)
21	Патент РУз FAP 00721. Устройство для посева зерновых культур в междурядья хлопчатника/ Худойбердиев Т, Игамбердиев А. и др от 12.12.11	Patent UZ FAP 00721. <i>Ustroystvo dlya poseva zernovykh kul'tur v mezhduryad'ya khlopchatnika</i> [A device for sowing crops in the rows of cotton]. Xudoyberdiyev T., Igamberdiyev A. from 12.12.11. (in Russian)
22	Игамбердиев А.К., Солижонов С. Тупроқ намлиги сақловчи, суғоришда сув сарфини тежовчи ғўза қатор ораларига мослаштирилган сирпанма экичнинг конструктив параметрларини асослаш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналі. – Тошкент, – 2015. – № 2. – Б. 49-53.	Igamberdiyev A.K., Solijonov S. <i>Tuproq namligini saklovchi, sugorishda suv sarfini tezhovchi guza kator oralariga moslashtirilgan sirpanma ekkichning konstruktiv parameterlarini asoslash</i> [Justification of the design parameters of moisture-saving and water-saving during irrigation, runner coulter, adapted cotton aisle]. Journal of "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent, 2015. No.2. Pp. 49-53. (in Uzbek)
23	Игамбердиев А.К. Обоснование основных параметров сошника для посева семян озимой пшеницы в междурядья растущего хлопчатника/ AGROILM. – Тошкент, 2011. – № 3. – Б. 72-73.	Igamberdiyev A.K. <i>Obosnovaniye osnovnikh parametrov soshnika dlya poseva semyan ozimoy pshenitsy v mehduryad'ya rastushchego khlopchatnika</i> [Substantiation of the main parameters of the opener for sowing winter wheat seeds in the rows of growing cotton]. AGROILM.- Tashkent, 2011. No.3. Pp. 72-73. (in Russian)
24	Пильненко А.К. Кинематическая трансформация угла заточки лезвия дискового ножа/ Межвузовский сборник "Наукові нотатки". – Луцьк, 2012. Вып. №39. – С. 159-162.	Pil'nenko A.K. <i>Kinematicheskaya transformatsiya ugla zatochki lezviya diskovogo nozha</i> [Kinematic transformation of the angle of sharpening the blade of a circular knife]. Intercollegiate collection "Science Notes". Lutsk, 2012. release. No. 39. Pp. 159-162. (in Russian)

УЎТ: 667.7.622.7.017

ЮҚОРИ ҲАРОРАТГА ЧИДАМЛИ ОЛОВБАРДОШ ПЛИТАНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Б.М.Каманов - ассистент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

М.А.Маматкосимов - т.ф.д. к.и.х., Ўзбекистон Фанлар Академияси "Физика-Қуёш" илмий ишлаб

чиқариш бирлашмаси материалшунослик институти

А.И.Мустафоев - илмий котиб, Ўзбекистон Миллий университети Жиззах филиали

Аннотация

Ушбу мақолада Тошкент вилояти Кумушкон тоғларидан топилган керамик серпентинни катта қуёш печида эритилган материалларнинг хусусиятлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Серпентиннинг келиб чиқиши, миқёси, кимёвий таркиби ва микро тузилишлари келтирилган. Маҳаллий хом-ашё асосида импорт ўрнини босадиган керамикаларни ишлаб чиқариш жараёнини оптималлаштиришга бир нечта мисоллар келтирилган. Заргарлик тошлари ва чинни буюмларини ишлаб чиқаришда фойдаланиш учун керамик плиталарни тайёрлаш жараёнлари тасвирланган. Серпентин заргарлик тошларининг ўзига хос хусусиятлари ва эритиш ҳароратини ошириш, серпентиннинг иссиқлик ўтказувчанлигини пасайтириш ва оловга чидамлилигини ошириш имкониятлари кўрсатилган. Заргарлик тошларини ишлаб чиқариш учун хомашё сифатида катта қуёш печида эритилган керамика серпентиндан ўзига хос фойдаланиш мисоллари келтирилган. Олинган серпентин асосида маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этишнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари асосланган.

Таянч сўзлар: серпентин, нодир металл, керамик плита, катта қуёш печи.

ПРОИЗВОДСТВО КЕРАМИЧЕСКИХ ОГНЕУПОРНЫХ ПЛИТ

Б.М. Каманов - ассистент, Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

М.А. Маматкосимов - д.т.н. с.н.с., Институт материаловедения Научно-производственного объединения

«Физика-Солнце» Академии наук Узбекистана

А.И.Мустафоев - ученый секретарь, Джизакский филиал Национального Университета Узбекистана

Аннотация

В статье представлена информация о свойствах материалов, расплавленных в большой солнечной печи на основе керамического серпентина месторождения Кумушкан Ташкентской области. Приводятся происхождение серпентина, область его применения, химический состав, микроструктура, а также несколько примеров оптимизации процесса производства импортозамещающей керамики на основе местного сырья. Описаны процессы изготовления керамических плит для использования в производстве ювелирных камней и фарфоровых изделий. Показаны особенности серпентиновых ювелирных камней и их отличительные черты, и возможности повышения температуры плавления, понижения теплопроводности и огнеупорности серпентина. Приведены примеры конкретного использования расплавленных в большой солнечной печи керамического серпентина в качестве сырья для изготовления ювелирных камней. Обоснованы технико-экономические показатели организации производства изделий на основе полученного серпентина.

Ключевые слова: Серпентин, редкий металл, керамическая плита, большая солнечная печь.

MANUFACTURE OF CERAMIC REFRACTORY PLATES

B.M. Kamanov - assistant, Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

M.A. Mamatkosimov - Senior Researcher, Doctor of Technical Sciences. Institute of Materials Science,

Scientific - Production Association "Physics-Sun" of the Academy of Sciences of Uzbekistan

A.I. Mustafоеv - Scientific secretary, National university of Uzbekistan Jizzakh branch

Abstract

This article provides information on the properties of materials fused on a large solar furnace based on ceramic serpentine deposits, Kumushkan, Tashkent region. Namely, the origin of the serpentine, the scope, chemical composition, microstructure. Several examples of optimization of the production process of import-substituting ceramics based on local raw materials are also given. The processes of manufacturing ceramic plates for use in the manufacture of jewelry stones and porcelain are described. The features of serpentine jewelry stones and their distinctive features are shown. The possibilities of increasing the melting temperature, lowering the thermal conductivity and fire resistance of serpentine are shown. Examples of the specific use of ceramic serpentine melted on a large solar furnace as a raw material for the manufacture of jewelry stones are given. The technical and economic indicators of the organization of production of products based on fused serpentine are substantiated.

Key words: Serpentine, rare metal, ceramic plate, large sunflower.

Кириш. Бугунги кунда интенсив ривожланаётган керамика соҳасига истиқболли йўналишлардан бири бўлган юқори ҳароратга чидамли оловбардош плиталарнинг янги турларини барпо қилишга эътибор қаратилмоқда. Бу борада серпентин тошларининг ишлатиш принциплари, уларга қўйилган талабларнинг иссиқликка ташқи таъсир кучи, ҳолатини сақлаб қолишга ва ранг-баранглик даражаларини такомиллаштирган янги турини яратишдаги муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Ҳозирги кунда дунё керамика

соҳасида серпентиннинг физик хусусиятларини шаклланишида уларнинг ролини аниқлашга катта аҳамият берилмоқда. Бу борада мақсадли илмий тадқиқотларни, жумладан куйидаги йўналишлардаги илмий изланишларни амалга ошириш муҳим вазифалардан ҳисобланади ва буларга:

- тадқиқ қилинадиган тузилмаларда содир бўлаётган физик жараёнларни мукамал ўрганиш ва техник таъсирга чидамли ҳолатларининг шаклланиш механизмларини аниқлаш;
- ҳар томонлама қулай, иссиқликка чидамли плиталарни

тайёрлашнинг технологик усуллари мукаммаллаштириш;
- серпентин асосидаги гетеро тизилмали керамик плиталарни спектрал ҳолатларининг гетеро чегарадаги жараёнлар билан боғлиқлигини аниқлаш;

- уларнинг функционал параметрларини оптималлаштириш усуллари излаш ва тайёрланиш технологиясини мукаммаллаштириш вазифалари қўйилади [1].

Қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш ва уни аккумуляциялаш масалаларига чет эл олимларидан Андрианов Н.Т. [1], Собко Р.М., Грачека Н.А. [2,3], Смирнова А.В. [4], Ченцова Л.Г. [5], Лайнер А.И., Еремкин Н.Н., Лайнер Ю.А., Певзнер И.З. [6], Будников П.П., Бережной А.С. [7], Сломинская Е.З. [8], Галина И.П. [9], Адлер Ю.П., Маркова М.М., Грановский Ю.В. [10] ва бошқаларнинг илмий ишлари бағишланган. Юқориди келтирилган олимлар ишларида асосан юқори ҳароратга чидамли материалларнинг асосини муллит ташкил қилган, муллит Ўзбекистонда табиий ҳолатда учрамайди, тадқиқотлар натижасида олимларнинг тадқиқотларидан керамик плитани синтез қилиш жараёнини ўргандик. Муллитнинг таркибини ташкил этувчи ва муллитнинг вазифасини бажарувчи маҳаллий хомашёлардан бўлган серпентин керамик материалда тадқиқот олиб борилди, қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш ҳамда уни аккумуляциялашнинг техник ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги, таҳлили, уларнинг қайта тикланувчи энергия турлари асосидаги энергетик қурилмалар билан ишлашини асослаш масалалари кўриб чиқилди. Керамик плиталарни табиий ресурслардан фойдаланиш масалалари, иссиқликка чидамли керамик плиталарни тайёрлаш иш режимида энергетик сарфларни камайтириш ва қайта тикланувчи энергия манбаларидан самарали фойдаланишга мўлжалланган техник, технологик ва функционал схемаларини ишлаб чиқиш, қайта тикланувчи энергия манбаларининг табиий ресурслар билан интеграцияси жараёнида унинг параметрларини аниқлаш ва асослаш услубларини такомиллаштириш масалалари ҳам ўрганилган [11].

Ечиш усули. Тадқиқот ишида маҳаллий хомашёларга асосланган иссиқликка чидамли керамик плиталарни тайёрлаш тизимларида қайта тикланувчи энергиядан фойдаланиш ва унинг иш режими параметрларини аниқлашнинг аналитик усуллари, тизимларнинг иш режимида оптималлаштириш ва жараёни бошқариш усуллари; тажрибаларни ўтказиш ва уларнинг натижалари устида ишлаш, лойиҳани молиявий-иқтисодий баҳолаш усулларида фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

- қайта тикланадиган энергия ресурсларидан оқилона эҳтиёжга кўра фойдаланишни таъминлайдиган иссиқликка чидамли керамик плиталарни ишлаб чиқариш технологик жараёнини бошқаришнинг янги тизими ишлаб чиқилган;

- маҳаллий хомашёларга асосланган керамик плиталарни катта Қуёш қурилмасида тайёрлашнинг янги конструкцияси ишлаб чиқилган ва мазкур конструкциянинг тажрибавий тадқиқотлари асосида чинни буюм тайёрлаш плитаси тайёрланишидаги иш режимида электр энергияси сарфини камайтириш имконияти асосланган;

- илк бор серпентин керамик материалдан катта қуёш қурилмаси асосида чинни буюм тайёрлаш плитаси тайёрланиши аниқланган;

- чинни буюм тайёрлаш плитаситошларини импорт йўли билан келтирилган ҳолати билан катта Қуёш қурилмасида маҳаллий хом-ашёларга асосланиб тайёрланган керамик плиталарни таннархи сифат даражасини ҳисобга олиш тартиби билан фарқ қиладиган ва Қуёш электр станцияларининг параметрларини ҳисоблаш ва асослаш услуби такомиллаштирилган;

- қуёш қурилмаларида керамик плиталарни тайёрлашда жараёнида харажатлар сарфи камайтирилиш параметрла-

рини оптималлаштиришнинг янги усуллари ишлаб чиқилган;

- республикада фаолият олиб бораётган барча чинни буюм тайёрлаш ташкилотлари чинни буюм тайёрлаш плитасини импорт йўли билан олиб келиб фойдаланишмоқда. Бу импорт плитанинг асосини карбид кремний ташкил қилади. Республикада карбид кремний табиий ҳолатда учрамаганлиги сабаб, бундай импорт материалнинг ўрнини тўлиқ боса оладиган Кумушкон серпентинга асосланиб тайёрлаш мақсадга мувофиқ бўлади. Фойдаланилган серпентин керамик материаллар ва уларга қўшилган материалларни эритилиши, пиширилиши ва тайёрланиши ЎзФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ Материалшунослик институтида катта Қуёш печидан фойдаланиш асосида ишлаб чиқарилади (1-расм).

Тайёрланган материаллар юқори ҳароратга чидамли оловбардош ўзида иссиқлик сақлаб қолиш имкониятига эга. Серпентиннинг эриш температураси 650°C унинг таркибини MgO , SiO ва H_2O ташкил қилади. Катта қуёш печида эритилган серпентинга 60% MgO қўшилса ҳосил бўлган аралашманинг эриш температураси 2000°C ни ташкил қилади. Бундай аралашмали керамик материалдан фойдаланиб, юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик ғишлар тайёрланади. Тайёрланган юқори ҳароратга чидамли оловбардош ғишлар чинни буюм тайёрлаш плитасини олишга мўлжалланган. Юқори ҳароратга чидамли оловбардош чин-

Қуёш печи



Параболик кўзгу фокус

гелиостатлар
(буралувчи кўзгу)

1-расм. ЎзФА “Физика-Қуёш” ИИЧБ Материалшунослик институтидаги катта Қуёш печи конструкцияси

ни буюм тайёрлаш плитаси асосан карбид кремний материалдан тайёрланади (2-расм). Лекин, серпентин материалдан ушбу чинни тайёрлаш плитаси тайёрланганда бир қанча қулайликларга олиб келди. Қуйидаги 1-жадвалда карбид кремний материалли ва серпентин + 60% MgO материалларининг характерловчи хусусиятлари келтирилган [12, 13, 14].

Серпентинни катта Қуёш печида эритилган ҳолати 4-расмда кўрсатилган. Серпентин керамик маҳсулотининг табиий ва катта Қуёш печида эритилган ҳолатларининг кукунлари микроструктураси қуйдагича кўринишни олди: 5-расм.

Катта Қуёш печида эритилган серпентин керамик маҳсулотга 60% MgO қўшилиб, аралашмадан 40%, бундай аралашма материалдан синтез қилиш жараёнида тайёрланган шомотдан 50%, каолиндан 10% олиниб чинни буюм тайёрлаш плитасини ишлаб чиқаришга мўлжалланган 1700°C ҳароратда ишлайдиган термостатланган электр печини керамик ғишлари тайёрланди. Тайёрланган ке-



2-расм. Карбид кремний асосидаги керамик плита



3-расм. Серпентин асосидаги керамик плита

1-жадвал

Карбид кремний ва серпентин материалларини характерловчи ҳолатлар

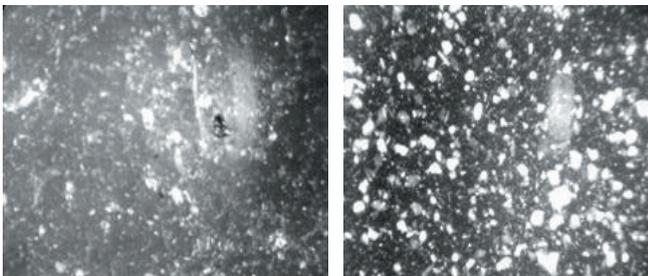
№	Материалнинг номи	Материалнинг таркиби	Материалнинг эриш температураси °С	Материалнинг термал айланишлар сони №	Материалнинг таннархи 1 кг (сўм)	Материални тайёрлашда энергия сарфи (кВт)
1	Карбид кремний	SiC	2730	250	4547	12
2	Серпентин	3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O	650	350	1000	2,5
3	Серпентин +60% MgO	3MgO SiO ₂ ·2H ₂ O+ 3MgO 2SiO ₂ · 2H ₂ O +MgO	2000	400	1500	3

рамик ғиштнинг иссиқлик ўтказувчанлиги 6-расмда келтирилган [15].

Серпентин керамик маҳсулоти ва унга қўшилган керамик материалларнинг химиявий таркиби {(3MgO 2SiO₂·2H₂O-40%, MgO-60%)-40% серпентин}, {1800°С да 144 соат давомида синтез қилинган. (3MgO 2SiO₂·2H₂O-40%, MgO-60%)-50% шамот}, (Al₂O₃ SiO₂-каолин). Серпентин, шамот ва каолин керамик маҳсулотлари-



4-расм. Катта Қуёш печида эритилган серпентин

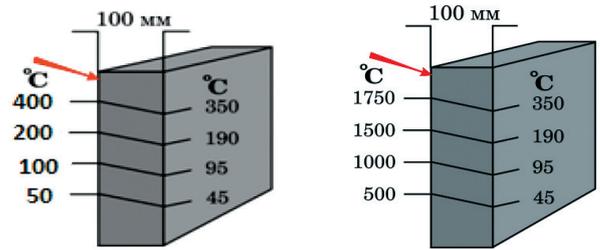


а) б)

5-расм. Серпентин керамик маҳсулотининг табиий ва катта Қуёш печида эритилган ҳолатларининг кукунлари микроструктураси

нинг аралашмасидан тайёрланган керамик плитани, яъни чинни буюм тайёрлаш плитасини синтез қилиниш жадвали 2-жадвалда келтирилган [16, 17, 18].

Тайёрланган керамик плитанинг мустақамлигини ошириш учун термал айлантириш жадвали 3-жадвалда келтирилган. Бунда чинни буюмларни синтез қилишда чинни буюм тайёрлаш плитасини термал айланишлари сони, яъни юқори ҳароратли печда чинни буюмларни тайёрлаш учун чинни буюм тайёрлаш плитаси бир неча юз бор термал айланишларга дуч келади, бундай термал айланишларга бардош беришлиги учун ушбу 3-жадвалда кўрсатилган тажрибадан ўтишлиги лозим [19, 20]. Термал айлантиришлардан кейин ғишт тайёр ҳолатга келади. Тайёр серпентин асосидаги юқори ҳароратга чидамли оловбардош керамик ғишдан чинни буюм тайёрлаш плитасини тайёрлашга мўлжалланган юқори ҳароратли 1700°С ҳароратли термостатланган электр печи тайёрланади [16, 17, 18, 19, 20].



а) б)

а) табиий серпентин керамик материалдан тайёрланган ғишт б) катта қуёш печида эритилган серпентиндан тайёрланган ғишт

6-расм. Тайёрланган керамик ғиштнинг иссиқлик ўтказувчанлиги

2-жадвал

Серпентин ва унга қўшилган аралашмалардан тайёрланган плитани синтез қилиниши

№	Материалнинг номи	Материалнинг таркиби	Материалнинг эриш температураси °С	Материалнинг термал айланишлар сони №	Материалнинг таннархи 1 кг (сўм)	Материални тайёрлашда энергия сарфи (кВт)
1	Карбид кремний	SiC	2730	250	4547	12
2	Серпентин	3MgO 2SiO ₂ ·2H ₂ O	650	350	1000	2,5
3	Серпентин +60% MgO	3MgO SiO ₂ ·2H ₂ O+ 3MgO 2SiO ₂ · 2H ₂ O +MgO	2000	400	1500	3

3-жадвал

Термал айланишларга бардош бериши

№	Температура °С	Печда туриш вақти (минут)	Термал айланишлар сони	Хона температурасида туриш вақти (минут)
1	1350	10	50	10
2	1450	10	50	10
3	1550	10	50	10

Хулосалар

1. Республика энергетик тизимида хос бўлган заргарлик тошларини ишлаб чиқариш, биринчи навбатда ГЭС ва ГАЭСларнинг етишмаслиги шароитида энергетик тизимнинг ишончлилиги ва мослашувчанлигини оширишнинг энг истиқболли йўналиши сифатида энергия тифизлиги пайтида қувват манбаи ҳамда энергия истеъмоли кам бўлганда истеъмоличи – ростловчи вазифасини бажарувчи катта Қуёш қурилмасидан фойдаланиш тавсия этилди.

2. Энергетик тизим жараёнида қатнашадиган, катта Қуёш станциялар, мавсум давомида ростланадиган катта қувватга эга бўлган автоном режимдаги катта қуёш қурилмаларнинг асосий параметрларини аниқлаш ва асослаш услуби такомиллаштирилди.

3. Катта Қуёш қурилмаси ва ГАЭС, ИЭС орасидаги қувват юкмасининг энг мақбул тақсимоти, тайёрланган маҳсулот унумдорлиги ва қувватининг оптимал нисбати, керамик тошларни максимал ФИКга мос келувчи заргарлик тошлари ва ундаги энергия сарфи параметрларини оптималлаштиришнинг янги усуллари ишлаб чиқилди.

4. Маҳаллий хомашёларга асосланган керамик чинни буюм тайёрлаш плиталарини тайёрлашда қуёш энергетик қурилмаларидан иборат тизимдан фойдаланишнинг

оптималлашган тузилмаси ишлаб чиқилди. Бу тузилма муайян энергия юкламаси қийматлари асосида қурилмаларнинг оптимал иш режимини аниқлаб топади, натижада энергия йўқолиши 50 фоизга камаяди.

5. Маҳаллий хомашёларга асосланган керамик чинни буюм тайёрлаш плитасини тайёрлашда катта Қуёш қурилмаси иншооти конструкцияларидан иборат, чинни буюм тайёрлаш плиталарининг таннари 60-70 фоизга камайтирадиган янги техник ечимлар ишлаб чиқилди. Маҳаллий хомашёларнинг катта Қуёш қурилмасида эритишнинг экспериментал

тадқиқотлари асосида унинг энергетик тавсифлари олинди.

6. Чинни буюм тайёрлаш плиталарини тайёрлашнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисобий харажатлар усули аниқлашнинг такомиллашган услуби ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилди. Техник-иқтисодий ҳисоблар асосида олинган натижалар жаҳондаги чинни буюм тайёрлаш плитасининг кўрсаткичлари доирасидан чиқишлигини ва улардан фойдаланиш асосида энергияни тежаш ва экологик харажатларнинг камайиши ҳисобига салмоқли иқтисодий самара олиш мумкинлигини кўрсатди.

№	Адабиётлар	References
1	Андрианов Н. Т., Собко Р. М., Дягилец С. М. Определение термостойкости керамики // Стекло и керамика. – Москва, – 1999. – №7. – С. 24-26.	Andrianov N. T., Sobko R. M., Diaghilets S. M. <i>Opređenje termostoykosti keramik</i> [Determination of the thermal stability of ceramics Glass and Ceramics]. 1999. No7. Pp. 24-26. (in Russian)
2	Собко Р. М., Андрианов Н. Т., Грачева Н. А. Термостойкая керамика для футеровки стоматологических печей // 8 Международная конференция молодых ученых и студентов по химии и химической технологии «МКХТ 8». Тез. докл. Москва. РХТУ. 1994. 11 с.	Sobko R. M., Andrianov N. T., Gracheva N. A. <i>Termostoykaya keramika dlya futerovki stomatologicheskikh pechey</i> [Heat-resistant ceramics for lining of dental furnaces] 8th International Conference of Young Scientists and Students in Chemistry and Chemical Technology "MKHT 8". Thes. doc. Moscow. RKhTU. 1994. 11 p. (in Russian)
3	Собко Р. М., Андрианов Н. Т. Влияние вида глинозема на термостойкость керамики // Всероссийское совещание: Наука и технология силикатных материалов в современных условиях рыночной экономики. Тез. докл. Москва. РХТУ. 1995. 58 с.	Sobko R. M., Andrianov N. T. <i>Vliyanie vida glinozema na termostoykost keramiki</i> [Influence of the type of alumina on the heat resistance of ceramics]. All-Russian meeting: Science and technology of silicate materials in modern market economies. Thes. doc. Moscow. RKhTU. 1995. 58 p. (in Russian)
4	Собко Р. М., Смирнова А. В., Андрианов Н. Т. Термостойкая керамика на основе алюмомagneзиальной шпинели // 9 Международная конференция молодых ученых и студентов по химии и химической технологии «МКХТ 95». Тез. докл., – Москва, РХТУ, 1995. 22 с.	Sobko R. M., Smirnova A. V., Andrianov N. T. <i>Termostoykaya keramika na osnove alyumomagneziyalnoy shpineli</i> [Heat-resistant ceramics based on aluminum-magnesia spinel] 9 th International Conference of Young Scientists and Students in Chemistry and Chemical Technology "MKHT 95". Thes. Dokl., Moscow. RKhTU. 1995. 22 p. (in Russian)
5	Ченцова Л.Г. Труды ин-та крист. АН СССР. Москва, 1953. – №8.	Chentsova L.G. <i>Trudi in-ta kris</i> [Proceedings of the Institute of Christ]. USSR Academy of Sciences. 1953. No. 8. (in Russian)
6	Лайнер А.И., Еремкин Н.Н., Лайнер Ю.А., Певзнер И.З. Производство глинозема. – Москва: Металлургия, 1978. – 344 с.	Liner A.I., Eremkin H.H., Liner Yu.A., Pevzner I.Z. <i>Proizvodstvo glinozema</i> [Alumina production]. Moscow. Metallurgy. 1978. 344 p. (in Russian)
7	Будников П.П., Бережной А.С. Реакции в твердых фазах. Промстройиздат. – Москва: – 1949. – С.47-51.	Budnikov P.P., Berezhnoy A.C. <i>Reaktsii v tverdkh fazakh</i> [Solid phase reactions]. Promstroyizdat. Moscow. 1949. Pp. 47-51. (in Russian)
8	Бережной А.С., Слонимская Е.З. Труды Укр. НИИ огнеупоров и кислотоупоров. Киев, 1939. вып.45. С.17-23.	Berezhnoy A.C., Slonimskaya E.Z. <i>Trudi Ukr. Nil ognouporov i kislotouporov</i> [Proceedings of Ukr. Research Institute of Refractories and Acid Refractories]. Kiev. 1939. issue 45. Pp.17-23. (in Russian)
9	Галкина И.П. Исследование процессов получения и основных свойств высокоогнеупорной керамики в системе MgO-MgAl ₂ O ₄ : Дис. канд. техн. наук. Москва. 1965.	Galkina I.P. <i>Issledovanie protsessov polucheniya i osnovnikh svoystv vysokoogneupornoy keramiki v sisteme MgO-MgAl₂O₄</i> [Investigation of the processes of preparation and basic properties of high refractory ceramics in the MgO-MgAl ₂ O ₄ system]: Dis cand. tech. sciences. Moscow. 1965. (in Russian)
10	Адлер Ю.П., Маркова М.М., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Москва. Наука. 1971. 283 с.	Adler Yu.P., Markova M.M., Granovsky Yu.V. <i>Planirovanie eksperimenta pri poiske optimal'nikh usloviy</i> [Planning an experiment in the search for optimal conditions]. Moscow. Science. 1971. 283 p. (in Russian)
11	Патент РФ № 2116278, C04B 35/10. Состав для изготовления керамических материалов.	In Russian patent No. 2116278, C04B 35/10. <i>Sostav dlya izgotovleniya keramicheskikh materialov</i> [Composition for the manufacture of ceramic materials]. (in Russian)
12	Патент РФ № 2100316, C04B 35/10. Состав для изготовления керамического материала.	In Russian patent No. 2100316, C04B 35/10. <i>Sostav dlya izgotovleniya keramicheskikh materialov</i> [Composition for the manufacture of ceramic material]. (in Russian)
13	Положительное решение о выдаче патента от 11.01.99 по заявке № 97119382/03.	<i>Polozhitelnoe reshenie o vidache patenta ot 11.01.99 po zayavke № 97119382/03</i> [A positive decision on the grant of a patent dated January 11, 1999 by application №. 97119382/03]. (in Russian)
14	Ryshkewitch E. Oxide Ceramics. Academic Press. 1960.	Ryshkewitch E. Oxide Ceramics. Academic Press. 1960. (in Russian)
15	Landolf-Bornstein. Physikalish-Chemische Tabellen. 1923. № 84.	Landolf-Bornstein. Physikalish-Chemische Tabellen. 1923. № 84. (in Russian)
16	Химическая энциклопедия. 1998. 783 с.	<i>Khimicheskaya entsiklopediya</i> [Chemical encyclopedia]. 1998. 783 p. (in Russian)
17	В.В. Налимова. Новые идеи в планировании эксперимента. – Москва: Наука, 1969. – 334 с.	V.V.Nalimov. <i>Novie idei v planirovani eksperimenta</i> [New ideas in experimental design Moscow. Science. 1969. 334 p. (in Russian)
18	Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации экспериментов в химии и химической технологии. Москва. Высшая школа. 1985. 320 с.	Akhazarova S.L., Kafarov V.V. <i>Metodi optimizatsii eksperimentov v khimii i khimicheskoy tekhnologii</i> [Methods for optimizing experiments in chemistry and chemical technology]. Moscow. Higher school. 1985. 320 p.
19	Справочник по производству строительной керамики. – Москва. Госстройиздат. 1961. 640 с.	<i>Spravochnik po proizvodstvu stroitelnoy keramiki</i> [Handbook for the production of building ceramics]. Moscow. Gosstroyizdat. 1961. 640 p. (in Russian)
20	Гармаш И.И. Тайны бионики. «Радянська школа», 1985, 108 с.	Garmash I.I. <i>Tayni bioniki</i> [Secrets of bionics]. "Radyanska school", 1985, 108 p. (in Russian)

УЎТ: 621.311.13

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСИ ИСРОФЛАРИНИНГ КАМАЙТИРИШ МУАММОЛАРИ

*А.Ж. Исаков - т.ф.д., доцент, А.Д.Рахматов - т.ф.н., доцент, Д.М.Очилов - магистрант
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

Аннотация

Мақолада бугунги кунда Жиззах вилояти электр тармоқларида юзага келаётган исрофлар ва уларни бартараф этишдаги муаммолар келтирилган. Вилоятдаги электр энергияси исрофларининг миқдори катта бўлган ҳудудлардаги электр тармоқларини замонавий, такомиллашган қурилмалар билан жиҳозлаш, хатолиги кичик бўлган ўлчов асбоблари орқали маълумотлар олиб, тармоқ режимлари ва жараёнларни чуқур таҳлил қилинди. Олинган маълумотларга асосланиб ечимлар ва хулосалар баён этилди. Агар электр энергияси исрофлари миқдори 10 фоиздан 15 фоизгача бўлса, тижорат исрофлари талаб даражасида ва қониқарли деб қабул қилиниши мумкин, лекин корхонанинг исрофлар миқдори бошқариш ва назорат қилиш структурасини такомиллаштириш тавсия қилинади. Агар электрэнергияси исрофлари миқдори 15 фоиздан 20 фоизгача бўлса, тижорат исрофлари юқори деб баҳоланади.

Таянч сўзлар: электр энергияси исрофлари, техник исрофлар, инструментал хатоликлар, хусусий истеъмоллар, тепловизорлар, оператив ҳисоблар, техник ва ҳисобий электр энергияси исрофлари.

ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

*А.Ж. Исаков - д.т.н., доцент, А.Д. Рахматов - к.т.н., доцент, Д.М. Очилов - магистрант
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

В статье приведены потери в электрических сетях Джизакской области и анализированы пути их снижения определены основные факторы потерь энергии. Определены очаги потерь электрической энергии, предложены пути их снижения путем замены устаревшего оборудования современными, совершенствованием системы учета потребления электрической энергии, анализа режимов и процессов электрических сетей. По результатам обследований предложены рекомендации по снижению потерь электрической энергии. Потери электрической энергии в размере 10-15% считаются удовлетворительными и однако рекомендуется совершенствование системы контроля и управления потерями. Потери электрической энергии от 15% до 20% считаются высокими.

Ключевые слова: потери электрической энергии, технические потери, инструментальные ошибки, потребление электрической энергии на собственные нужды, тепловизоры, оперативные расчеты, технические и расчетные потери электрической энергии.

PROBLEMS OF REDUCING THE LOSS OF ELECTRIC ENERGY

*A.J. Isakov - d.t.s., associate professor, A.D.Raxmatov - d.t.s., associate professor, D.M.Ochilov - master student
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

The article describes the losses in the electric networks of the Dzhizak region and analyzes the ways to reduce them, identifies the main factors of energy loss. Foci of electric energy losses have been identified, ways to reduce them have been proposed by replacing outdated equipment with modern ones, improving the metering system for electric energy consumption, and analyzing the modes and processes of electric networks. Based on the results, recommendations are proposed to reduce the loss of electrical energy. Losses of electric energy in the amount of 10-15% are considered satisfactory and, however, it is recommended to improve the system of control and management of losses. Losses of electrical energy from 15% to 20% are considered high.

Key words: electric energy losses, technical losses, instrumental errors, electric energy consumption for own needs, thermal imagers, operational calculations, technical and design losses of electrical energy.

Кириш. Электр энергетика тизимида электр энергия- си исрофларини камайтириш ҳар бир энергетик корхонанинг энг асосий муаммоларидан бири бўлиб ҳисобланади. Маълумотларга қараганда, энерготизимда ишлаб чиқарилган электр энергиянинг қарийб 20 фоизга яқини истеъмолчиларга етиб бормасдан ўтказгичларда исроф бўлмоқда [1, 2, 3, 4].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 1 февралдаги “Ўзбекистон Республикаси ёқилғи-энергетика тармоғини бошқариш тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги фармонида сўнги йилларда мамлакатда, авваламбор, иқтисодиётнинг барча тармоқларини жадал ривожлантириш, инвестициявий жозибадорлик ва ишбилармонлик фаоллигини ошириш, ишлаб чиқариш ҳамда хизмат кўрсатиш соҳасини кен-

гайтиришга қаратилган кенг кўламли ислохотлар амалга оширилаётганлиги таъкидланган [5].

Республика ҳукуматининг электр станциялар ва тармоқларини техник қайта жиҳозлаш ва реконструкциялаш яқин ва ўртача қисқа даврлардаги бош стратегик масаласидир. Ҳозирги вақтда электр энергиясини ишлаб чиқариш ва узатиш жараёни, уни тежаш, шунингдек, электр ускуналарининг мустаҳкам ишлаши энергетик тизимларининг энг долзарб вазифаларидан биридир. Электр энергия- сининг узлуксиз таъминоти, шикастланган ҳудудни тезкор тармоқдан ажратиш ва ҳимоя қилиш ишончлилигини ошириш, мавжуд ҳимоя жиҳозларини такомиллаштириш, жумладан, электр энергиясини узатиш тармоқлари ва трансформатор подстанциялардаги асосий ва ёрдамчи қурилмаларнинг узлуксиз ишлашини таъминлаш сифатли

электр энергияси етказиб беришнинг асосий омилларидир. Электр энергиясини тежашнинг асосий тадбирларига куйидагиларни киритиш мумкин:

- электр энергияси оқимини назорат қилиш;
- электр тармоқлари иш режимларини оптималлаштириш;
- корхонанинг электр тармоқларини юқори кучланишга ўтказиш ва тармоқларни қайтадан реконструкциялаш;
- трансформатор подстанциясида автоматик қайта улашни ташкил этишга эътиборни кучайтириш ва захира тармоқ трансформаторларини юклама остида улаш;
- реактив қувватни компенсациялаш;
- ишчи машина ва механизмларнинг салт ишлашини автоматик равишда чеклайдиган қурилмалар билан жиҳозлаш;
- кам юкланган мотор ва трансформаторларни алмаштириш;
- куч трансформаторларининг иқтисодий самарали иш режимларини танлаш;
- ишчи машиналарнинг юкламаларини ошириш;
- кучланиши 1 кВ гача бўлган тармоқларда носимметрияликни камайтириш;
- электр куч ускуналардан самарали фойдаланиш;
- электр тармоқлари ва қурилмаларидан самарали фойдаланиш;
- электр истеъмолчиларнинг юкламалар графикларини ростлаш;
- энерго балансни (кирим ва чиқимлар) тартибга келтириш.
- электр энергияси сарфини ҳисоблаш ва назорат қилиш;

Электр энергияси, электр станция шинасидан то истеъмолчиларгача узатилганда ўтказгич симларни қизишига, электромагнит майдон ҳосил қилишга ва бошқа эффектларга сарфланади. Бу сарфларни электр энергиясини йўқотишлари деб айтилади. «Электр энергиясини йўқотилиш» терминини электрэнергиясини узатишдаги технологик исроф сифатида тушуниш керак. Тармоқнинг бирор-бир элементидаги электрэнергиясини йўқотилиш катталиги юклама характериға, уни кузатилаётган вақт даврида ўзгаришиға ва тармоқ конструкциясига боғлиқдир.

Электр энергияси исрофларининг структураси ва таркибий қисмлари. Назарий жиҳатдан электр энергияси исрофлари тўртта таркибий қисмлардан иборат бўлиши мумкин:

- техник электр энергияси исрофлари,
- ўлчов асбобларининг инструментал хатоликлари натижасида бўладиган исрофлар,
- тижорат электр энергияси исрофлари.
- трансформатор подстанцияларининг хусусий электр энергияси истеъмолининг миқдори,

Ҳисобга олинган электр энергияси исрофлари-тармоққа етказиб берилган электр энергияси билан истеъмолчиларға етказиб берилган ва счетчикларда ҳисобга олинган электр энергияси миқдори орасидаги фарқ [6].

Техник электр энергияси исрофлари-электр энергиясини электр тармоқлар бўйлаб узатишда ўтказгич симлар ва электр қурилмалардаги физик жараёнлар оқибатида юзага келадиган электр энергияси исрофлари, яъни иссиқлик исрофларидир, уларнинг миқдори аналитик ифодалар ёрдамида ҳисоблаб аниқланади.

Ўлчов асбобларининг инструментал хатоликлари натижасида бўладиган исрофлар – электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш тизимида бўлган ўлчов трансформаторлари ва назорат ўлчов асбобларининг иш режимлари ва мавжуд характеристикаларига мос келувчи инструментал хатоликларининг бўлиши мумкин бўлган қийматларидир.

Тижорат электр энергияси исрофлари – объектда электр энергиясининг узатилган ва етказиб берилган миқдорини ҳисобга олувчи ва ўз ичига ўлчов, ток ва кучланиш

трансформаторлари, счетчиклар, электр энергиясини автоматлаштирилган ўлчов системаси, уловчи сим ва кабелларни олган ўлчов комплекси мажмуи.

Трансформатор подстанцияларининг хусусий электр энергияси истеъмоли – подстанцияларининг хусусий истеъмол трансформаторига ўрнатилган счетчиклар воситасида ҳисобга олинган, подстанциядаги технологик қурилмаларнинг иш фаолиятини ва энергетик ходимларнинг ишлаш ва маиший шароитларини таъминлаш учун керак бўладиган электр энергияси миқдори. Электр энергияси исрофларининг камайтириш резервларини таҳлили энергия сарфини ҳисобга олиш ва техник исрофлар миқдорини аниқлаш методикасини такомиллаштириш кераклигини кўрсатади [7, 8, 9, 10, 11].

Ечиш услуги. Исрофларни аниқлашнинг замонавий усулларида бири инфрақизил термография орқали нурланш энергияси қувватини ўлчаш ва ўрганилаётган жисм сиртининг ёки конструкцияларнинг ҳароратини аниқлаш учун электрон-оптик қурилмалар – тепловизорлардан фойдаланишдир [12,13].

Таҳлил ва натижалар. Электр энергиясини исрофлари электр тармоқлар узунлигига тўғридан-тўғри боғлиқ бўлади. Масалан, Жиззах вилояти электр истеъмолчилари асосан қўшни худудлардан электр энергиясини олади, вилоят худудида электр энергияси танқислиги сезиларли даражададир. Жиззах вилояти ХЭТК балансида 01.01.2018 йилға ҳаво электр узатиш йўллари структураси куйидагича[14,15,16,17,18]:

- кучланиши 0,4 кВ - 4664,529 км;
- кучланиши 10 кВ - 6032,526 км;
- кучланиши 35 кВ - 1297,09 км;
- кучланиши 110 кВ - 1037,44 км.

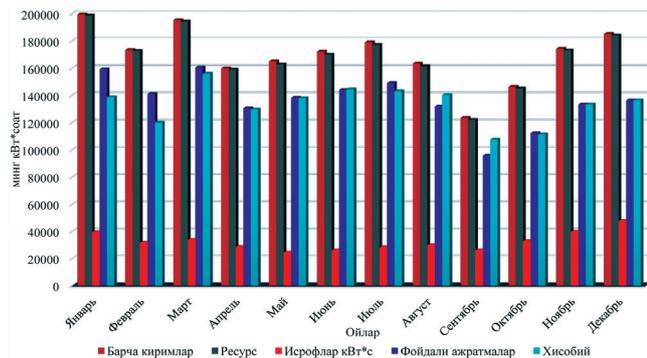
Ҳаво электр узатиш фойдаланиш йўллари муддатининг 25-40 йил ва ундан ортиқ. Электр тармоқлардаги электр энергиясининг технологик исрофлари миқдори электр энергияси исрофларини ҳисоблашнинг регрессион услубларидан фойдаланиб барқарорлашган режимлари учун аниқланган. Бунда электр энергияси исрофи максимал бўлган вақт оралиқлари олинган ва «Электр тармоқлари» АЖда тасдиқланган электр энергияси сарфини ҳисоблаш ва меъёрлашни ташкил этиш бўйича йўриқномаларға кўра бажарилган.

Жиззах вилояти худудий электр тармоқлар корхонаси (ХЭТК) балансида бўлган электр узатиш линияларидаги исрофлар миқдорини камайтириш учун вилоят худудида ҳукуматимиз томонидан йирик электростанция қуриш мўлжалланмоқда. Бу электростанциянинг ишға туширилиши биринчидан электр таъминоти ишончилигини оширади ва иккинчи томонидан олис масофалардан электр энергиясини келтиришдаги исрофлар миқдорини камайтириш имконини беради.

Халқаро экспертлар фикриға кўра, электр энергиясининг нисбий исрофлари миқдори 13-15 фоиздан ошмаса электр энергиясини масофаға узатиш физик нуқтаи назардан қониқарли деб қабул қилиниши мумкин. Бунда электр энергиясининг нисбий исрофлари миқдори 10 фоиздан кам (узатилган электр энергиясига нисбатан) бўлса (П<10%), ХЭТК энергия исрофлари миқдорини камайтириш борасидаги фаолиятини талаб даражасида деб қабул қилинади, энергия исрофлари миқдорини шу даражада ушлаб туриш учун йирик инвестициялар киритиш зарур бўлади. Агар электр энергияси исрофлари миқдори 10 фоиздан 15 фоизгача бўлса, тижорат исрофлари талаб даражасида ва қониқарли деб қабул қилиниши мумкин, лекин корхонанинг исрофлар миқдорини бошқариш ва назорат қилиш структурасини такомиллаштириш тавсия қилинади. Агар электрэнергияси исрофлари миқдори 15 фо-

издан 20 фоизгача бўлса тижорат исрофлари юқори деб баҳоланади. Уларни камайтириш учун корхонада энергия исрофларини бошқариш структураси қисман ўзгартирилиши ва электр энергияси истеъмолини ҳисобга олиш ва меъёрлаш тизимини янгилаш зарур. Агар электрэнергияси исрофлари миқдори 20 фоиздан ортиқ бўлса тижорат исрофлари рухсат этилган қўйматидан ортиқ деб ҳисобланади. Корхонанинг исрофлар миқдорини бошқариш ва назорат қилиш структурасини тубдан такомиллаштириш тавсия қилинади.

Маълумки, барча истеъмолчилар электр тармоққа фақат электр энергия ҳисоблагичлар орқали уланиши ва энергия истеъмоли назорат қилиб турилиши зарур. Уларнинг кувватларига қараб электр энергия исрофини аниқлаш мумкин. Бугунги кун талабларига жавоб бермайдиган ҳисоблагичларнинг ишлатилиши кўпинча электр энергия исрофларини аниқ назорат қилиб турилишини қийинлаштириб, тармоқларда исрофларнинг ортиб кетишига олиб келади. Ҳақиқий исрофлар миқдори фақат ҳисоблашлар натижасидагина аниқланилиши тўғри бўлади. Одатда ҳар бир энерготизимда унинг катталиклари қараб оптимал электр энергия исрофлари меъёрланган бўлади. Жиззах вилояти ХЭТҚда электр энергия исрофлари ўртача 15-17 фоизни ташкил қилмоқда (1-расм).



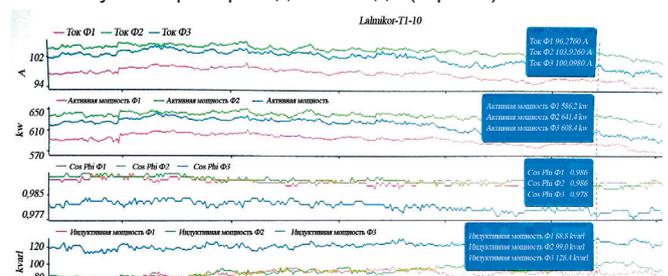
1-расм. Жиззах вилояти ХЭТҚ бўйича 2017 йил электр энергияси исрофи тўғрисидаги статистик маълумотлар

Тармоқ йўриқномаларида электр энергия исрофлари миқдори қуйидаги таркибда аниқланади: юклама исрофлари, электр узатиш тармоқларидаги исрофлар, кувват трансформаторларида, ёрдамчи қурилмаларда, куч трансформаторлари ва автотрансформаторларда салт ишлаш исрофлари, ҳаво электр узатиш тармоқларида тож разряди исрофлари, подстанцияларнинг хусусий истеъмолчиларига сарф қилинаётган электр энергияси, компенсацияловчи қурилмаларида сарф бўлаётган электр энергияси, компенсатор режимида ишлаётган синхрон генераторларда, статик тиристорли компенсаторларда, подстанция реакторларидаги исрофлар, ўлчов трансформаторлари ва уларнинг иккиламчи чулғамларида уланган счетчиклар, тури ўлчов асбоблари, автомаллаштириш воситалари, реле ҳимояси воситалари ва бошқа элементлардаги электр энергияси исрофлари [19, 20].

Оператив ҳисоблар жорий электр энергия исрофларини аниқлаш учун ўтказилади. Бунда электр энергия исрофларини вақт бўйича ўзгариши, истеъмоли режимларини назорат қилиб, тўғирланиб, электр энергия исрофларини минимумга келтирилиши, энерготизим бўйича кувватлар оқими балансини тузиб лимитлар назорат қилиниши, ой ёки йилдаги электр энергия исрофининг кутилаётган миқдорини аниқла-

нилиши, электр энергия исрофлари, истеъмолини башорат қилиш мумкин бўлади. Бўлажак электр энергия исрофлари ҳисоби кейинги ой, йилга бўлиши мумкин бўлган электр энергия исрофлари режалаштирилаётган тадбирларнинг самарадорлигини, электр энергия истеъмолининг бўлажак даражасини шакллантириб аниқлаш учун ўтказилади. Ҳисоблар натижасидан фойдаланиб электр тармоқларини реконструкция қилишда бир неча вариантлар қиёсланиши мумкин. Ҳисоблар натижалари маълумотлар банкни ҳосил қилади. У электр энергия исрофлар миқдорининг статистик маълумотлари билан солиштирилади, тегишли чоралар кўриш учун якуний қарорлар қабул қилинади.

Мисол тариқасида электр энергияси исрофларини аниқлаш учун Лалмикор нимстанцияси 1-трансформаторнинг юклама графиги таҳлил қилинди. Бунда тармоқ юкламаси электр энергияси исрофларининг асосий омилларидан бири эканлиги инобатга олинди. Исрофларни ҳисоблашда тармоқ габаритлари ва юклама куввати дастлабки маълумотлар сифатида олинади (2-расм).



2-расм. Лалмикор нимстанцияси 1-трансформаторнинг юклама графиги

Хулоса: Жиззах вилоят ҳудудидаги электр тармоқларида электр энергияси исрофларини камайтириш чора-тадбирларини белгилаш ва уларни амалга ошириш борасида хулосалар қабул қилинди, жумладан:

- агар электр энергияси исрофлари миқдори 10 фоиздан 15 фоизгача бўлса, тижорат исрофлари талаб даражасида ва қониқарли деб қабул қилиниши мумкин, лекин корхонанинг исрофлар миқдорини бошқариш ва назорат қилиш структурасини такомиллаштириш тавсия қилинади.

- агар электрэнергияси исрофлари миқдори 15 фоиздан 20 фоизгача бўлса тижорат исрофлари юқори деб баҳоланади.

- электр энергияси исрофларини камайтириш мақсадида кўшни ҳудудлардан транспортировка қилинаётган электр энергияси миқдорини камайтириш ва ҳудуд имкониятларидан келиб чиқиб электр энергиясини ишлаб чиқувчи корхоналарни ташкил этиш;

- техник исрофларни ҳисоблаш услуб ва дастурлари асосида техник ва ҳисобий электр энергияси исрофларини охириги уч йиллик маълумотларни таҳлил қилиш ва натижаларни талаб кўрсаткичлари билан солиштириш;

- электр энергияси исрофларининг меъёрий хараكتеристикаларини таҳлил қилиш ёрдамида тижорат электр энергияси исрофларига баҳо бериш, исрофларнинг таъсир этувчи омилларига боғлиқлик хараكتерини кўрсатиш ва ҳисоблаш услубини жорий этиш;

- электр энергияси сарфи ҳисобининг аниқлик даражасини ошириш мақсадида АСКУЭ (Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии) тизимини жорий этишни янада жадаллаштириш ва қўшимча исрофларини камайтиришнинг олдини олиш чора-тадбирларни жорий этиш ҳамда марказий ижро фаолиятини такомиллаштириш.

№	Литература	References
1	Рахматов А. Электр тармоқларда электр энергия исрофларини аниқлаш. // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2016. – №1. – Б. 37-40.	Rakhmatov A. <i>Elektr tarmoklarda elektr energiya isroflarini aniklash</i> [Determination of power losses in electrical networks]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent. 2016. №1. Pp.37-40. (in Uzbek)

2	Рахматов А., Тошпулатов Н. Проблемы энергосбережения в насосных станциях // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2015. – №1. – Б. 55-58.	Rakhmatov A. Toshpulatov N. <i>Problemi energosberezheniya v nasosnikh stantsiyakh</i> [Energy saving problems in pumping stations]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent. 2015. №1. Pp.55-58. (in Russian)
3	Рахматов А. Электр тармоқларда электр энергия исрофларининг таҳлили // "Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари". 2-қисм. – Тошкент: ТИМИ, 2014. – Б. 225-228.	Rakhmatov A. <i>Elektr tarmoklarda elektr energiya isroflarining tahlili</i> [Analysis of electrical losses in electrical networks]. "Modern problems of agriculture and water resources". Part 2. Tashkent: TIIM, 2014. Pp.225-228. (in Uzbek)
4	Исақов А. Агросаноат мажмуи тармоқларида энергетик сервисни ташкил этишининг назарий асослари // ТошДТУ хабарлари. – Тошкент, 2008. №4. – С.73-77.	Isakov A. <i>Agrosanoat mazhmui tarmoklarida energetik servisni tashkil etishning nazariy asoslari</i> [Theoretical Foundations of energy services in the branches of the Agro-Industrial Complex] Journal "TashSTU Habarlari". Tashkent, 2008. No4. Pp. 73-77. (in Uzbek)
5	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 13 ноябрдаги ПҚ-3384-сонли қарори. – Тошкент, 2017	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 13 noyabrdaqi PK-3384 sonli qarori</i> [Decree of the President of the Republic of Uzbekistan from November 13, 2017 PK-3384]. Tashkent, 2017. (in Uzbek)
6	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 01 февралдаги ПФ-5646 сонли фармони. – Тошкент, 2019.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 01 fevraldagi PF-5646 sonli farmoni</i> [Decree of the President of the Republic of Uzbekistan from February 01, 2019 PF-5646]. Tashkent, 2019. (in Uzbek)
7	«Электр энергиясини ишлаб чиқариш, узатиш ва тақсимлаш қоидаларини тасдиқлаш тўғрисида» 2016 йил 18 феврал 1546- сонли Ўздавэнергонадзорат инспекциясининг буйруғи. – Тошкент, 2016.	<i>Elektr energiya ishlab chikarish, uzatish va taksimlash koidalarini tasdiklash tugrisida</i> [About approval of Rules of production, transmission and distribution of electrical energy] Order of the Uzgosenergonadzor Inspection No 1546, February 18, 2016 February 18, 2016. (in Uzbek)
8	Рахматов А.Д. Электр энергияси исрофларини камайтириш муаммолари. /Аграр соҳа тармоқларида электр энергиясидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммолари. Халқаро илмий амалий конференция. – Тошкент.: ТИҚХММИ, 2018. – Б.543-547.	Rakhmatov A. <i>Elektr energiyasi isroflarini kamaytirish muammolari</i> [Power losses reducing problems]. Problems of enhancing the electricity use efficiency in agricultural sector. International scientific-practical conference. Tashkent: TIAME, 2018. Pp.543-547. (in Uzbek)
9	Isakov A. Potential for Introducing Renewable Energy Sources in the Agroindustrial Complex // Applied Solar Energy (ISSN 0003-701X), – USA, 2010. – Volume 46, – № 1. – Pp.77-79.	Isakov A. Potential for Introducing Renewable Energy Sources in the Agroindustrial Complex Applied Solar Energy (ISSN 0003-701X), USA, 2010. Volume 46, № 1. Pp.77-79.
10	Исақов А.Ж., Рахматов А.Д. Электр ускуналарининг ишлатиш самарадорлигини ошириш. // Энергия ва ресурс тежаш муаммолари. –Тошкент, 2009. – №3-4. – Б.170-173.	Isakov A.J., Rakhmatov A.D. <i>Elektr uskunalarining ishlatish samaradorligini oshirish</i> [Increasing the efficiency of electrical equipment] Zhournal "Energy and resource saving". Tashkent, 2009. No 3-4. Pp. 170-173. (in Uzbek)
11	Рахматов А., Намазов С. Тепловизион диагностикаси ёрдамида электр ускуналарнинг техник ҳолатини аниқлаш. Талабалар ва магистрлар анжумани. –Тошкент. ТИҚХММИ, 2018. – Б. 236-238.	Rakhmatov A. Namazov S. <i>Teplovizion diagnostikasi yordamida elektr uskunalarining texnik kholatini aniklash</i> [Determining the technical state of electrical equipment using Thermal imaging diagnostics]. Talabalar va magistrar anjumani. Tashkent: TIAME, 2018. Pp.236-238. (in Uzbek)
12	Рахматов А.Д., Исақов А.Ж. Электр таъминоти тизимида реактив қувват компенсацияси // Агро илм. Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журналы илмий иловаси. – Тошкент. 2019. Махсус сон-(61). – Б. 82-83.	Rakhmatov A.Д., Isakov A.J. <i>Elektr ta'minoti tizimida reaktiv kuvvat kompensatsiyasi</i> [Reactive power compensation in power supply system] Journal Agro Ilm. Tashkent. 2019. Special Issue-(61). Pp.82-83.
13	"Жиззах худудий электр тармоқлари корхонаси" АЖнинг 2017 йил ҳолати бўйича хисоботи. – Тошкент. – 2017.	<i>Zhizzakh khududiy elektr tarmoklari korchonasi</i> [The report of "Zhizzakh regional electrical networks enterprise"] JSC condition for Tashkent. 2017.
14	Isakov A.J., Ochilov D.M. Increase of operation efficiency and electrical equipment // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2019. – №3(17). Pp.51-54.	Isakov A.J., Ochilov D.M. Increase of operation efficiency and electrical equipment. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" - Tashkent, 2019. №3(17). Pp.51-54.
15	http://www.uzbekenergo.uz/ru/activities/technical-and-economic-indicators/	http://www.uzbekenergo.uz/ru/activities/technical-and-economic-indicators/
16	Отраслевое изучение сектора электроэнергетика Узбекистана. JBIC. Промежуточный отчет, 2004.	<i>Otrasleyvoe izucheniye sektora elektroenergetika Uzbekistana</i> [Sectoral study of the power sector in Uzbekistan] JBIC. Interim Report, 2004. (in Russian)
17	Кан.Э.К. Баланс потерь энергии в центробежном насосе при изменении частоты вращения рабочего колеса // Ж.: "Irrigatsiya va Melioratsiya". – Ташкент, 2018. – №3(13). – Б. 34-37.	Kan.Э.К. <i>Balans poter energii v tsentrobezhnom nasose pri izmenenii chastoti vrasheniya rabochego koleasa</i> [The balance of the energy loss in the centrifugal pump when the rotational speed of the impeller changes]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent, 2018. №3(13). Pp.34-37. (in Russian)
18	Рахматов А.Д. Насос станцияларда электр энергия исрофларини камайтириш /Гидротехника иншоотларининг самарадорлиги, ишончилиги ва хавфсизлигини ошириш. Республика илмий-амалий конференцияси. – Тошкент. ТИМИ босмаҳонаси, 2013. – Б.59-65.	Rakhmatov A.D. <i>Nasos stantsiyalarda elektr energiya isroflarini kamaytirish</i> [Reducing power losses in pumping stations]. Enhancing the efficiency, reliability and safety of Hydro technical constructions". Republic scientific and practical conference. TIIM press, Tashkent 2013. Pp. 59-65.
19	Рахматов А.Д., Тошпулатов Ж.Н. Проблемы энергосбережения насосных станций. /Инновационные материалы и технологии. Достижения, проблемы, решения" Международная Научно-техн. конференция. - Комсомольск на Амуре 2013. (21-22 июля 2013 г.) 2-Часть. – С. 218-223.	Rakhmatov A.D., Toshpulatov J.N <i>Problemy energosberezheniya nasosnykh stantsiy</i> [Power saving problems of Pumping stations]. Innovative materials and technologies. Achievement, problems and solutions. International scientific-technical conference. – Komsomolsk na Amure 2013. (June 21-22, 2013) 2nd part. Pp. 218-223.
20	Рахматов А.Д., Намозов С.Р. Ионизаторнинг иш режимидаги ҳаво намлигининг таъсирини ўрганиш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журналы. – Тошкент, 2018. – №2(12). – Б. 52-54.	Rakhmatov A.D., Namazov S.R. <i>Ionizatorning ish rezhimlariga havо namligining ta'sirini urganish</i> [Studi of the effect of relative humidity on the operating modes of the ionizer]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya" Tashkent, 2018. №2(12). Pp.52-54. (in Uzbek)

УЎТ: 338.436.33(575.1)

СУВ ХЎЖАЛИГИ ТАРМОҒИДА ИНВЕСТИЦИЯ ВА ИҚТИСОДИЁТДАГИ МУАММОЛАР

А.М.Бабаджанов - и.ф.н., катта илмий ходим

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Аннотация

Мақолада иқтисодиётнинг ривожланишида ва тараққий этишида инвестиция муҳимлиги таҳлил этилди, инвестицион сиёсат мамлакатнинг иқтисодий ривожланишининг муҳим йўналиши ҳисобланади. Инвестицияларни иқтисодиётга жалб этиш механизмидаги муаммоларни ҳал этиш бўйича таклиф этилган. Сув хўжалиги вазирлиги томонидан ишлаб чиқилган ер ресурсларининг мелиоратив ҳолатини ва ерларнинг сув таъминотини яхшилаш ирригация ва дренаж инфратузилмасини қайта тиклаш ва талаб даражасига келтириш дастурни амалга оширишда хорижий инвестициялар ҳисобидан лойиҳаларни молиялаштириш назарда тутилган. Ирригация ва мелиорация тадбирларини янада ривожлантириш учун мамлакатимиз сув хўжалигида инвестицион фаолиятни кучайтириш мақсадга мувофиқ.

Таянч сўзлар: сув хўжалиги, инновация, инвестициялар, ирригация ва мелиорация, молиялаштириш, иқтисодиёт.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И ИНВЕСТИЦИИ В ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

А.М.Бабаджанов - к.т.н., старший научный сотрудник

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье, проведен анализ важности инвестирования в развитие экономики, отмечен, что инвестиционная политика является важным направлением экономического развития страны. Предложен механизм решения проблем по привлечению инвестиций в экономику. Проекты по мелиорации и улучшению водообеспечения, реконструкции дренажных систем, разработанные Министерством водного хозяйства, предложено финансировать за счет иностранных инвестиций. Для дальнейшего развития ирригационных и мелиоративных мероприятий необходимо усиление инвестиционной деятельности в водном секторе страны.

Ключевые слова: водное хозяйство, инновации, инвестиции, ирригация и мелиорация, финансирование, экономика.

PROBLEMS TO ECONOMY AND INVESTMENT OF THE WATER ECONOMIC BRANCHES

A.M.Babadzhanov - c.t.s., senior researcher

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

Abstract

In the article analyzed the importance of investing in the development and development of its economy, and investment policy is an important area of economic development in the country. It is proposed to solve the problem of the mechanism of attracting investments into the economy. Projects for land reclamation and water supply improvement, developed by the Ministry of Water Resources, will be funded by foreign investment in the implementation of the Program for Rehabilitation and Reconstruction of Irrigation and Drainage Infrastructure. For further development of irrigation and reclamation measures it is advisable to strengthen investment activities in the water sector of the country.

Key words: water facilities, innovation, investments, irrigation and land, financing, economy.

Кириш. Инвестиция мамлакат иқтисодиётининг ривожланишида ва тараққий этишида муҳим аҳамият касб этади. Республикада иқтисодий ислоҳатлар натижасида иқтисодиётнинг турли тармоқ ва соҳалар субъектлари ўртасида иқтисодий ҳамкорлик алоқалари ривожланиб бормоқда. Бу ҳақда Президентимиз Ш.М.Мирзиёевнинг 2019 йил 19 сентябрь куни сув ресурсларини бошқариш тизимини ислоҳ қилиш ва сувдан фойдаланиш самардорлигини ошириш масалалари бўйича йиғилишда “Ишлаб чиқилаётган қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2030 йилгача мўлжалланган стратегиясида ҳам сувдан фойдаланиш ва уни тежаш бўйича долзарб чора-тадбирлар назарда тутилди. Республикаимизнинг суғоришдаги йўқотишларни қисқартириш, ажратилаётган бюджет маблағларидан самарали фойдаланиш, сув хўжалигида илм ва инновацияни жадал ривожлантириш ишлаб чиқариш билан чамбарчас боғлаш масалаларига ҳам эътибор қаратилди сезилмоқда” таъкидлаганидек [1].

Сув хўжалиги тармоғида сувдан фойдаланиш самара-

дорлигини ошириш, узоқ муддатли инвестицияларни иқтисодиётга жалб этиш, инвестициялашнинг янги шакллари ва тармоқни иқтисодий ривожлантириш билан узвий боғлиқ. Сув хўжалиги тармоғи иқтисодиётга инвестиция киритилиши бир қатор вазифаларни ҳам юклайди. Инвестицияларни тўғри йўналтириш, тақсимлаш ва инвестициядан самарали фойдаланиш йўллари излаб топишни тақозо этади. Республикага ривожланган мамлакатлар инвестицияларини жалб этиш механизмида ҳам ижобий ўзгаришлар амалга оширилмоқда. Иқтисодиётнинг стратегик тармоқларини модернизация қилиш бўйича инвестиция лойиҳаларини молиялаштириш учун жалб қилинади. Мамлакатда сув хўжалигини инвестициялашнинг бозор иқтисодиёти таъминлиги мос бўлган механизминини шакллантириш бўйича тадбирларни амалга ошириш зарур. Сув хўжалиги тармоғида инвестицион сиёсат мамлакатнинг иқтисодий ривожланишининг муҳим йўналиши ҳисобланади. Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ишлаб чиқаришни кўпайтириш мақсадида: ишлаб чиқариш тармоқларини молиявий қўл-

лаб-қувватлаш; сувдан самарали фойдаланиш, ҳисобини юритиш, ирригация тармоқларида сув тежовчи янги технологияларни қўллаш; ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш; сув ҳўжалиги тармоғи иқтисодиётни модернизация қилиш жараёнини жадаллаштириш [2]. Сув ҳўжалиги тармоғида янги технологик ютуқларни қўллашдан қутиладиган самарани аниқлаш учун илмий-тадқиқот ишларига қулай шароитлар яратилиши лозим. Сув ҳўжалигида илмий ишланмаларни жорий этиш ва илмий муассасаларни илмий-тадқиқотлар натижаларига қараб рағбатлантириш, илмий ишланмаларни жорий этишдан олинаётган фойданинг бир қисmini қайта фанга йўналтириш механизмини такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга. Бундай механизм қуйидагиларни ўз ичига олиши лозим: муаллифлар ва илмий муассасаларни сув ҳўжалигида илмий ишланмаларни жорий этишларида бевосита иштирок этишини ташкил қилиш; муаллифнинг илмий ишланмаларни жорий этиш устида иш олиб боришига бўлган манфаатдорлигини ошириш; илмий муассасаларда янги мавзулар бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш учун молиявий манбалар яратиб бериш; илмий кадрларни рағбатлантириш механизмини доимий равишда такомиллаштириш [3].

Шу боисдан, сув ҳўжалиги тармоғи иқтисодиётига ва илмий-тадқиқотлар олиб боришга ва илмий ишланмаларни жорий этишни молиялаштиришга ва илмий ишланмалардан фойдаланувчи субъектларнинг бу жараёндаги бевосита иштирок этиши механизмини такомиллаштиришга инвестиция киритиш зарур бўлади.

Тадқиқотнинг мақсади. Сув ҳўжалигида сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш, узоқ муддатли инвестицияларни иқтисодиётга жалб этиш, инвестициялашнинг янги шакллари ва тармоқни иқтисодий ривожлантириш, сув ҳўжалиги тармоғи иқтисодиётига инвестиция киритилиши, инвестицияларни тўғри йўналтириш, тақсимлаш ва инвестициядан самарали фойдаланиш, республика ривожланган мамлакатлар инвестицияларини жалб этиш механизми бўйича илмий-амалий тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари. Сув ҳўжалиги тадқиқотларини молиялаштириш муносабатларини модернизация қилишнинг илмий асосларини такомиллаштириш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш; республика ҳудудлари бўйича сув ҳўжалиги тармоқларининг илмий-тадқиқотни таҳлил қилиш асосида мавжуд муаммоларни очиб бериш; сув ҳўжалиги илмий-тадқиқот ишларини молиялаштиришдаги молиявий манбаларни кенгайтириш юзасидан таклифлар ишлаб чиқиш; сув ҳўжалигида илмий-тадқиқотлар кўламини кенгайтиришда хорижий давлатлар тажрибаларини умумлаштириш; хорижий давлатларнинг илм-фан соҳасига киритилаётган инвестиция тизими бўйича тажрибаларини ўрганиш асосида тегишли хулосалар ишлаб чиқиш.

Асосий қисм. Мамлакат қишлоқ ҳўжалиги ерларининг замонавий суғориш тизимлари, энергияни тежайдиган янги технологиялар ва суғориладиган ерларнинг унумдорлигини оширмасдан туриб аниқ натижага эришиб бўлмайди. Сув ҳўжалиги тармоғи иқтисодиётга жалб этилаётган хорижий давлат инвестицияларнинг тармоқ таркибидан жиддий ўзгаришлар ва иқтисодиётга йўналтирилган хорижий инвестициялар сув ҳўжалигида етакчи ўринни эгаллайди. Мамлакат сув ҳўжалиги тармоғи иқтисодиётига хорижий инвестицияларни жалб қилиш нафақат хорижий давлатлар билан ҳамкорликда истиқболли лойиҳаларни амалга ошириш, янги замонавий техника ва технологияларни жорий этиш шу асосда ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг юқори сифатини таъминлашга қаратилган.

Мамлакат ҳудудларига хорижий инвестицияларни сув ҳўжалиги тармоғига жалб қилишда бир қатор муаммолар

мавжуд: сув ҳўжалиги корхоналари фаолиятини рағбатлантириш ва инвестиция лойиҳаларини амалга оширишда уларнинг иштирокини самарали йўлга қўйиш; сув ҳўжалиги тармоғидаги тадбиркорларининг инвестиция лойиҳалари билан ишлаш тажрибаси ва ҳуқуқий билимларининг етармаслигини назарда тутиш; ҳудудларда консалтинг, маркетинг ва юридик хизмат кўрсатувчи марказлар фаолиятини ривожлантириш; сув ҳўжалиги тармоғидаги инвестиция лойиҳаларини техник-иқтисодий асосларининг белгиланган талабларга жавоб бермаслигини назарда тутиш; хорижий давлатлар инвесторларни ҳудуд тўғрисида тўлиқ инвестицион муҳитга оид маълумотлар билан таъминланмаганлигини асосий муаммоларни назарда тутиш [4].

Ўзбекистон қишлоқ ҳўжалик маҳсулотларни ишлаб чиқарувчи давлатлардан бири ҳисобланади. Республиканинг умумий ер майдони 44410,3 минг гектарни ташкил этиб, 2016 йилда қишлоқ ҳўжалиги тармоғида экинлар майдони мақсадли 3706,7 минг гектар ердан фойдаланилди. Суғориладиган ер майдонлари 4213,2 минг гектарни, яйловзорлар эса 11128,6 минг гектарни ёки қишлоқ ҳўжалиги ерларининг 54,3 фоизини ташкил этади. Мамлакатда қишлоқ ҳўжалиги маҳсулотларини етиштириш интенсив равишда асосан суғориладиган ерларда олиб борилса, яйловзорлардан чорвачиликни ривожлантиришда муҳим озуқа базаси ҳисобланади. Сув ҳўжалиги ташкилотлари тасарруфиди 4 мингга суғориш қудуғи мавжуд. Битта қудуқ 30 гектар майдонга хизмат кўрсатиб, йилига 40-50 миллион сўмгача харажат қилинмоқда [5].

Республика Сув ҳўжалиги вазирлиги томонидан ишлаб чиқилган ер ресурсларининг мелиоратив ҳолатини ва ерларнинг сув таъминотини яхшилаш ирригация ва дренаж инфратузилмасини қайта тиклаш ва талаб даражасига келтириш дастурни амалга оширишда хорижий инвестициялар ҳисобидан лойиҳаларни молиялаштириш назарда тутилган. Шунингдек, ҳудудларнинг сув таъминоти ва уни тежаш имкониятидан келиб чиқиб, экинларни жойлаштиришнинг такомиллаштирилган тизимини ишлаб чиқиш зарурлиги таъкидланди. Сув ҳўжалиги вазирлигига Жанубий Кореянинг 7 миллион долларлик гранти ҳисобидан 61 сув ҳўжалиги объектида сув сарфини онлайн кузатиш имконини берувчи "Ақлли сув" тизимини жорий этилди.

Мамлакат ҳудудларида ер ресурсларининг мелиоратив ҳолатини ва ерларнинг сув таъминотини ўзгариш асосий кўрсаткичлари бир гектар майдонга сарфланаётган сув миқдорининг йиллар ҳисобида кўриб чиқсак 1991 йилда 18 минг м³/га ва 2018 йилда 10,2 минг м³/га тенг бўлди. Мамлакат қишлоқ ҳўжалигини суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича давлат дастурлари қабул қилиниб, бу дастурлар инвестицион фаолиятни молиялаштириш сув ҳўжалиги вазирлиги томонидан лойиҳа бўйича ишлар амалга оширилиши кўзда тутилган. Сув ҳўжалиги вазирлиги томонидан лойиҳалар бўйича ишлари асосан давлат кафолати остида амалга оширилиб келинмоқда. Лойиҳани амалга оширишни молиялаштираётган субъектларни ўз инвестицияларини маълум даражада фойда билан қайтариб олишларига кафолат бўлиши керак. Инвестициянинг қайтими етиштирилаётган маҳсулотни қайта ишлаш ва сотишдан тушадиган тушум орқали бўлади. Инновацион лойиҳада ушбу омил ўз ифодасини топиши лозим. Шунинг учун ҳам инновацион жараёнда иштирок этаётган ҳар бир субъект ўзининг моддий манфаатдорлигини аниқ тасаввур этиши лозим. Бу эса етиштирилган маҳсулотни сотишдан тушадиган маблағларни тақсимлаш механизми билан боғлиқ. Бунда маблағ субъектларни ўртасида уларнинг инновацион маҳсулотни ишлаб чиқариш жараёнига қўшган ҳиссасига мутаносиб равишда тақсимланиши керак [6, 7].

Лекин, сув хўжалиги ривожланган мамлакатлар инвестицияларни жалб қилишга тўсқинлик қилаётган омиллар мавжуд бўлиб улар қуйидагилардан иборат: инвестор ажратган маблағни қайтиши бўйича етарли кафолатга эга эмас; инвестицион лойиҳаларни амалга ошириш учун керак бўладиган инвестиция ҳажмининг етишмаслиги; инвестицион лойиҳаларни таъминлаш учун корхона томонидан тақдим этиладиган гаров ҳажми камлиги; гаров сифатида тақдим этиладиган мулкнинг баҳоси пастлиги; сув хўжалиги ишлаб чиқишда ривожланган суғурта бозори йўқлиги; инвестицион лойиҳаларга керакли мутахассислар етишмаслиги [8].

Сув хўжалиги тармоғининг инвестицияларни иқтисодиётга жалб этиш механизмидаги муаммоларни ҳал этиш бўйича қуйидагича таклиф этилади: инвестицион лойиҳа бўйича чуқур маркетинг тадқиқотларини олиб бориш; инвестицион лойиҳанинг пул оқимларининг барқарорлиги; инвестицион лойиҳани молиялаштириш учун олинган кредитни қайтариш манбаининг ишончлигига ижобий таъсири; инвестицион лойиҳаларни молиялаштиришнинг ноқредит усуллари билан бўлган лизингдан фойдаланиши муҳим аҳамият эга.

Муаммолар олдини олиш учун сув хўжалигининг барқарор ривожлантиришни янада қулай инвестицион муҳитни шакллантириб, ирригация ва мелиорация тармоғига инвестициялар киритишни фаоллаштириш ҳамда жорий этиш асосий эътиборда бўлиши лозим. Сув объектларини қуриш, реконструкция ва эксплуатация қилиш бўйича ҳам буюртмачи, ҳам пудратчи вазифасини Сув хўжалиги вазирлиги амалга оширмақда. Республикада 57 та пудрат корхонасини сув хўжалиги вазирлиги тизимидан чиқариб, алоҳида акциядорлик жамиятига бирлашди. Шунингдек, ирригация ва мелиорация тадбирларини янада ривожлантириш мамлакат сув хўжалигида инвестицион фаолиятни кучайтириш зарурияти келиб чиқди [9,10].

Натижалар ва намуналар. Мамлакатимизда сув ресурсларидан фойдаланиш механизмларини тубдан ислоҳ қилиш, улардан оқилона ва самарали фойдаланишни таъминлаш, иқтисодиёт тармоқларида сув тежовчи технологияларни жорий этишни қўллаб-қувватлаш ва рағбатлантириш, шунингдек, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича изчил чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Амалга оширилаётган чора-тадбирлар, шунингдек, давлат томонидан қўллаб-қувватлаш механизмлари 2019 йилнинг ўзида қўшимча 33,2 минг гектарда сув тежовчи суғориш технологиялари жорий этилишини таъминлаш имконини берди, бу эса шу каби технологиялар қўлланилаётган ерлар умумий майдонининг 44 фоизини ташкил этди.

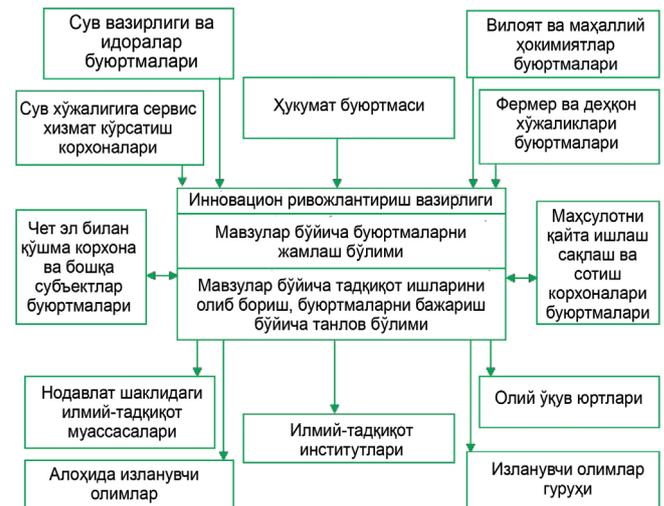
Ўзбекистан Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги йил давомида тегишли вазирликлар, идоралар, хўжаликлар, ташкилотлар инвесторлардан ечими топилиши лозим бўлган муаммоларни ўрганишлари, уларнинг долзарблигига баҳо берган ҳолда умумлаштиришлари ва танловга чиқаришлари лозим.

Буни қуйидагича ифодалаш мумкин (1-расм). Буюртмачилар Инновацион ривожланиш вазирлиги буюртма берганларида албатта илмий маҳсулот учун тўланадиган маблағ миқдори ва илмий ишни якунлаш муддатлари аниқ кўрсатилиши лозим. Шунинг ҳам таъкидлаш лозимки, буюртмачи ва бажарувчи орасида мустақил равишда тўғридан-тўғри шартнома билан ҳам илмий-тадқиқот ишлар олиб борилиши мумкин. Аммо, бу ҳолатда ҳам якунланган иш бўйича Инновацион ривожланиш вазирлигининг экспертлари ҳулоса беришлари лозим.

Ушбу тизимда, мавзу бўйича илмий ечим ҳал бўлганидан сўнг, унинг истеъмолчиларини излаш эмас, балки олдиндан мавзулар бўйича буюртмачиларнинг аниқ бўлишига эришилади. Бу ҳолатда буюртмачилар ўз маблағлари билан илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш жараёнида ва

молиялаштиришда ҳам иштирок этадилар. Илмий-тадқиқот ишларига ажратилаётган бюджет маблағларининг миқдори камайиб бораётган ҳозирги ҳолатда молиялаштиришга бундай ёндошиши сув хўжалиги илмий-тадқиқот ишларига умумий ажратилаётган маблағ миқдорининг камайиб кетишининг олди олинади. Илмий-тадқиқот ишларини янги тартибда молиялаштиришда яна бир масалага эътибор бериш лозим бўлади.

Сув хўжалигидаги илмий-тадқиқот ишларини (буюртмаларни) бажариш муддатларини тадқиқотлар йўналишларига қараб белгилаш лозим. Илмий буюртмаларнинг бажарилиши муддатига ҳам табақалашган равишда ёндашиш зарур. Илмий ишланма учун ажратилаётган маблағ ҳажмини белгилаш методикаси (услубиёти)ни ҳам такомиллаштиришни тақозо этилади. Сув хўжалигидаги илмий-тадқиқот ишларни молиялаштириш инновацион лойиҳалар асоси-



1-расм. Инновацион ривожланиш вазирлигини илмий-тадқиқот ишларининг янги молиялаштириш тизими

да олиб бориш механизмини кенг миқёсда жорий қилишга ўтиш лозим. Бунда илмий ғоя, илмий ишланма, конструкторлик ишлари, ишлаб чиқариш, маҳсулотни қайта ишлаш, сақлаш ва сотиш бир тизимга солинади.

Инновацион лойиҳа асосида иш олиб боришда ҳам лойиҳа тизимидаги асосий бўғин - маҳсулот сотишдан ва инвестор ўзининг инвестициясини қайтариб олиши керак. Ушбу лойиҳада илмий ғоя, илмий ишланма ниҳоятда зарур ва бу борада лойиҳада илмий муассасаларни молиялаштириш механизми ўз-ўзидан ҳал бўлади. Таҳлиллар ва хорижий давлатлар тажрибаларини ўрганиш бозор иқтисодиёти талабларидан келиб чиқиб, илмий-тадқиқот дастурларини молиялаштириш услубиятини ўзгартириш зарурлигини кўрсатмоқда.

Сув хўжалигидаги инновацион лойиҳаларга ажратилаётган маблағлар мавзунинг долзарблиги, иқтисодиётни ривожлантиришдаги аҳамияти, унинг ечими мураккаблигини ва бажариш муддатига боғлиқ ҳолда белгиланиши мақсадга мувофиқ; иқтисодиётни эркинлаштириш ва модернизация қилиш жараёнларида сув хўжалигининг ўзига хос хусусиятлари, сув хўжалиги суб'ектининг илмий маҳсулотга буюртма бериш имконияти чекланганлигини ҳисобга олиб илмий-тадқиқот Дастурларини инновацион лойиҳалар орқали молиялаштириш механизмида кенг миқёсда фойдаланиш зарур. Шунинг ҳисобига бюджет маблағларининг бир қисми кадрлар тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишга йўналтирилиши; сув хўжалиги илмий-тадқиқот ишларини ривожлантиришда халқаро молия ташкилотлари чет эл грантлари, хорижий илмий-тадқиқот муассасалари би-

лан қўшимча тадқиқотлар олиб бориш механизмидан ҳам тўлароқ фойдаланиш [4, 5].

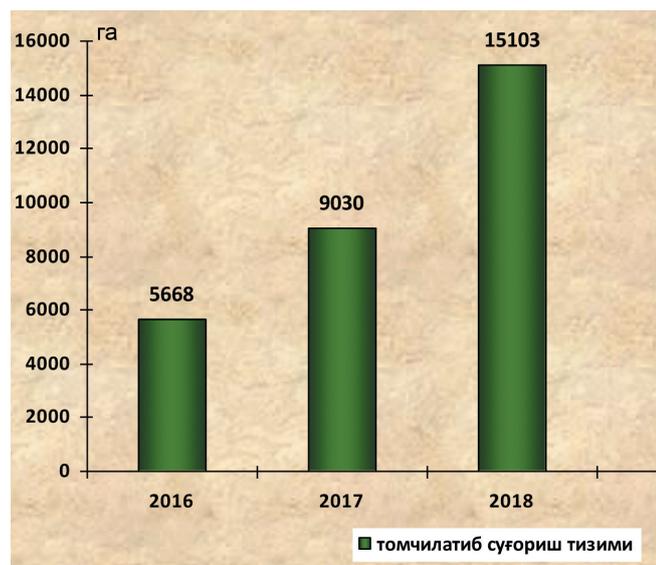
Мавжуд механизмда илмий маҳсулотдан фойдаланувчи нодавлат субъектларнинг илмий тадқиқотларни молиялаштиришда иштирок этишини моддий рағбатлантириш тизимини яратиш талаб этилади. Республикада илмий маҳсулотдан фойдаланаётган субъектларнинг илмий-тадқиқот ишларни молиялаштиришдаги иштирокини таъмин қилувчи тавсия қилинаётган услубдан фойдаланиш илмий изланишлар учун ажратилаётган маблағлар кўламини ошириш, институтлар ва илмий муассасалар моддий-техника базасини мустаҳкамлаш имкониятини беради.

Мамлакатда сув ҳўжалиги инвестицияни бош мақсади ҳўжалик субъектларининг манфаатдорлигини ошириш, молиялаштириш манбалари тузилмасини такомиллаштириш ва хорижий давлатлар билан ҳамкорликда қўшма корхоналар ташкил қилиш асосида мамлакат сув ҳўжалигининг инвестиция салоҳиятини оширишдан иборат. Сув ҳўжалиги инвестиция жараёнларини давлат томонидан тартибга солиш ва қўллаб-қувватлашнинг самарали тизимини шакллантириш орқали барқарор иқтисодий ўсишни таъминлашга хизмат қилиши лозим. Сув ҳўжалигида миллий ва хорижий инвесторларнинг ҳўжалик фаолиятини юритиш учун қўлай шарт-шароитлар яратиш керак. Бунда корхоналар ва аҳолининг инвестиция фаолиятини рағбатлантириш ҳамда мамлакат иқтисодиётига хорижий капитални кенг жалб қилишга алоҳида эътибор қаратилиши зарур. Мамлакат сув ҳўжалиги инвестиция лойиҳаларнинг амалга оширилиши мамлакат иқтисодий ривожланиши суратларини барқарорлаштириш имконини беради [11,12,13].

Мамлакат сув ҳўжалиги тармоғининг иқтисодий ислохотлари ҳозирги вақтда шуни кўрсатмоқдаки, охириги уч йил давомида бевосита республика бўйича томчилатиб сўғориш тизимининг жорий этилиши кўрсаткичлари 2016 йилда 5668 га, 2017 йилда 9030 га ва 2018 йилда 15103 га ўсган (2-расм).

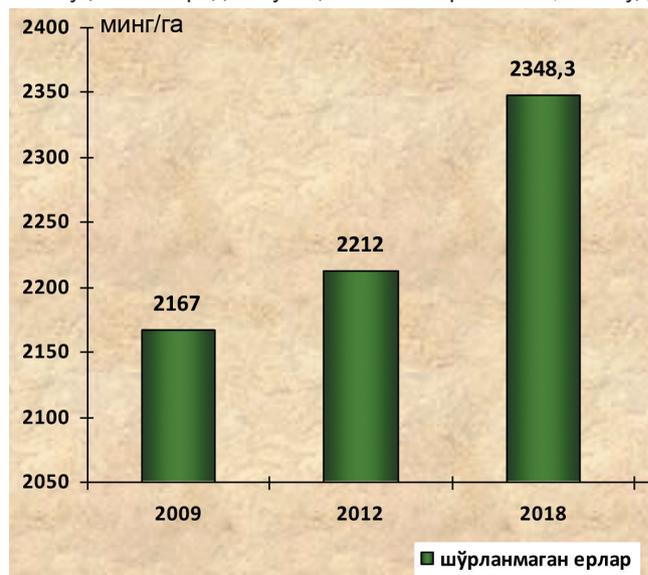
Натижага кура мамлакатимиз бўйича шўрланмаган ерларнинг ортиб бориш кўрсаткичлари 2009 йилда 2167 минг/га, 2012 йилда 2212 минг/га ва 2018 йилда 2348,3 минг/га ўсган (3-расм).

Республикада ҳам ташқи, ҳам ички бозорда барқарор мавқега эга бўлиши ва сув ҳўжалиги корхоналарининг халқаро миқёсда рақобат бардошлигини ошириш, энг аввало, илмий техник, интеллектуал ва ишлаб чиқариш муҳитида



2-расм. Республика бўйича томчилатиб сўғориш тизимининг жорий этилиши динамикаси (2016-2018 йиллар)

шаклланувчи инновацион омилларга асосланиши керак. Сув ҳўжалиги корхоналарида инновацион жараённи ривожлантиришга қаратилган фаолият инновация сиёсати қонуний нуқтаи назаридан тўлиқ шакллантирилмаган, мавжуд-



3-расм. Республика бўйича шўрланмаган ерларнинг ортиб бориши динамикаси (2009, 2012-2018 йиллар) минг/га

лари ҳам умумий тавсифга эга. Шу билан бирга инновация сиёсати энг муҳим инновация лойиҳаларини бюджетдан молиялаштириш, инновацияга доир кўргазмаларни ташкил этиш билан чегараланиб қолмоқда. Ривожланган мамлакатлар амалиётидан шу нарса маълумки, илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишларига доир фундаментал ва амалий ишларнинг етарли даражада молиялаштирмаслиги инновацион фаолликнинг ривожланишига тўсқинлик қилувчи ва корхоналарнинг фойда олиш имкониятининг пасайтирувчи асосий омиллардан бири ҳисобланади [14,15,16].

Фаол инновацион фаолиятнинг олиб бориш учун бу аграр соҳани молиялаштиришга ЯИМнинг 1 фоиздан кам бўлмаган бюджет маблағлари ажратилиши зарур. Бу фаолият учун ривожланган мамлакатлар, жумладан, Европа иттифоқи давлатларида ўртача - 1,8%, АҚШда - 2,8%, Япония- да - 2,9%, Исроилда - 4 фоиздан юқори миқдорда ЯИМдан маблағ ажратилади. Қишлоқ ҳўжалиги корхоналарида илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишларига доир фундаментал ва амалий тадқиқотларнинг бир қисмини молиялаштириш бюджет ва нобюджет фондларнинг грантлари ёки ҳомийлик ёрдамлари ҳисобига амалга оширишди. Инновацион маҳсулотларга давлат буюртмаси асосида инновация бозорини бошқаришни узлуксиз шакллантириш ва такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади [17].

Илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишларининг доимий равишдаги ўзаро алоқаси ҳар бир тармоқнинг ривожлантириш асоси ҳисобланади. Бу ишлаб чиқаришнинг барча цикли бўйича янги ва замонавий техник жараёнларни қўллаш, сув ҳўжалигини барқарор ривожлантириш учун зарурдир. Бунда яқуний натижалар турлича бўлиши мумкин: самарадорликнинг ошиши; мавжуд молиявий, меҳнат ва моддий ресурслардан оптимал равишда фойдаланиш; фойданинг ошиши ва харажатларнинг камайишидир. Инвестицион фаолиятни мувофиқлаштиришда, ривожланган давлат амалиётида кенг тарқалган солиқ имтиёзларни қўллаш муҳим аҳамият касб этади. Имтиёзларни илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишларини ўтказишига ва янги технологияларни қўллашга инвестиция киритадиган компанияларга берилади. Бу имтиёзлар қуйидагича бўлиши мум-

кин: илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишлари ва янги технологияга киритиладиган капитал қўйилмаларга фойда солиғидан озод этиш; илмий изланишларда қўлланиладиган алоҳида турдаги техникалар бўйича сарфларни жорий харажатларга киритиш [18,19].

Сув хўжалиги тармоғи бўйича муаммоларни излаб, уларнинг ичидан энг долзарбларини аниқлаш зарур. Муаммолар ечимини ҳал қилиш учун, улар бўйича илмий-тадқиқот ва тажриба конструкторлик ишларини олиб бориш лозим. Илмий-тадқиқот ишлар натижасини амалиётга татбиқ этиш, тажрибаларни ишлаб чиқаришда қўллаш орқали мавжуд муаммоларнинг ҳал этилиши инновация жараёнининг ижобий самараси ҳисобланади. Мамлакатнинг ҳозирги ҳолати сув хўжалиги иқтисодиётда инновацион ўзгаришларни амалга ошириш суръатларини жадаллаштириш талаб этмоқда. Сув хўжалиги тармоғи иқтисодиётни модернизация қилиш шароитида инновацион фаолиятнинг шаклланиши, энг аввало иқтисодий ўсишни таъминловчи тармоқлар ҳисобига юз беради, бу эса, ўз навбатида, қишлоқ хўжалиги тармоғи иқтисодиётини хомашё экспорт қилишни камайтириш билан бирга уни қайта ишлашни ривожлантиришга, валюта маблағларининг тежаллишига, аҳоли бандлигининг ошишига сабаб бўлади. Ушбу омилларни амалга оширишга, ўз навбатида, инновацион фаолиятни ривожлантиришга инвестиция киритилишини тўғри тартибга солиш орқали эришиш мумкин [20].

Юқоридан келиб чиққан ҳолда, инвестициялашнинг мақсади қайта ишлаб чиқариш жараёнларини такомиллаштириш, мамлакат моддий-техника баъзасини мустаҳкамлаш, унинг иқтисодий салоҳиятини юксалтириш, умумиқтисодий тарақиётга эришишга қаратилган инвестиция жараёнларининг давлат томонидан тартибга солиниши ва қўллаб-қувватланишининг таъсирчан тизимини яратиш лозим.

Хулоса ва тавсиялар. Мамлакат иқтисодиётнинг сув хўжалиги тармоғи хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқариш билан илм-фан ютуқларини ўзаро узвийлигини таъминлайдиган механизмлар тўлиқ ўзи аксини топиши лозим. Илм-фан ютуқларини амалиётга жорий қилиш бир бутун мажмуа сифатида олиб борилмас экан, кўзланган натижаларга эришиш қийин. Шунинг учун илмий ишланмаларни амалиётга жорий этиш бўйича махсус дастурлар тузилиши, ушбу дастурлар республика миқёсида концептуал равишда бўлса, ҳудудлар, вилоятлар, туманлар ва хўжаликлар миқёсида аниқ ва мақсадли йўналишни қамраб олган ва амалга оширилиши мумкин бўлган тадбирлар мажмуаси сифатида тузилиши лозим. Илм-фан ютуқларини комплекс дастур орқали жорий қилишдан қўйилган натижалар қўйидагилардан иборат бўлади: сув хўжалигининг иқтисодий самардорлигини ошириш; сув хўжалигини ривожлантириш тадбирларига фан ва техника ютуқларини жорий қилиш орқали

илмий асосда олиб бориш; ҳудудлар иқтисодиётини ривожлантиришни тезлаштириш; сув хўжалигини илмий тавсиялар асосида моддий-техника базасини такомиллаштириш; ходимлар билимини ва ишчилар касбий маҳоратини ошириш; чет эл инвестициясини кўпроқ жалб қилиш. Бунинг учун биринчи навбатда, сув хўжалигидаги илмий-тадқиқот муассасаларини илмий ишланмалар натижаларига қараб рағбатлантириш муҳим аҳамиятга эга. Бундай механизм бир томондан, муаллифлар ва илмий-тадқиқот ташкилотларини ўз маҳсулотларини амалиётга жорий қилиш жараёнида бевосита иштирок этишини ташкил қилиб, шу жараённинг мониторингини олиб бориш имкониятини яратиш; иккинчи томондан, муаллифнинг илмий ечимлар устида иш олиб боришига бўлган қизиқишини ошириш; учинчидан, янги мавзулар бўйича илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш учун молиявий манбаи яратиб бериш. Сув хўжалиги тармоғида сувдан фойдаланиш технологиясидан илмий асосланган асосийда қўйидагилар хулоса қилинди.

Хулоса қилиб шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, инвестициялар инновацияларни амалга оширишнинг муҳим шарти бўлиб уларнинг асосий негизи ҳисобланади, инновацияларсиз инвестициялар самарасиз бўлиб ва рақобатбардош бўлмаган маҳсулот ишлаб чиқаришни давом эттиришга олиб келиши мумкин. Инвестицияларни инновацияларсиз амалга ошириб бўлмайди, чунки алмаштирилаётган эскирган асбоб-ускуналар чиқарилмай қўйган ҳолда, уларни бозордан топиб бўлмайди. Шунинг учун инновацияларнинг асосий манбаи асосий капиталга инвестициялар киритиш ҳисобланади.

Инвестицияларсиз инновациялар ва инновацияларсиз инвестициялаштириш мавжуд бўлмаганлиги сабабли, улар ўртасидаги муносабатларни эътиборга олган ҳолда меъёрий тақсимланишга алоҳида аҳамият қаратиш лозим.

Инвестицияларни иқтисодиётга жалб этиш механизмининг такомиллаштириш, инвестиция жараёнларини ривожлантириш, ишлаб чиқариш соҳасининг ўсиши, мамлакат иқтисодиётнинг юксалиши ва мамлакат иқтисодиётида муҳим ўрин эгаллаган сув хўжалиги тармоғи янада ривожланишида муҳим аҳамият касб этади.

Тавсияларга қўйидагилар қиради: сув хўжалиги корхоналарини асосий ишлаб чиқиш жамғармаларини модернизация қилишга жалб этилган маблағларга инвестицион солиқ имтиёзларини бериши янада кенгайтириш; модернизациялашга олинган кредитларга тўланадиган фоиз ставкаларини камайтириш; хорижий инвесторларга берилган солиқ имтиёзларидан озод қилиш; сув хўжалиги тармоғидаги ишлаб чиқариш корхоналарига модернизация учун хориждан олиб келинаётган техникаларга ва ускуналарга солиқ имтиёзларидан озод қилиш; инновацион фаолиятни изчил ва тизимли асосда амалга ошираётган ишлаб чиқарувчиларни имтиёзли солиқлар орқали рағбатлантириш.

№	Адабиётлар	References
1	Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев 2019 йил 19 сентябрь кuni сув ресурсларини бoшқариш тизимини ислоҳ қилиш ва сувдан фойдаланиш самардорлигини ошириш масалалари бўйича йиғилиш ўтказди. ЎзА. – Тошкент, 2019.	<i>Uzbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning 2019-yil 19-sentabr kuni suv resurslarini boshqarish tizimini isloh kilish va suvdan foydalanish samaradorligini oshirish masalalari buyicha yigilish utkazdi</i> [On reforming the water management system and improving water use efficiency]. UzA. Tashkent, 20.09.2019. (in Uzbek)
2	Бабаджанов А.М. Аграр соҳани илмий асосда ривожлантиришнинг устувор йўналишлари // Журнали: "Иқтисодиёт ва таълим". – Тошкент, 2010. №3, – Б. 52-55.	Babadjanov A.M. <i>Agrar sokha ilmiy asosda rivozhlantirishning ustuvor yunalishlari</i> [Priority directions of scientific development of the agricultural sector]. Journal: "Economics and Education". Tashkent, 2010. No3. Pp. 52-55. (in Uzbek)
3	Babadjanov A.M. Effective use of scientific cum technologically achievements and financing innovative projects in the agricultural sphere. Journal: "Agricultural Sciences", USA.: Vol. 2, No.1, Pp. 28-33 (2011).	Babadjanov A.M. Effective use of scientific cum technologically achievements and financing innovative projects in the agricultural sphere. J: "Agricultural Sciences", USA.: Vol. 2, No.1, Pp. 28-33 (2011).

4	Бабаджанов А.М. Повышение производительности труда и совершенствование системы подготовки кадров – важные факторы повышения конкурентоспособности сельского хозяйства // Журнал: "Международный сельскохозяйственный", – Москва, 2011. №5, – С.16-17.	Babadjanov A.M. <i>Povyshenie proizvoditel'nosti truda i sovershenstvovanie sistemy podgotovki kadrov-vajnye factory povysheniya konkurentosposobnosti sel'skogo khozyaystva</i> [Improving labor productivity and improving the training system are important factors in increasing the competitiveness of agriculture]. Journal: "International Agricultural. Moskow. 2011. No5. Pp. 16-17. (in Russian)
5	Babadjanov A.M. Agricultural research for development: investing in Uzbekistan's future. Journal: "Agricultural Sciences", USA.: Vol. 4, No.2, Pp. 62-65 (2013).	Babadjanov A.M. Agricultural research for development: investing in Uzbekistan's future. Journal: "Agricultural Sciences", USA.: Vol. 4, No.2. Pp. 62-65 (2013).
6	Soji Adeleja, Chris Peterson and others. Enabling Innovation in Michigan Agriculture. The MSU Land Policy Institute. January 2007. 6. p.	Soji Adeleja, Chris Peterson and others. Enabling Innovation in Michigan Agriculture. The MSU Land Policy Institute. January 2007. 6. p.
7	Рыбак О. Основные тенденции инвестиционной активности. – Москва: Экономист, №12, 2002.	Rybak O. <i>Osnovny tendentsii investitsionnoy aktivnosti</i> [The main trends in investment activity]. Moskow. Economist, 2002. No12. (in Russian)
8	Umurzakov U., Umarov S. Increasing investment activity portfolio to water sector in Uzbekistan. Water management – prospects of development. Collected articles of young scientists. Rivne, 2010. Pp. 128-130.	Umurzakov U., Umarov S. Increasing investment activity portfolio to water sector in Uzbekistan. Water management – prospects of development. Collected articles of young scientists. Rivne, 2010. Pp. 128-130.
9	Хамидов М.Х. Суванов Б.У. Ғузани суғоришда полимер комплекслар қўллаш орқали сув ресурсларини иқтисод қилиш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журнали. – Тошкент, – 2018. – №4(14). – Б. 9-12.	Khamidov M.Kh. Suvanov B.U. <i>Guzani sugorishda polimer komplekslar kullash orkali suv resusrlarini igtisod kilish</i> [The economy Of water resources withn the use of polymer complexes in irrigation of a cotton. Journal. "Irrigatsiya va Melioratsiya"]. Tashkent. 2018. No2. (12). Pp. 9-12. (in Uzbek)
10	Хамидов М.Х. Суванов Б.У. Ғузани суғоришда томчилатиб суғориш технологиясини қўллаш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журнали. – Тошкент, – 2018. – №4 (14). – Б. 9-13.	Khamidov M.Kh. Suvanov B.U. <i>Guzani sugorishda polimer komplekslar kullash orkali suv resusrlarini igtisod kilish</i> [Application of the technology of drip irrigation at the irrigation of the cotton. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". 2018. No4(14). Pp. 9-13. (in Uzbek)
11	Санду И.С. Организационно-экономические основы инновационных процессов в сельском хозяйстве. – Москва, 1998. – 198 с.	Sandu I.S. <i>Organizatsionno-ekonomicheskie osnovy innovatsionnykh prosesov v sel'skom khozyaystve</i> [Organizational-economic basis of innovative prosses in agriculture]. Moscow, 1998. 198 p. (in Russian)
12	Санду И.С. Организационно-экономический механизм развития инновационных процессов в АПК метод. рекомендация. – Москва, РосАКО АПК, 2005.	Sandu I.S. <i>Organizatsionno-ekonomicheskie mekhanizm razvitiya innovatsi-onnykh protsessov v APK metod</i> [Organizational-economic mechanism of innovative processes in APC]. Moscow, RosAKO APK. 2005. (in Russian)
13	Санду И.С. Активизация инновационной деятельности в АПК. Журнал. АПК: экономика, управление. – Москва, 2009. – №10. – С. 73-79.	Sandu I.S. <i>Aktivatsiya innovatsionnoy deyatelnosti va APK</i> [Activizatsion of innovative activity in AP]. Journal. APC: economy, management. Moskow. 2009. No 10. Pp. 73-79. (in Russian)
14	Григорьев Л. Инвестиционный процесс: накопленные проблемы и интересы. Журнал. Вопросы экономики, – Москва, 2009. №4.	Grigoryev L. <i>Investstionnyy protsess: nakoplennyye problem i interesy</i> [Investment process: accumulated problems and interests. Journal. Issues of Economics, Moskow. 2009. No4. (in Russian)
15	Давыдова Л. Формирование и стратегия развития инвестиционного потенциала региона на основе оценки инвестиционных процессов // Журнал, Экономический анализ. – Москва, 2007. №13.	Davydova L. <i>Formirovanie i strategiya razvitiya investitsionogo potentsiala regiona na osnove otsenki investitsionnykh protsessov</i> [Formation and strategy to develop the investment potential of the region based on the evaluation of investment processes]. Journal. Economic Analysis, Moskow. 2007. No.13. (in Russian)
16	Зубарева Л. Анализ влияния инвестиционной политики на формирование структуры основного капитала // Журнал: "Экономический анализ" – Москва, 2007. №13.	Zubareva I. <i>Analiz vliyaniya investsionnoy politiki na formirovanie struktury osnovnogo kapitala</i> [Analysis of the impact of investment policy on the formation of the structure of fixed capital]. Journal. Economic analysis, Moscow: No. 13, 2007. (in Russian)
17	Ложникова А.В. "Инвестиционные механизмы в реальной экономике". – Москва.: МЗ-ПРЕСС, 2001.	Lozhnikova A. V. <i>Investsionnye mekhanizmy v real'noy ekonomike</i> [Investment mechanisms in the real economy]. Moscow: MZ-PRESS, 2001. (in Russian)
18	Нешитой А.С. Инвестиции: учебник. 7-е изд. – Москва.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и КО", 2008.	Neshitoy A. S. <i>Investsii: uchebnik</i> [Invest-ments: textbook]. 7th ed. Moscow: Publishing and trading Corporation " Dashkov and CO.", 2008. (in Russian)
19	Ф.Х.Шафқаров. Сув хўжалигида давлат хусусий шерикчилиги // Журнал. "Агроиқтисодиёт". – Тошкент, №2. – Б. 45-48.	F.Kh.Shafkarov. <i>Suv khuzhaligida davlat khususiy sherikchiligi</i> [Public Private Parthership in Water Resources] Journal. Agroeconomy. No2. 2018. Pp. 45-48. (in Uzbek)
20	Силин А. Рынок, инвестиции и качество экономики. Журнал. Экономист, – Москва, 2001.	Silin A. <i>Rynok, investsii i kachestvo ekonomiki</i> [Market, investments and the quality of the economy]. Journal. Economist, Moscow: 2001. (in Russian)

УДК: 445.52: 628.245 (575.1)

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ В ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ

*А. Рамазанов - д.с.х.н., профессор., С.С. Буриев - к.с.х.н., доцент
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

На основе анализа результатов многолетних территориальных наблюдений областных мелиоративных экспедиций, водохозяйственных организаций, экспертных оценок на опытно-производственных участках Научно-исследовательского института ирригации и водных проблем (бывший САНИИРИ), Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (бывший УзНИИХ), Научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии, подразделений Государственного комитета Республики Узбекистан по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру (Узгоскомгеодезикадастр) оценены показатели работы существующей в орошаемой зоне мощности коллекторно-дренажной сети. Установлены количественные показатели, характеризующие современное мелиоративное состояние, объём отводимых с орошаемых земель коллекторно-дренажных вод. Сформулированы основные причины неудовлетворительного состояния эколого-мелиоративной обстановки при существующем уровне водообеспеченности территории и состояния водопользования.

Ключевые слова: опытно-производственный участок, коллекторно-дренажная сеть, водохозяйственные организации, эколого-мелиоративное состояние почвы

СУҒОРИЛАДИГАН ДЕҲҚОНЧИЛИК МИНТАҚАСИДА КОЛЛЕКТОР-ЗОВУР ТИЗИМИНИНГ ИШЛАШ ҚОБИЛИЯТИ

*А. Рамазанов - қ.х.ф.д., профессор, С.С. Буриев - қ.х.ф.н., доцент
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

Аннотация

Кўп йиллар давомида вилоятлардаги сув-хўжалик ташкилотлари, мелиоратив экспедициялар, “Ўздавергеодезикадастр” давлат қўмитаси тассаруфидаги ташкилотлар олиб борган кузатувлар, Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институти (собиқ САНИИРИ), Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти (собиқ ЎзПИТИ), Тупроқшунослик ва агрохимё илмий-тадқиқот институти тажриба-ишлаб чиқариш далаларида олинган маълумотлар таҳлили асосида мавжуд коллектор-зовурларнинг суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини ифодаловчи кўрсаткичлар аниқланган. Бугунги кунда республикада вужудга келган сув-хўжалик ва эколого-мелиоратив вазиятнинг асосий сабаблари батафсил таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: тажриба-ишлаб чиқариш даласи, коллектор-зовур тизими, сув-хўжалик ташкилотлари, тупроқнинг эколого-мелиоратив ҳолати.

WORKING INDICATORS OF COLLEKTOR-DRAINAGE SYSTEMS IN IRRIGATED AREA

*A.Ramazanov - d.a.s., professor, S.S.Buriev – c.a.c.s., associate professor
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

Based on the analysis of the results of long-term territorial observations of regional reclamation expeditions, water management organizations, expert assessments at the pilot production sites of the Scientific Research Institute of Irrigation and Water Problems, the Research Institute for breeding, seed production and agricultural technology of cotton cultivation, Research Institute of Soil Science and Agrochemistry, departments of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Land Resources, Geodesy, Cartography and the State Cadaster collaboratively evaluated the performance of existing in capacity zone of the collector-drainage network. The quantitative indicators characterizing the current reclamation state, the volume of collector-drainage water discharged from irrigated lands are established. The main causes of the unsatisfactory state of the ecological and meliorative situation with the existing level of water supply in the territory and the state of water use was analyzed.

Key words: pilot production site, collector-drainage system, water management organizations, ecological reclamation state of the soil.

Актуальность темы. Дренаж сельскохозяйственных земель с влажным климатом – это система инженерных сооружений для сбора и отвода излишних запасов воды из корнеобитаемого слоя почвы. Для этого строят осушительные и осушительно-увлажнительные системы, которые создают в почве благоприятный водный, воздушный, пищевой режим для роста и развития растений. В районах аридной зоны с засоленными или вторично засоленными почвами гидротех-

нический дренаж обеспечивает понижение уровня минерализованных грунтовых вод, создает условия для выноса из корнеобитаемой толщи почвы вредных для растений солей нисходящими фильтрационными потоками при вегетационных, влагозарядковых и ежегодных эксплуатационных промывках [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Принципиальной отличительной чертой и различием дренажа на территориях с сухим климатом, с высокими температурами приземного слоя воздуха,

большими суточными колебаниями и малым количеством атмосферных осадков является достаточно высокая динамичность миграционных процессов в толще аэрации, где грунтовые воды в подавляющем большинстве случаев насыщены водно-растворимыми солями и химическими веществами.

Методика исследований. Статья базируется на результатах обобщения, анализа, экспертной оценки опыта проектирования, строительства гидромелиоративных систем, их эксплуатации в широкой производственной практике по общепринятой классической и современной методике.

Результаты исследований. При разработке концептуальных основ и технико-экономических обоснований планирования водопользования (нормы водопотребления и режим орошения сельскохозяйственных культур), управления водно-солевым режимом корнеобитаемого слоя почв (основные параметры и мощность дренажа, нормы эксплуатационных промывок) на новоосвоенных землях основополагающим критерием являлось поддержание уровня минерализованных грунтовых вод на уровне капиллярной каймы или ниже. Предполагалось, что при расходе капиллярной воды на физическое испарение и транспирацию, происходит их передвижение к зоне расхода. В случае высокого стояния грунтовых вод (в пределах 0-3 м) это приводит к вторичному засолению, в определенных условиях, к избыточному увлажнению – заболачиванию почвы [7]. Поэтому, при обосновании мощности искусственного дренажа за основу было принята т.н. «критическая глубина» засоляющих почву грунтовых вод, при которой начинается интенсивное их испарение с поверхности поля в пределах 1,9–2,7 м от поверхности почвы. При такой глубине уровня грунтовых вод, расчетная величина первичных дрен с учётом литолого-геоморфологических и почвенно-мелиоративных условий территории составляет 2,5-3,5 метра [8, 9].

Несмотря на наличие определенных допусков и различий между проектными решениями и качеством строительно-монтажных работ в широкой производственной практике, принятые при технико-экономическом обосновании и проектировании коллекторно-дренажной сети

параметры в целом не обеспечили целенаправленное оптимальное регулирование водно-солевого режима почвы зоны аэрации, стабилизации эколого-мелиоративных процессов в орошаемой зоне республики [10, 11, 12]. Одной из причин сложившейся обстановки является не соблюдение организационно-технологического регламента при строительстве и технической эксплуатации существующей мощности и типов дренажных систем, что наглядно иллюстрируется их техническим состоянием на примере отдельных районов и областей расположенных в различных почвенно-климатических округах республики. Так, на территории Сырдарьинской области из эксплуатируемых межхозяйственных и внутрихозяйственных коллекторов 29,0% и 33,9% находятся в нерабочем состоянии. Имеющиеся открытые дрены (первичные и собирательные) практически не работают, а доля неработающих закрытых дрен составляет 51,1% от их общей протяженности. На территории Баяутского и Мирзаабадских районов доля неработающего дренажа соответственно составляет 100% и 75% от их общей протяженности. В Ферганской области и Республики Каракалпакстан в нерабочем состоянии соответственно находятся 35,7–26,9% и 36,7–30,6% межхозяйственных и внутрихозяйственных коллекторов. В разрезе отдельных районов Ферганской области доля неработающих открытых и закрытых дрен соответственно составляет 15,9–24,2% и 32,4–46,2% от их общей протяженности. В Республике Каракалпакстан эти величины колеблются от 28,6–41,7% до 100% (таблица 1).

Обследованием скважин вертикального дренажа на территории Сырдарьинской области также установлена несоответствие режима работы проектно-технологическому регламенту из-за их технического состояния. В настоящее время в области эксплуатируется 533 шт. скважин вертикального дренажа. В целом по области доля неработающих дрен составляет 26,4% от их общего количества. В разрезе районов она колеблется: от 19,5% (Гулистанский район) до 33,3% (Сардобинский район). Исключением является территория Акалтинского района, где из 26 эксплуатируемых скважин

Таблица 1

Некоторые показатели работы коллекторно-дренажных сетей

Область	Средне- и сильнозасоленные земли в % от обследованной площади		Район	Общая протяженность (км) и неработающей КДС (%)								Удельный сток по КДС	
				Коллектора				Горизонтальный дренаж				м ³ /га	% от водо-подачи
	межхозяйственные			внутрихозяйственные		открытый		закрытый					
	1970	2017		км	%	Км	%	км	%	км	%		
Сырдарьинская			Баявут	268,9	19,5	248,5	28,9	45,2	100	187,4	75	5730	35,3
			Мирзаабад	402,0	25,5	773,6	32,8	54,3	100	1155,8	75,9	8550	83,8
В целом по области	25,7	25,1		1948,2	29,0	5133,7	33,9	397,1	100	8368,6	51,1	7700	57,4
Ферганская			Язьяван	362,6	52,7	404,6	28,7	364,4	15,9	120,4	46,2	965,8	83,2
			Ташлак	203,6	21,8	110,5	32,6	171,2	24,2	105,0	32,4	1063,5	82,2
В целом по области	22,1	26,7		3933,6	35,7	3006,5	36,7	6835,3	40,0	1151,5	44,8	8020,2	63,9
Республика Каракалпакстан			Беруний	300,1	18,8	970,5	31,7	1270,6	28,6	130,5	100	19700	54,3
			Чимбай	354,9	33,0	1486,3	43,8	1841,2	41,7	34,0	100	2200	13,3
В целом по РКК	38,5	60,5		3930,1	26,9	16094,1	30,6	20024,1	28,4	430,4	100	13900	36,0

16 шт. – 61,5% практически не работают. Основными причинами не рабочего состояния являются: нехватка насосно-силового оборудования, заиливание фильтрового каркаса и частично неисправность трансформаторов. Основным показателем эффективности конструкции и мощности коллекторно-дренажной сети является дренажный сток – объём воды отведенной с единицы площади (л/сек, м³/га) за месяц или год, глубина залегания уровня грунтовых вод (м), площади засоленных земель и их динамика за определенный период времени. Дренажный сток зависит от водопроницаемости почвогрунтов, степени дренированности территории, глубины заложения коллекторно-дренажной сети, условий питания грунтовых вод, величины модуля дренажного стока и других факторов. Согласно принятых в проектах величин стока, для поддержания благоприятного мелиоративного состояния на обслуживаемой территории, существующая сеть КДС должна отводить 15–35% или 1,5–10 тыс. м³/га инфильтрационных и грунтовых вод [13, 14, 15, 16].

По данным мелиоративных экспедиций областей, расположенных в различных почвенно-климатических округах, при существующем уровне эксплуатации и технического состояния выполненной мощности КДС объём стока в 2017 году колебался от 36% до 57,4% от удельного объёма водоподдачи на орошаемую площадь. В разрезе отдельных районов этот показатель варьирует: 13,3–54,3% (Республика Каракалпакстан), 35,3–83,8% (Сырдарьинская область) и 82,2–83,2% (Ферганская область).

Систематическое наблюдение за состоянием орошаемых почв соответствующими подразделениями Госкомземгеодезкадастр и на опытно-производственных участках республики свидетельствует о медленном и устойчивом во времени увеличении степени засоления и снижении производительной способности сельскохозяйственных земель. В разрезе областей расположенных по стволу основных водотоков относительно стабильны площади среднее- и сильнозасоленных земель на территории Сырдарьинской области. На территории Ферганской области за период 1970 – 2017 гг. площади с аналогичной степенью засоления с 22,1% увеличились до 26,7%, а в Республике Каракалпакстан с 38,5 % до 60,5 % от обследованной и общей орошаемой площади соответственно. За период 1985–2016 гг. в верхнем течении р. Сырдарья балл бонитета орошаемых земель снизился с 65 до 58, в среднем течении с 60 до 55 баллов, а в бассейне р. Амударья – в верхнем течении с 70 до 56, в нижнем течении с 51 до 47,5 баллов [17, 18, 19, 20].

Выводы. Изложенные выше суждения и данные свидетельствуют о достаточно сложной водохозяйственной и эколого-мелиоративной обстановке в орошаемой зоне республики, оказывающей ощутимое отрицательное последствие на социально-экономическое развитие аграрного сектора экономики. Сущность их заключается в следующем:

1. Реализуемый принцип лимитированного деления располагаемых водных ресурсов (речных) практически не имеет достаточно обеспеченную основу. Существующая в широкой производственной практике деление воды по ассоциациям водопользователей (АВП) – фермерско-дехканским хозяйствам и другим субъектам аграрного сектора не обеспечен достоверной и оперативной информацией об объёме воды для их функционирования с учётом водности основных во-

дотоков. В силу этого весьма затруднительна оперативная корректировка и дифференцированное распределение ожидаемой в текущем году объёма воды с учётом структуры посевных площадей сельскохозяйственных культур и потребностей подразделений агропромышленного комплекса.

2. Из-за допущенных при технико-экономическом обосновании проектных решений, недочётов, нарушений регламента строительно-монтажных работ, организационно-технологических правил эксплуатационных мероприятий и других причин эффективность существующей мощности и типов КДС низка и они не обеспечивают целенаправленное управление водно-солевым режимом в корнеобитаемой толще почвы. В равнинной части республики происходит медленное, но устойчивое во времени и пространстве вторичное засоление орошаемых земель. Также низка эффективность выделяемых по линии «мелиоративного фонда» (октябрь, 2007) интеллектуальных, материально-технических, финансовых и трудовых ресурсов на строительно-монтажные, ремонтно-восстановительные работы ирригационных и гидромелиоративных систем эксплуатируемых в орошаемой зоне. Реализуемые по Государственной программе состав мероприятий в основном оценивается по объёму затраченных финансовых, материально-технических и трудовых ресурсов. Основной индикатор эффективности затраченных средств – мелиоративное состояние орошаемых почв, техническая экспертиза работоспособности КДС после их ремонта, очистки и другие показатели качества выполненных работ на уровне специалистов землепользователей, водопользователей и других ответственных за сельскохозяйственное производство, практически не проводится.

3. Предваряя достоверность, имеющихся в ежегодных отчётах, справках и других сведений на объективность специалистов, руководителей водохозяйственных организаций и мелиоративных экспедиций различного уровня следует особо подчеркнуть, что существующие в настоящее время системы КДС по существу превратились в дорогостоящее инженерное сооружение транспортирующее поверхностно-сбросные (речные) и частично инфильтрационные с полей орошения и грунтовых (в основном первичные дрены) вод за пределы орошаемых массивов (в Ферганской долине в русло Сырдарья, в Джизакской и Голодной степи, частично в русло реки Сырдарья) и в основном в Арнасайское понижение – система озёр Айдаркульской гряды, объёмы которых за последние 35-40 лет увеличились в 5-6 раз по сравнению с 60-годами XX века. Из-за неадекватности управленческо-технологической формы распределения водных ресурсов принципами лимитированного деления в условиях периодически повторяемых маловодья, почти повсеместно наблюдается неэффективное использование выделяемых потребителям воды, крайне низка её продуктивность.

4. Вызывает большую озабоченность и тревогу низкий уровень квалификационных знаний работников областных, бассейновых и районных управлений водного хозяйства, мелиоративных экспедиций, Ассоциации водопользователей, дехканско-фермерских хозяйств. У большинства из них очень низка степень восприятия масштабов последствий сложившейся водохозяйственной и эколого-мелиоративной обстановки в орошаемой зоне республики при дефицитном водопользовании.

№	Литература	References
1	Указ Президента Республики Узбекистан УП - №5742 от 17.06.2019 г «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве». Ташкент, 2019.	<i>Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan UP - №5742 ot 17.06.2019 g «O merakh po effektivnomu ispolzovaniyu zemel'nikh i vodnikh resursov v sel'skom khozyaystve»</i> [Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On measures for effective use of land and water resources in agriculture" from June 17, 2019], No PD-5742. Tashkent. 2019. (in Russian)

2	Международное руководство по ирригации и дренажу. Под редакцией В.А.Ковды. – Москва., 1968. – 124 с.	<i>Mezhdunarodnoe rukovodstvo po irrigatsii i drenazhu. Pod redaktsiei V.A.Kovdi</i> [International Manual on irrigation and drainage]. Edited by V.A.Kovda. Moscow, 1968. 124 p. (in Russian)
3	Дренаж на орошаемых землях. – Москва., 1960. – 184 с.	<i>Drenazh na oroshaemikh zemlyakh</i> [Drainage on irrigated lands]. Moscow. 1960.184 p. (in Russian)
4	Костяков А.Н. Основы мелиорации. – Москва., 1960. – 603 с.	Kostyakov A.N. <i>Osnovi melioratsii</i> [Basics of reclamation]. Moscow. 1960. 603 p. (in Russian)
5	Решеткина Н.М., Якубов Х., Қодиров Х.А. Вертикальный дренаж в Узбекистане. Ирригация Узбекистана. Том IV. – Ташкент: Фан, 1981, – С. 315-336.	Reshetkina N.M., Yakubov X., Qodirov X.A. <i>Vertikalniy drenazh v Uzbekistane. Irrigatsiya Uzbekistana</i> [Vertical drainage in Uzbekistane. Irrigation of Uzbekistan. Vol. IV. Tashkent, Fan. 1981. Pp.315-316 (in Russian)
6	Теория и практика борьбы с засолением орошаемых земель. Труды ВАСХНИЛ. – Москва, 1972. – 264 с.	<i>Teoriya i praktika bor'bi s zasoleniyem oroshayemykh zemel</i> [Theory and practice of combating salinization of irrigated lands]. Works of VASHNIL. Moscow. 1972. 264 p.(in Russian)
7	Фелициант И.Н. Капиллярность почвы. Энциклопедия хлопководства. Том II. – Ташкент. Фан, 1985. – С. 384-385.	Felician I. N. <i>Kapillyarnost pochvi</i> [The capillarity of the soil]. Encyclopedia of cotton. Vol. I. Tashkent, Fan. 1985. Pp. 384-385. (in Russian)
8	Айдаров И.П. Некоторые вопросы теоретического обоснования мелиорации засоленных земель. Ирригация Узбекистана. Том IV. – Ташкент: Фан, 1981. – С. 365-370	Aydarov I.P. <i>Nekotorie voprosi teoreticheskogo obosnovaniya melioratsii zasolennikh zemel. Irrigatsiya Uzbekistana</i> [Some questions of theoretical justification of reclamation of saline lands]. Irrigation of Uzbekistan. Vol. IV. Tashkent, Fan. 1981. Pp. 365-370 (in Russian)
9	Рамазанов А. Уроки «экстенсивного» развития орошаемого земледелия в Узбекистане. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия, №1(73). – Новочеркасск., 2019. – С. 260-265.	Ramazanov A. <i>Uroki "ekstensivnogo razvitiya oroshaemogo zemledeliya v Uzbekistane. Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya. No 1(73).</i> – Novocherkask., 2019. Pp.260-265. (in Russian)
10	Панков М. Мелиоративное почвоведение. – Ташкент, 1985. №1(11), – С. 231-235.	Pankov M. <i>Meloirativnoe pochvovedenie</i> [Reclamation soil science]. Tashkent, Uqituvchi. 1985. Pp. 231-235 (in Russian)
11	Рамазанов А. О глубине дренажа на засоленных землях // Журнал "Irrigatsiya va melioratsiya", Ташкент, 2018. – С.5-8.	Ramazanov A. <i>O glubine drenazha na zasolennikh zemlyakh</i> [Depth of drainage in salinated soils]. Journal "Irrigatsiya va melioratsiya". No 1(11), Tashkent., 2018. Pp.5-8. (in Russian)
12	Рамазанов А. Вафоев С., Даулетов Н. О техническом состоянии существующих типов и мощности дренажа на орошаемых землях // Журнал "Irrigatsiya va melioratsiya", №1(IV), – Ташкент, 2019. – С. 8-12.	Ramazanov A. Vafoev S., Dauletov N. <i>O tekhnicheskoy sostoyanii su-shestvuyushikh tipov i moshnosti drenazha na oroshaemikh zemlyakh.</i> [Technical condition of existing types and power of the drainage system on the irrigated lands]. Irrigation and Land reclamation. No 1(IV), Tashkent., 2019. Pp.8-12. (in Russian)
13	Еременко Г.В., Батурин Г.Е., Меришенский М.С. Горизонтальный дренаж. Ирригация Узбекистана. Том IV. – Ташкент: Фан, 1981. – С. 285-314.	Yeremenko G.V., Baturin G.E., Merishenskiy M.S. <i>Gorizontalniy drenazh. Irrigatsiya Uzbekistana.</i> [Horizontal drainage. Irrigation of Uzbekistan]. Vol. IV. Tashkent, Fan. 1981. Pp. 285-314 (in Russian)
14	Рамазанов О. Суғориладиган тупроқлар ҳолати ва турлари // Агро илм журнали. – Тошкент. 2018. №1(51). – Б. 66-68.	Ramazanov A. <i>Sugoriladigan tuproklar holati va turlari</i> [Condition and types of irrigated soils]. Journal Agro ilm. Tashkent, 2018. No1(51). Pp. 66-68. (in Uzbek)
15	Рачинский А.А., Вавилов А.П. Вопросы проектирования мелиоративных мероприятий. Ирригация Узбекистана. Том-IV. – Ташкент: Фан, 1981. – С. 267-284.	Rachinskiy A.A., Vavilov A.P. <i>Voprosi proektirovaniya meliorativnikh meropriyatiy</i> [Problems of projecting land reclamation measures]. Irrigation of Uzbekistan. Vol. IV. Tashkent, Fan, 1981. Pp. 267-284. (in Russian)
16	Рачинский А.А. Дренаж сельскохозяйственных земель. Энциклопедия хлопководства. Том I. – Ташкент, 1985. – 300 с.	Rachinskiy A.A. <i>Drenazh sel'skokhozyaystvennikh zemel</i> [Drainage of agricultural land]. Encyclopedia of cotton. Vol. I. Tashkent, Fan. 1985. 300 p. (in Russian)
17	Рачинский А.А. Модуль дренажного стока. Энциклопедия хлопководства. Том I. – Ташкент, 1985. – 528 с.	Rachinskiy A.A. <i>Modul drenazhnogo stoka</i> [Drain module]. Encyclopedia of cotton. Vol. I. Tashkent, Fan. 1985. 528 p. (in Russian)
18	Рахматиллаев А., Мамажанов И. Сведения о техническом состоянии КДС в Ферганской области за 2016-2017 гг. Отчет мелиоративной экспедиции, – Фергана. 2017. – 2 с.	Rakhmatullaev A., Mamajanov I. <i>Svedeniya o tekhnicheskoy sostoyanii KDS v Ferganskoy oblasti za 2016-2017gg.</i> [Information of technical condition of collector and drainage network in Fergana province in 2016-2017]. Report of Land reclamation Expedition, Fergana, 2017. 2 p. (in Russian)
19	Салихов А. Сведения о техническом состоянии КДС в Республике Каракалпакстан за 2016-2017. Отчет мелиоративной экспедиции. – Нукус, 2017. – 2 с.	Salikhov A. <i>Svedeniya o tekhnicheskoy sostoyanii KDS v Respublike Karakalpakstan za 2016-2017.</i> [Information of technical condition of collector and drainage network in the Republic of Karakalpakstan in 2016-2017]. Report of Land reclamation Expedition, Nukus, 2017. 2 p.(in Russian)
20	Юлбарсов Б. Сведения о техническом состоянии КДС в Сырдарьинской области за 2016-2017. Отчет мелиоративной экспедиции. – Гулистан, 2017. – 2 с.	Yulbarsov B. <i>Svedeniya o tekhnicheskoy sostoyanii KDS v Sirdarinskoy oblasti za 2016-2017.</i> [Information of technical condition of collector and drainage network in Sirdarya province in 2016-2017]. Report of Land reclamation Expedition, Gulistan. 2017. 2 p. (in Russian)

УДК: 332.3

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПРИУСАДЕБНОГО ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА В УЗБЕКИСТАНЕ

*А.С. Чертовичкий - д.э.н., профессор, А.Ф. Ашуров - соискатель
Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

Аннотация

Изучена социально-экономическая роль приусадебных земельных участков и личных подсобных хозяйств, даны определения их терминов, рассмотрена роль приусадебного земельного фонда в обеспечении продовольственной безопасности страны и повышении экспортного потенциала плодоовощной продукции. Изучены причины более высокой эффективности выращивания сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах сравнительно с другими формами хозяйствования в сельском хозяйстве, а также особенности использования приусадебных земельных участков.

Ключевые слова: земельные участки, приусадебные, подсобное, дехканское хозяйство, владение, наследуемое, пожизненное, эффективность, использование.

ТОМАРҚА ЕР ФОНДИНИНГ ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ АҲАМИЯТИ

*А.С. Чертовичкий - и.ф.д., профессор, А.Ф. Ашуров - мустақил тадқиқотчи
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти*

Аннотация

Томорқа ер участкалари ва шахсий ёрдамчи хўжалиқларнинг ижтимоий-иқтисодий аҳамияти ўрганилди, уларда қўлланаладиган ибораларга аниқликлар киритилди, томорқа участкалари ер фондининг мамлакат озиқ-овқат хафсизлигини таъминлашдаги ва мева-сабзавот маҳсулотларини экспорт қилиш салоҳиятини таъминлашдаги ўрни кўриб чиқилди. Бошқа ердан фойдаланиш шаклларига нисбатан томорқа ер участкаларида ва шахсий ёрдамчи хўжалиқларда қишлоқ хўжалиқ маҳсулотларини етиштиришда, ер ресурсларидан фойдаланишда юқори самарадорликка эришилиш сабаблари, шунингдек, томорқа ер участкаларида ердан фойдаланишнинг ўзига хос томонлари ўрганиб чиқилди.

Таянч сўзлар: ер участкалари, томорқа, ёрдамчи, дехқон хўжалиқлари, эгалик қилиш, авлоддан-авлодга мерос қилиб қолдириш, бир умрлик, самарадорлик, фойдаланиш.

SOCIAL AND ECONOMIC ROLE OF JUDICIAL LAND FUND

*A.S. Chertovitskiu - d.e.s, professor, A.F. Ashurov - scientific applicant
Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

Abstract

The socio – economic role of private land plots and private farms was studied, definitions of there are given, the role of a private land fund in ensuring the country's food security and increasing the export potential of fruit and vegetables is given. The reasons for the higher efficiency of growing agricultural products in private farms compared with other forms of farming in agriculture, As the features of the use of personal land plot are studied.

Key words: land plots, household plots, dekhkan farm, possession, inheritable, life-land, efficiency, use.

Введение. Площадь земель приусадебного фонда республики составляет 697,3 тыс. га, в том числе посевных площадей – 453,7 тыс. га, из них орошаемых земель – 422,9 тыс. га, что составляет значительную часть орошаемых посевных площадей от их общей площади в республике – 12,96% [1]. Земли приусадебных участков предназначены для размещения жилых и хозяйственных построек граждан, проживающих в сельской местности, а также для ведения огородничества с целью удовлетворения потребностей семьи в продукции растениеводства и животноводства на основе применения личного труда членов семьи. Излишки продукции по усмотрению семьи могут быть реализованы на рынке. В настоящее время в республике насчитывается 4 596 415 млн. сельских семей, имеющих земли приусадебного фонда и ведущих личное подсобное хозяйство (ЛПХ). Приусадебные земельные участки предоставляются главе семьи на праве пожизненного наследуемого владения, размеры их колеблются в орошаемой зоне земледелия от - 0,06 до 0,25 га, в богарной зоне от 0,25 до 0,5 га, в пустынной зоне – от 0,50 до 1,0 га [2].

Несмотря на относительно небольшой удельный вес

орошаемых земель приусадебного фонда, вклад их в обеспечение продовольственной безопасности страны достаточно большой: на 1 января 2001 года доля дехканских (личных подсобных) хозяйств во всех категориях хозяйств по крупному рогатому скоту составляла 86,2 процента, на 1 января 2017 года 94,1 процента. В анализируемом периоде также наблюдается увеличение вышеуказанной доли по следующим видам: коровы – с 89,9 до 94,5 процента, овцы и козы – с 67,4 до 83,8 процента, свиньи – с 44,3 процента до 78,7 процента, лошади – с 70,2 процента до 85,0 процента, верблюды – с 33,1 процента до 62,4 процента, пчелосемьи – с 50,0 процента до 74,1 процента.

Доля дехканских (личных подсобных) хозяйств во всех категориях хозяйств в производстве мяса в 2000 и 2016 гг. составила 91,1 и 94,4 процента соответственно, молока - 93,7 и 95,6 процента, яиц - 59,9 и 57,3 процента, шерсти - 74,3 и 85,4 процента, каракульских шкур - 32,1 и 83,7 процента, мёда - 55,3 и 79,2 процента. [3].

С каждым годом увеличивается доля этих хозяйств в экспорте сельскохозяйственной продукции. Тем не менее, практика показывает, что производительный потенциал зе-

мель приусадебного фонда в условиях рыночной экономики используется не полностью. Не на всех приусадебных участках осуществляется повторный (второй) посев, только с небольшой долей приусадебных участков получают три урожая в год (преимущественно в Сурхандарьинской области). Качественная оценка этих земель не проводится, при исчислении величины земельного налога с приусадебных земель используется средний балл бонитета почв административного района, что в известной степени искажает величины платежей [4].

Постановка задачи. Земли приусадебного земельного фонда, играющие существенную роль в социально-экономическом развитии республики, не выделены в самостоятельную категорию, характер и особенности их использования не изучаются, какие-либо программы развития этого земельного фонда на государственном или местном уровне не разрабатываются и не реализуются, эффективность их использования не контролируются. Значительная часть земель приусадебного фонда по разным причинам используется неэффективно, с этих земель при их рациональном использовании можно получать значительно большие объемы сельскохозяйственной продукции. В этой связи Президентом Республики Узбекистан и Кабинетом Министров Республики Узбекистан были приняты соответствующие меры, предусматривающие повышение эффективности использования земельного фонда страны [5, 6, 7, 8, 9 и др.].

Вопросы использования земель приусадебного фонда изучались многими отечественными учеными (например, [10, 11, 12, 13, 14 и др.], а также зарубежными [15, 16, 17 и др.]). Тем не менее, в настоящее время в республике нет единых четких понятий и определений терминов «приусадебный земельный участок», «личное подсобное хозяйство» сельской семьи, а также нет четкого различия в терминах «личное подсобное хозяйство» и «дехканское хозяйство». В Земельном кодексе Республики Узбекистан также не даются определения «приусадебному земельному участку» и «личному подсобному хозяйству». Учитывая изложенное выше, рассмотрим сущность и особенности использования земель приусадебного фонда в целом и приусадебных земельных участков, в частности.

Методы. Приусадебные земельные участки – это участки при жилых домах (усадебках) сельских семей. Они предоставляются в пожизненное наследуемое владение главе сельской семьи для строительства жилого дома, хозяйственных построек, ведения земледелия и животноводства на основе труда членов семьи с целью обеспечения потребностей семьи в необходимой продукции. Термины «приусадебный земельный участок» и «личное подсобное хозяйство», в основном характерные для стран СНГ, в том числе и для Узбекистана, были введены в бывшем Союзе в принятом Примерном Уставе сельскохозяйственной артели в 1930 года в условиях сплошной коллективизации [18]. Новый Примерный Устав сельскохозяйственной артели, обсужденный и принятый II Всесоюзным съездом колхозников – ударников, подтвердил закрепление за семьями колхозников приусадебные участки. При этом «Личное подсобное хозяйство колхозных дворов на приусадебных участках представляется объективной необходимостью» [18].

Причиной появления понятий «приусадебный земельный участок» и «личное подсобное хозяйство» то, что вся земля в бывшем Союзе была национализирована, в сельском хозяйстве она была предоставлена коллективным хозяйствам – колхозам и совхозам для производства товарной сельскохозяйственной продукции. В этой связи, в ус-

ловиях проводимой коллективизации сельского хозяйства и недостаточной экономической поддержки государством сельского населения, для гарантированного обеспечения личных социально-экономических потребностей сельской семьи была признана необходимость ведения небольшого личного хозяйства для удовлетворения семейных нужд. Без придомового хозяйства сельское население не могло нормально существовать из-за нехватки натуральных и денежных доходов от общественного производства, особенно в периоды экономических кризисов. Была создана новая организационно-экономическая форма личного семейного хозяйства (ЛПХ) на землях специально созданного приусадебного фонда, из которого каждой семье предоставлялись приусадебные земельные участки. В Единый Земельный фонд бывшего Союза, а также в Земельные фонды бывших союзных республик, в том числе Республики Узбекистан с целью государственного учета земель приусадебного фонда была введена графа «приусадебные земли» отражающая площадь приусадебных земельных участков. В настоящее время в Республики Узбекистан в Земельном фонде данная графа, отражающая количественную меру Приусадебного земельного фонда, сохранена. На государственном языке она носит название «томарка ер участкаси».

Таким образом, приусадебный земельный участок (ПЗУ) – это земельный участок при доме (усадебке), предназначенный для ведения личного подсобного хозяйства на основе применения личного труда членов семьи. Личное подсобное хозяйство (ЛПХ) сельской семьи – это хозяйственное использование приусадебного земельного участка на основе труда членов семьи с целью гарантированного самообеспечения, необходимой продукции растениеводства и животноводства. При этом в случаях выращивания излишков сельскохозяйственной продукции семья имеет право реализовать их на рынке по своему усмотрению. Тем не менее, оно не может трактоваться как товарное хозяйство. Следовательно, личное подсобное хозяйство сельской семьи базируется на использовании приусадебного земельного участка и труда самой семьи, оно не является товарным хозяйством. В научных источниках термин «личное подсобное хозяйство» используется для обозначения деятельности домашних хозяйств в области растениеводства и животноводства. «Домашнее хозяйство» - форма экономической деятельности, охватывающая экономические объекты и процессы, происходящие там, где постоянно проживает человек, семья [19].

Понятие «дехканское хозяйство» сформулировано в Законе Республики Узбекистан «О дехканском хозяйстве» [20], которое в отличие от ЛПХ трактуется как мелкотоварное хозяйство, так как наряду с самообеспечением семьи продукцией сельского хозяйства, дехканское хозяйство производит товарную продукцию. Деятельность в дехканском хозяйстве относится к предпринимательской деятельности и может осуществляться по желанию членов дехканского хозяйства как с образованием, так и без образования юридического лица. «Дехканское хозяйство - семейное мелкотоварное хозяйство, осуществляющее производство и реализацию сельскохозяйственной продукции на основе личного труда членов семьи на приусадебном земельном участке и на дополнительных участках за пределами населенного пункта, предоставленных главе семьи в пожизненное наследуемое владение» [20]. Дехканское хозяйство не может использовать в своей деятельности наемный труд на постоянной основе. Членами дехканского хозяйства являются глава семьи, его супруга (супруг), дети, в том числе

усыновленные (удочеренные), приемные дети, родители, иные родственники, достигшие трудоспособного возраста, совместно проживающие и ведущие дехканское хозяйство. При этом необходимо иметь ввиду, что дехканское хозяйство базируется на использовании приусадебного земельного участка.

Земли приусадебного фонда республики имеют глубокую социально экономическую сущность, при этом следует отметить, что значимость этих земель постоянно возрастает. Социальная значимость земель возрастает по мере повышения требований увеличения капиталовложений в человеческий потенциал. Экономическая значимость возрастает в условиях развития рыночной и инновационной экономики, требующих существенного повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий, особенно орошаемых. Площади приусадебных земель в сельских населенных пунктах за последние 28 лет (с 1990 по 2018 г. г.) увеличились на 341,7 тыс.га. и по состоянию на 1 января 2019 года составляет 697,3 га. а количество хозяйств достигло 4,596 млн. Размеры приусадебных земельных участков колеблются от 0,08 до 0,35 га в орошаемой зоне земледелия, до 0,5 га – в богарной и до 1,0 га – в пустынной. Средний размер ЛПХ составляет 0,15 га, а в орошаемой зоне 0,12 га. Предоставляются они на праве пожизненного наследуемого владения главе семьи [2].

Необходимо иметь виду, что дехканское хозяйство, являющееся мелкотоварным хозяйством и высокотоварные фермерские хозяйства, одновременно так же используют приусадебные земельные участки, предоставленные для их семейных нужд. В то же время земельные участки, предоставляемые для индивидуального жилищного строительства (ИЖС), не могут рассматриваться в качестве приусадебных земельных участков, так как они не имеют своей целью обеспечение семьи необходимой продукцией сельского хозяйства. С учётом выше изложенного следует признать, что понятие приусадебного земельного участка (ПЗУ) и личного подсобного хозяйства сельской семьи (ЛПХ) является исключительно применительно для стран СНГ, в том числе и в Республике Узбекистан.

В настоящее время земли приусадебного фонда находятся в нескольких категориях земель Единого государственного фонда (ЕГЗФ), преимущественно в категории земель сельскохозяйственного назначения. Это свидетельствует о том, что земли приусадебного фонда не имеют своего статуса в структуре ЕГЗФ и не систематизированы в рамках одной категории земель. Считаем, что земли ЛПХ в строгом смысле являются землями сельских населенных пунктов и должны учитываться в категории земель населенных пунктов, они не имеют целевой сельскохозяйственной товарной функции.

Приусадебные земельные участки и базирующиеся на них ЛПХ сельских семей со времени получения своего официального статуса сыграли и продолжают играть в соответствии со своим исходным целевым назначением важную роль в социальной поддержке и материальном обеспечении сельской семьи. Особенно возрастает их значимость в условиях развития рыночных отношений в землепользовании и инновационной экономике. Значительная роль в этой связи отводится землям приусадебного фонда в Концепции использования земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве [21] и в Проекте Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы [20].

Функционирование приусадебных земель имеет следующие особенности в их использовании:

- понятие приусадебного земельного участка (ПЗУ) и личного подсобного хозяйства сельской семьи (ЛПХ), их наличие и функционирование является характерным исключительно для стран СНГ, в том числе и Республики Узбекистан, поскольку понятие их и термины возникли в бывшем Союзе;
 - приусадебные земельные участки предоставляются на праве пожизненного наследуемого владения только семьям постоянно проживающим в сельской местности, при этом они предоставляются не только семьям, занятым в сельскохозяйственном производстве, но и гражданам других профессий, постоянно работающим в данном сельском населенном пункте (учителя, врачи, механики, электрики и т.д.);
 - в Республике Узбекистан в условиях отсутствия рынка земли приусадебные земельные участки не подлежат реализации на рынке земли, при продаже жилого строения на приусадебном участке право пожизненного наследуемого владения участком переходит к новому владельцу дома;
 - владелец приусадебного земельного участка имеет право передавать по наследству земельный участок члену семьи или близкому родственнику, права распоряжения земельным участком - продажи, мены, дарения - он не имеет;
 - приусадебные земельные участки выделяются в границах сельских населённых пунктов в соответствии с их генеральным планом застройки или реконструкцией, поскольку в республике отсутствует хуторская система расселения;
 - для многих сельских семей доход с приусадебных земельных участков является либо единственным, либо приоритетным источником, что диктует необходимость эффективного использования земель;
 - площадь земель приусадебного фонда республики составляет значительный процент от общей площади орошаемых земель, что требует всемерного повышения эффективности использования земель в рыночных условиях и дефицита водных ресурсов;
 - в условиях Узбекистана коэффициент использования сельскохозяйственных угодий на приусадебных участках выше чем на общественных посевных площадях и примерно равен $K=2$; при этом в условиях южных регионов республики он вполне может быть увеличен до $K=3$;
 - в районах орошаемого земледелия республики приусадебные земельные участки для их полноценного использования обязательно обеспечиваются оросительной водой, что предусмотрено Земельным кодексом Республики Узбекистан;
 - так как приусадебные земельные участки предоставляются всем семьям, постоянно проживающим в сельской местности, то главы фермерских и дехканских хозяйств, помимо участков для товарного производства, также имеют приусадебные участки, на которых одновременно ведут и личное подсобное хозяйство;
 - качество земель (продуктивность) приусадебных участков сельских населённых пунктов, как правило, выше качества общественных полевых земель. Владельцы небольших по размеру приусадебных участков значительно больше уделяют внимания воспроизводству плодородия почв: внесению органических удобрений в значительно большее количестве в расчёте на единицу площади, своевременному предупреждению засоления и заболачивания земли, не допускают эрозии почв, как правило, производят качественно и своевременно предпосевные мероприятия по обработке почв, значительно больше вкладывают качественного ручного труда по уходу за сельскохозяйственными культурами.
- Результаты.** Приусадебный земельный фонд был создан для оказания социальной и материальной поддержки сельских семей в годы становления сельского хозяйства как

отрасли в бывшем Союзе. И в настоящее время приусадебные земельные участки и личные подсобные хозяйства не потеряли своей социально-экономической сущности. Использование приусадебных земельных участков имеет ряд своих особенностей, вызванных их целевым назначением.

Выводы. Приусадебный земельный фонд страны со дня своего образования играл и продолжает играть важную социально-экономическую роль в развитии общества. Приусадебные земельные участки и личные подсобные хозяйства, не являясь объектами предпринимательства, тем не

менее вносят огромный вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны, в непрерывный рост экспорта сельскохозяйственной продукции. В условиях дальнейшего развития рыночных отношений в землепользовании и сельском хозяйстве в целом и инновационной экономики их значимость в стране еще более усиливается, что определяет необходимость всемерного повышения эффективности использования земель приусадебного фонда, на основе внедрения инновационных решений и ресурсосберегающих технологий использования земельно-водных ресурсов.

№	Литература	Referenes
1	Земельный фонд Республики Узбекистан, Ташкент, «Госкомземгеодез-кадастр». 2019. – С. 20–35.	<i>Zemel'niy fond Respubliki Uzbekistan</i> [Land Fund of the Republic of Uzbekistan], Tashkent, Goskomzemgeodez-cadastre. 2019. Pp. 20-35. (in Russian)
2	Земельный кодекс Республики Узбекистан, Ташкент, 1998. С изменениями дополнениями. – 59 с.	<i>Zemel'niy fond Respubliki Uzbekistan</i> [Land Code of the Republic of Uzbekistan], Tashkent, 1998, with amendments to the amendments. 59 p. (in Russian)
3	Статистический сборник «Сельское хозяйство Узбекистана», Ташкент. – 2018. 45 с.	<i>Statisticheskiy sbornik</i> [Statistical digest] Agriculture of Uzbekistan, Tashkent, 2018. 45 p. (in Russian)
4	Методические указания по качественной оценке земель, «Госкомземгеодезкадастр» Республики Узбекистан, Ташкент 1998. – 20 с.	<i>Metodicheskie ukazaniya po kachestvennoy otsenke zemel'</i> [Guidelines for the quality assessment of land], "Gos-komzemgeodezkadastr" of the Republic of Uzbekistan, Tashkent 1998. 20 p. (in Russian)
5	Указ Президента Республики Узбекистана от 09.10.2017. № УП-5199 «О мерах по коренному совершенствованию системы защиты прав и законных интересов фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель, эффективного использования посевных площадей сельского хозяйства». Ташкент-2017.	Decree of the President of the Republic of Uzbekistan on 10/09/2017 No. UP-5199 <i>O merakh po korennomu sovershenstvovaniyu sistemy zashchity prav i zakonnykh interesov fermerskikh, dekhkanskie khozyaystv i vladel'tsev priusadebnykh zemel', effektivnogo ispol'zovaniya posevnykh ploshchadey sel'skogo khozyaystva</i> . Tashkent-2017. (in Russian)
6	Постановление Президента Республики Узбекистана от 10.10.2017. № ПП- 3318 «Об организационных мерах по дальнейшему развитию деятельности фермерских дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель». Ташкент-2017.	Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 10.10.2017. No. PP-3318 <i>Ob organizatsionnykh merakh po dal'neyshemu razvitiyu deyatel'nosti fermerskikh dekhkanskih khozyaystv i vladel'tsev priusadebnykh zemel'</i> . Tashkent. 2017. (in Russian)
7	Постановление Президента Республики Узбекистана от 26.04.2018 г. № ПП-3680 «О дополнительных мерах по совершенствованию деятельности фермерских, дехканских хозяйств и владельцев приусадебных земель». Ташкент-2018.	Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 26, 2018 No. PP-3680 <i>O dopolnitel'nykh merakh po sovershenstvovaniyu deyatel'nosti fermerskikh, dekhkanskih khozyaystv i vladel'tsev priusadebnykh zemel'</i> [On Additional Measures to Improve the Activities of Farmers, Dekhkan Farms and Owners of Private Lands]. Tashkent. 2018. (in Russian)
8	Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по поддержке владельцев приусадебных земель и развитию научно-практического потенциала в сфере сельского хозяйства в Ферганской области» от 22.10.2018 г. № 846. Ташкент-2018.	Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan <i>O dopolnitel'nykh merakh po podderzhke vladel'tsev pri usadebnykh zemel' i razvitiyu nauchno prakticheskogo potentsiala v sfere sel'skogo khozyaystva v Ferganskoy oblasti</i> [On additional measures to support homeowners and the development of scientific and practical potential in the field of agriculture in the Ferghana region] dated October 10, 2018 No.846. Tashkent. 2018. (in Russian)
9	Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по эффективному использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве» от 17 июня 2019, № УП-5742. Ташкент-2019.	Decree of the President of the Republic of Uzbekistan <i>O merakh po effektivnomu ispol'zovaniyu zemel'nykh i vodnykh resursov v sel'skom khozyaystve</i> [On measures for the efficient use of land and water resources in agriculture] dated June 17, 2019, No. UP-5742. Tashkent. 2019. (in Russian)
10	П.К.Татур – Монография «Система расселения и принципы планировки посёлков сельскохозяйственных предприятий». Ташкент. вып.3, – 29 с.	L.K.Tatur - <i>Monografiya. "Sistema rasseleniya i printsipy planirovki posyolkov sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy"</i> Monograph [The system of resettlement and the principles of planning the settlements of agricultural enterprises] Tashkent. Issue 3, 29 p. (in Russian)
11	Г.А.Талипов – Монография «Земельные ресурсы Узбекистана и проблемы их рационального использования», Ташкент 1992. – С.72-75.	G.A.Tolipov - <i>Monograph Zemel'nye resursy Uzbekistana i problemy ikh ratsuonal'nogo ispol'zovaniya</i> [Land resources of Uzbekistan and problems of their rational use], Tashkent. 1992. Pp. 72-75. (in Russian)

12	В.П.Прошляков – Межхозяйственное землеустройство в условиях орошаемого земледелия 1964. – С. 94-95.	V.P. Proshlyakov <i>Mezhkhozaystvennoe zemleustroystvo v usloviyakh oroshaemogo zemledeliya</i> [Interfarm land management in the conditions of irrigated agriculture] 1964. Pp. 94-95. (in Russian)
13	Г.Кудратов, Э.Акромов – Реформирование сельского хозяйства Республики Узбекистан. Личные подсобные хозяйства // Журнал "Сельское хозяйство Узбекистана". – Ташкент, 2001. №3. – С. 2-3.	G.Kudratov, E.Akromov. <i>Reformirovanie sel'skogo khozyaystva Respubliki Uzbekistan. Lichno'e podsobno'e khozyaystva</i> [Agricultural Reform in the Republic of Uzbekistan Personal subsidiary plots]. Journal of Agriculture of Uzbekistan No3. 2001 2-3. (in Russian)
14	А.Уралов, Д.Нозилов, А.Фармонов и С.Матъязов. Кишлоқ уйларини режалаштириш ва куриш асослари., – Ташкент: "Ўзбекистон"1994. – Б. 65-75.	A.Uralov, D.Nozirov, A.Farmonov, S.Matthyazov. <i>Kishlok uylarini rezhalashitirish va kurish asoslari</i> [Basics of planning and construction of rural houses], Tashkent "Uzbekistan" 1994. Pp. 65-75. (in Uzbek)
15	А.В.Чаянов – Крестьянское хозяйство. Избранные труды. – Москва: "Экономика" 1989. – 492 с.	A.V. Chayanov. <i>Krest'yanskoe khozyaystvo. Izbrannye trudy</i> [Peasant farming. Selected Work]. Moscow "Economic" 1989. 492 p. (in Russian)
16	Ю.С.Баландин. Крестьянское хозяйство. Москва ВО Агропромиздат 1992. 80 с.	Yu.S. Balandin. <i>Krest'yanskoe khozyaystvo</i> [Peasant farming]. Moscow VO Agropromizdat 1992. 80 p. (in Russian)
17	Закон Республики Узбекистан "О дехканском хозяйстве", Ташкент, 1998. С изменениями и дополнениями	The Law of the Republic of Uzbekistan <i>O dekhkanskom khozyaystve</i> ["On dekhkan economy"], Tashkent, 1998. As amended. (in Russian)
18	Румянцева Е.Е. "Новая экономическая энциклопедия". Москва: Инфра. – 2011. 541 с.	Rumyantseva E.E. – <i>"Novaya ekonomicheskaya entsiklopediya"</i> [New Economic Encyclopedia]. Moscow: Infra. 2011. 541 p. (in Russian)
19	Концепция по использованию земельных и водных ресурсов в сельском хозяйстве. Приложение №1 к Указу Президента Республики Узбекистан от 17 июня 2019 года "УП-5742". Ташкент-2019.	<i>Kontseptsiya po ispolzovaniyu zemel'nykh i vodnykh resursov v selskom khozyaystve</i> [The concept of the use of land and water in agriculture]. Appendix No. 1 to the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated June 17, 2019 "UP-5742". Tashkent 2019. (in Russian)
20	Стратегия развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы. Проект, Ташкент, МСХ Республики Узбекистан, 13.09.2019. Ташкент-2019.	<i>Strategiya razvitiya sel'skogo khozyaystva Respubliki Uzbekistan na 2020-2030 gody</i> [The Strategy for the Development of Agriculture of the Republic of Uzbekistan for 2020-2030]. Project, Tashkent, Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan, 09.13.2019. Tashkent 2019. (in Russian)
21	Ашуров А.Ф. - «Экономический потенциал землепользования сельских населенных пунктов», Научное приложение к журналу «Сельское хозяйства Узбекистана» Агро Илм. Ташкент. 2009. №1(9). – С 39-40.	Ashurov A.F. <i>Ekonomicheskiy potentsial zemlepol'zovaniya sel'skikh naseleennykh punktov</i> [Economic potential of land use in rural settlements]", Scientific supplement to the journal "Agriculture of Uzbekistan" Agro Ilm 2009, No1(9). Pp. 39-40.
22	И.В.Бочков, П.Н.Першин, М.А.Снегирёв и В.Ф.Шарапов – История земельных отношений и землеустройства., Государственное издательство сельскохозяйственной литературы., – Москва, – С. 162-163.	I.V. Bochkov, P.N. Pershin, M.A.Snegirev wa V.F.Sharapov <i>Istoriya zemel'nykh otnosheniy i zemleustroystva</i> [History of land relations and land management]., State Publishing House of Agricultural Literature., Moscow, Pp. 162-163.

"IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA"журналида чоп этиш учун мақолаларни расмийлаштириш бўйича умумий қўйиладиган ҚОИДАЛАР ВА ТАЛАБЛАР

"Irrigatsiya va melioratsiya" илмий-техник журнали Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлиги томонидан 2015 йил 4 мартда рўйхатдан ўтказилган (гувоҳнома №0845). Журнал муассислари: Ўзбекистон Республикаси Сув ҳўжалиги вазирлиги, Тошкент ирригация ва қишлоқ ҳўжалигини механизациялаш муҳандислари институти. Халқаро стандарт серия рақами - ISSN 2181-8584. "Irrigatsiya va melioratsiya" илмий-техник журнали Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Президиумининг 2015 йил 22 декабрдаги №219/5-сонли қарори билан 05.00.00 - Техника фанлари, 06.00.00 - Қишлоқ ҳўжалиги фанлари, 08.00.00 - Иқтисодиёт фанлари бўйича диссертация натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. "Irrigatsiya va melioratsiya" илмий-техник журнали бир йилда 4 марта – ҳар чорак якунлари билан чоп этилади. Мақолаларини чоп этиш учун муаллифлардан мақолалар учун тўловлар талаб этилмайди.

1. ЭТИКА МЕЪЁРЛАРИ ВА МУАЛЛИФЛИК ҲУҚУҚИ

Тахририятга тақдим этилган материаллар илгари бошқа нашрларда чоп этилган ёки бошқа нашрларда кўриб чиқилаётган бўлмаслиги керак. Шунинг учун муаллиф тахририятга ушбу шаклда нашр этиш учун тақдим этган материални барча ҳаммуаллифлар ва иш бажарилган ташкилот номидан кафолатланиши керак. Нашрга қабул қилинган мақолани журнал тахририятининг ёзма розилигисиз уларни бошқа тилларга таржима қилиб тақдоран чоп этмаслик кафолатини олади. Шунингдек, муаллиф журналнинг этика меъёрлари билан танишганлиги, розилиги ва келтирилган барча масъулиятларни зиммасига олганлигини тасдиқлаши керак.

"Irrigatsiya va melioratsiya" илмий-техник журнали eLIBRARY.RU – Россия илмий иқтибослик индекси (РИНЦ) базасига киритилганлиги ва бошқа йирик нашриётлар билан ҳамкорлик алоқаларини кенгайтираётганлиги учун мақолада истисносиз журналнинг веб-саҳифасида очик эълон қилинади.

2. "IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA" ИЛМИЙ-ТЕХНИК ЖУРНАЛИДА ЁРИТИЛУВЧИ МАВЗУЛАР:

- Ирригация ва мелиорация;
- Гидротехника иншоотлари ва насос станциялари;
- Ирригация ва мелиорация ишларини механизациялаш;
- Қишлоқ ҳўжалигини механизациялаш;
- Қишлоқ ва сув ҳўжалигини электрлаштириш ва автоматлаштириш;
- Сув ҳўжалиги иқтисоди ва ер ресурсларидан фойдаланиш;
- Сув ҳўжалиги соҳаси учун кадрлар тайёрлаш;
- Ирригация ва мелиорация соҳасида амалга оширилаётган ислохотлар.

"Irrigatsiya va melioratsiya" илмий-техник журнали тахририятини умумий шарҳдан ва ахборот шаклидаги илмий мақолаларни нашр учун қабул қилмайди. Тахририятга тақдим этилаётган кўл ёзма бўйича муаллиф илмий-тадқиқот иши олиб бораётган ташкилот раҳбариятининг йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ҳамда тақриз бўлиши керак.

3. МАҚОЛАНИНГ ЁЗИЛИШ ТИЛИ, ТУЗИЛИШИ ВА ТАРКИБИ

Мақолалар ўзбек, рус ва инглиз тилларида қабул қилинади. Мақола кенг омма учун тушунарли тилда, грамматика қоидаларига амал қилган ҳолда ёзилган бўлиши керак. Мақола ўзида муайян илмий тадқиқотнинг тугал ечимларини ёки унинг босқичларини ифодалаш зарур. Сарлавҳа мақоланинг мазмуни тўғрисида ахборот бера олиши, имкон қадар қисқа бўлиши ва умумий сўзлардан иборат бўлиб қолмаслиги керак. Одатда илмий мақолада қуйидагилар бўлиши керак: - универсал ўнлик таснифи (УУТ), мақоланинг сарлавҳаси (уч тилда), аннотацияси (уч тилда), таянч сўзлар (уч тилда), кириш, кўриб чиқилаётган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили ва манбааларга ҳаволалар, масаланинг қўйилиши, ечиш усули (услуглари), натижалар таҳлили ва мисоллар, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати, муаллиф(лар) тўғрисида маълумот.

Мақолада одатда қабул қилинган атамалардан фойдаланиш, янги атама киритганда, албатта уни аниқ асослаб бериш керак. Физик катталикларнинг ўлчов бирликлари Халқаро ўлчамлар тизими (СИ) га мос бўлиши керак. Журналга илгари эълон қилинмаган мақолалар қабул қилинади. Мақолада муаллиф ўзининг ишларига ҳаволалар сони ҳаддан зиёд ошириб юбормаслиги, кўпи билан 20–25 фойсгача бўлиши тавсия этилади. Агар ўз ишига ҳаволалар сони кўпайиб кетса, бу ҳолатни асослаб бериши керак. Тахририят кўчирмачилик (плагиат), ўзгаларнинг ишларини ўзлаштириб олишга салбий қарайди. Шунинг учун муаллифлардан ишга жиддий муносабатда бўлиши ва ҳавола қилиш қоидаларига бўйсунуши: квадрат қавс ичида библиографик ҳаволани қўйишни ёддан чиқармаслиги сўралади.

4. МАҚОЛАГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТЕХНИК ТАЛАБЛАР

Мақоланинг сарлавҳаси, муаллиф (лар) ва у(лар)нинг лавозими, илмий даражаси ва иш жойи, аннотация, таянч сўзлар (уч тилда) бир устунда ёзилади. Мақоланинг қолган матнлари икки устунда ёзилади. Мақола MS Word 2003–2010 матн муҳарририда ёзилиши ва қуйидаги кўрсаткичларга мувофиқ қатъий расмийлаштирилиши керак: - А4 форматда, матн саҳифасининг чеккаларида 2 см. дан жой қолдирилади, Times New Roman шрифтида, мақола учун шрифт ҳажми - 12 пт, жадваллар бундан мустасно, жадваллар учун шрифт ҳажми - 10 пт, қатор оралиги - 1,15 интервал, матн саҳифа кенглиги бўйича текисланади, хат боши - 1 см ("Tab" ёки "Пробел" тугмасларидан фойдаланмасдан).

Қуйидагиларга рухсат этилмайди:

- саҳифаларни рақамлаш, матнда саҳифани автоматик бўлишдан фойдаланиш, матнда автоматик ҳаволалардан фойдаланиш, автоматик бўгин кўчириш, камдан-кам ҳолларда ишлатиладиган ёки қисқартма ҳарфларни қўллаш.

Жадваллар MS Word дастурида ёзилади. Жадвалнинг тартиб рақами ва номи жадвалнинг юқорисида ёзилади.

Графикли материаллар (рангли расмлар, чизмалар, диаграммалар, фотосуратлар) ўзида тадқиқотнинг умумлаштирилган материалларини ифодалаш керак. Графикли материаллар юқори сифатли бўлиши керак, агар зарурат туғилса, тахририят ушбу материалларни алоҳида файлда 300 dpi дан кам бўлмаган ўлчамда jpg форматда тақдим этишни талаб қилиши мумкин. Графикли материалнинг номи ва тартиб рақами пастки қисмда келтирилиши зарур.

Формулалар ва математик белгилар MS Wordда ўрнатилган форматли муҳаррирда ёки MathType муҳаррири ёрдамида бажарилиши керак.

Жадваллар, графикли материаллар юқори сифатли бўлиши керак, агар зарурат туғилса, тахририят ушбу материалларни алоҳида файлда 300 dpi дан кам бўлмаган ўлчамда jpg форматда тақдим этишни талаб қилиши мумкин.

Таянч сўзлар (ўзбек, рус, инглиз тилларида) – 5–10 та сўз ва иборалардан иборат бўлиши керак. Таянч сўзлар ва иборалар бир-бирдан вергул билан ажратилади. Келтирилган таянч сўзлар тадқиқот мавзусини жуда аниқ акс эттириши шарт.

Аннотация (ўзбек, рус, инглиз тилларида) – аннотация ҳажми 250 та сўздан иборат бўлиши ва мақоланинг тузилишини қисқача ифодаловчи, ахборот шаклида берилиши керак ва 10–15 қатордан кам бўлиши мумкин эмас.

Кириш. Кириш қисмида тадқиқотларнинг долзарблиги ва объекти тавсифланади. Дунё олимлари томонидан чоп этилган илмий мақолаларнинг таҳлили келтирилади. Чоп этилган адабиёт манбаларида қўйилган илмий изланишларнинг ечими йўқлиги тасдиқланган ҳолда муаллифнинг илмий ишлари қайси олимларнинг ишига асосланганлиги кўрсатилади.

Ечиш усули (ёки услублари). Бунда танланган усул батафсил тавсифланади. Келтирилган ёки қўлланилган услуб бошқа тадқиқотчилар учун ҳам тушунишига қўлай бўлиши керак.

Натижалар ва намуналар. Натижаларни асосан жадваллар, графиклар ва бошқа суратлар кўринишида келтириш тавсия этилади. Ушбу бўлим олинган натижаларни таҳлил қилиш, уларни шарҳлаш, бошқа муаллифларнинг натижалари билан солиштиришни ўз ичига олади. Натижаларда илмий-тадқиқотлар натижалари қисқача умумлаштирилади. Натижалар тадқиқотнинг объекти параметрлари ўртасидаги муносабатлар муаллифлар томонидан белгиланган мақоланинг асосий илмий натижаларини умумлаштирувчи, сонли хулосаларни ўз ичига олади. Натижалар мақола бошида қўйилган вазибалар билан мантиқан боғланган бўлиши керак.

Хулоса. Илмий ишларининг қисқа натижалари келтирилади, уларнинг ичида изланишнинг усули, янги ечими, амалиётда қўлланишнинг натижалари иқтисодий ва бошқа кўрсаткичлар бўлиши керак.

Адабиётлар. Адабиётлар рўйхати 20 тадан кам бўлмаган манбалардан иборат бўлиши керак, топилиши қийин бўлган ва норматив ҳужжатлар, бундан ташқари интернет манбаларида келтирилган ҳаволалар (даврий ҳужжатлар ҳисобга олинмайди) бундан мустасно.

Адабиётлар рўйхатига дарсликлар, ўқув қўлланмалари киритиш мумкин эмас. Кўпчилик адабиётлар инглиз тилида сўзловчи халқаро китобхонлар учун очик ва тушунарли бўлиши керак. Манбаларнинг аҳамиятлилигига қаттиқ талаблар қўйилади.

Барча манбалар мақоланинг ички қисмида рақамланган ҳавола тарзида берилиши керак. Матндаги ҳаволалар квадрат қавс ичида (масалан, Т.Султанов [7], [9, 10]) келтирилади. Барча манбаларга матнда ҳаволалар берилиши керак, акс ҳолда мақола қайтарилади.

Муаллиф (лар) ҳақида маълумот: фамилияси, исми, отасининг исми, лавозими, илмий даражаси ва иш жойи. Ушбу маълумотлар мақола тақдим этилган ўзбек/рус тилида ҳам, инглиз тилида ҳам келтирилиши ҳамда мақоланинг охирида – адабиётлар рўйхатидан кейин жойлаштирилиши керак.

Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар кўриб чиқишга қабул қилинмайди ва чоп этишга тавсия қилинмаган мақолалар муаллифларга қайтарилмайди.

Мақолаларда келтирилган маълумотларнинг ҳаққонийлигига муаллиф(лар) жавобгардир.

Тахририят манзили: 100000, Тошкент шаҳри, Қори-Нуёзий кўчаси, 39. Тошкент ирригация ва қишлоқ ҳўжалигини механизациялаш муҳандислари институти, 11-бино, 306-хона. Тел.: +99871 237-19-78 E-mail: i_m_jurnal@tiame.uz, <https://uzjournals.edu.uz/tiame/>

ТАХРИРИЯТ

Общие правила и требования по оформлению статей в журнале "IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA"

Журнал зарегистрирован в Агентстве печати и информации Узбекистана 4 марта 2015 года (лицензия № 0845).

Учредитель журнала: Министерство водного хозяйства Республики Узбекистан, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. Международный стандартный серийный номер- ISSN 2181-8584. Научно-технический журнал «Irrigatsiya va melioratsiya» Указом Президиума ВАК Республики Узбекистан №219/5 от 22 декабря 2015 года, включен в список опубликованных научных публикаций по направлениям: 05.00.00-Технические науки, 06.00.00 - Сельскохозяйственные науки, 08.00.00 - Экономические науки.

Научно-технический журнал "Irrigatsiya va melioratsiya" публикуется четыре раза в год - ежеквартально. Платежи от авторов, публикующих статьи, не требуются.

1. ЭТИЧЕСКИЕ НОРМЫ И АВТОРСКИЕ ПРАВА

Подаявая статью в журнал, автор подтверждает, что она ранее не была опубликована в открытой печати и не находится на рассмотрении в другом издании. Автор гарантирует, что публикация статьи в данной форме одобрена всеми авторами и организацией, где работа была выполнена. После принятия статьи автор гарантирует, что она не будет опубликована повторно ни на каком языке без письменного согласия издателя. Также автор подтверждает, что ознакомлен и согласен с этическими нормами журнала и готов нести ответственность за их несоблюдение. Все статьи без исключения публикуются в открытом доступе на сайте журнала, а также в Научной электронной библиотеке России. Тексты, а также метаданные статей (название, аннотация, ключевые слова, данные авторов) передаются в различные базы данных и электронные библиотеки.

2. ТЕМАТИКА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА "IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA":

- Ирригация и мелиорация;
- Гидротехнические сооружения и насосные станции;
- Механизация ирригационных и мелиоративных работ;
- Механизация сельского хозяйства;
- Электрификация и автоматизация сельского хозяйства и управление водными ресурсами;
- Экономика водного хозяйства и использование земельных ресурсов;
- Подготовка кадров в области ирригации и мелиорации;
- Реформы осуществляемые в области ирригации и мелиорации;

Редакционная коллегия Научно-технического журнала "Irrigatsiya va melioratsiya" не принимает для публикации научные статьи обзорного и информативного содержания. Рукописи, представленные в редакцию, должны содержать рекомендацию от организации, где проводились исследования, экспертное заключение и рецензию о возможности напечатания статьи.

3. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ЯЗЫК СТАТЕЙ

Статья должна быть написана понятным грамотным языком, доступным для широкого круга специалистов. Статья должна представлять собой завершённую работу или ее этап, который можно подытожить. Название должно информировать о существе статьи, быть максимально кратким и не содержать общих слов. Как правило научная статья должна содержать:

- универсальную десятичную классификация (УДК), название статьи (на трех языках), аннотацию (на трех языках), ключевые слова (на трех языках), введение, анализ современного состояния проблемы с необходимыми ссылками, постановку задачи, методы решения, анализ результатов и примеры, выводы, список использованной литературы.

Следует использовать принятую терминологию, в случае введения новых терминов необходимо четко обосновать это. Единицы физических величин должны соответствовать Международной системе СИ. Журнал принимает на рассмотрение только неопубликованные ранее статьи. Если автор использовал значительные фрагменты из своих ранее опубликованных работ, на них должны быть приведены ссылки, а также должна быть объяснена необходимость такого крупного заимствования. При этом в журнале не приветствуется избыточное самоцитирование.

Редакция крайне негативно относится к практике присвоения чужих идей и достижений (к плагиату). Просим авторов внимательно подходить к работе с источниками и соблюдать правила цитирования: не забывать использовать кавычки и ставить библиографические ссылки. При цитировании или пересказе положений или результатов чужого исследования ссылка обязательна.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ

В журнале название, авторы и их должности, ученая степень и место работы, аннотации, ключевые слова (на трех языках) печатаются в одной колонке. Остальные тексты материала печатаются в две колонки. Статьи должны быть выполнены в текстовом редакторе MS Word 2003-2010 и отредактированы строго по следующим параметрам: ориентация листа – книжная, формат А4, поля – 2 см по периметру страницы, шрифт Times New Roman, размер шрифта для всей статьи, кроме таблиц – 12 пт, размер шрифта для таблиц – 10 пт, междустрочный интервал – 1.15, выравнивание по ширине страницы, абзацный отступ – 1 см (без использования клавиш «Tab» или «Пробел»).

Не допускается:

- нумерация страниц, использование в тексте разрывов страниц, использование автоматических постраничных ссылок, использование автоматических переносов, использование разреженного или уплотненного межбуквенного интервала.

Таблицы набираются в редакторе MS Word. Таблицы должны иметь номера и названия, которые должны быть указаны над таблицами.

Графический материал. Цветные рисунки, чертежи, схемы, фотографии должны представлять собой обобщенные материалы исследований. Графический материал должен быть высокого качества, при необходимости издательство может потребовать предоставить материал в отдельных файлах в формате jpg с разрешением не ниже 300 dpi. Названия и номера графического материала должны быть указаны под изображением.

Формулы и математические символы должны быть выполнены либо в MS Word с использованием встроенного редактора формул либо в редакторе MathType. Таблицы, графический материал и формулы не должны выходить за пределы указанных полей.

Ключевые слова: обязательны и должны содержать 5-10 слов и словосочетаний. Ключевые слова и словосочетания отделяются друг от друга запятой. Приведенные ключевые слова должны предельно точно отражать предметную область исследования.

Аннотация (на узбекском, русском и английском языках) – обязательна. Рекомендуемый объем аннотации не должен превышать 250 слов, которая должна кратко отражать структуру статьи и быть информативной и не менее 10-15 строк.

Введение. В введении формулируется актуальность исследования и описывается объект исследования. Приводится обзор мировых научных публикаций, подтверждающий отсутствие в литературных источниках решения данной задачи и указывающий предшественников, на исследованиях которых базируется работа. Смотрите полные требования к полноте и представительности обзора литературы. Формулируются цель и задачи исследования.

Постановка задачи. Указать на какие официальные документы автор опирался при решении поставленной задачи и какие при этом результаты будут достигнуты.

Методы. В методах подробно описывается выбранный метод исследования. Метод должен быть расписан таким образом, чтобы другой исследователь был способен его воспроизвести.

Результаты и примеры. Результаты рекомендуется представлять преимущественно в виде таблиц, графиков и других иллюстраций. Этот раздел включает анализ полученных результатов, их интерпретацию, сравнение с результатами других авторов.

Выводы. Приводятся методы и краткие результаты научных исследований, оценка результатов их внедрения с экономической точки зрения и другие показатели.

Список используемой литературы. Список литературы должен включать не менее 20 источников, не считая труднодоступных и нормативных источников, а также не считая ссылок на интернет-ресурсы (не являющиеся периодическими изданиями). В список литературы не следует включать учебники, учебные пособия и т.п. Большинство источников должны быть доступны и понятны международным англоязычным читателям. К источникам предъявляются строгие требования по уровню и актуальности. Авторы несут ответственность за то, что информация в каждой ссылке является полной и точной. Все источники должны быть пронумерованы в последовательности ссылок на них в тексте статьи. Ссылки в тексте должны иметь вид номера в квадратных скобках (например, "как описано Т.Султановым [7]."; "как описано в [9, 10]."). Все ссылки на источники должны быть приведены в тексте; в противном случае статья будет отклонена.

Сведения об авторе(ах) должны содержать: фамилии, имена, отчества, занимаемую должность, ученую степень и место работы. Данная информация должна быть представлена как на предоставленном языке статьи, так и на английском языках и располагаться в конце статьи после списка литературы.

Статьи, не отвечающие вышеуказанным требованиям к рассмотрению не принимаются и статьи не рекомендованные к изданию авторам не возвращаются.

За достоверность приведенных сведений в статьях отвечает автор(ы).

Адрес редакции: 100000, г.Ташкент, улица Кары-Ниязова, 39. Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, здание 11, комната 306. тел: 237-19-78, E-mail: I_m_Jurnal@tiame.uz, <https://uzjournals.edu.uz/tiame/>

Редакция

