

IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№02(4). 2016





Муассис:

Тошкент ирригация ва
мелиорация институти (ТИМИ)

Манзил: 100000,

Тошкент ш.,
Қори-Ниёзий, 39. ТИМИ

Бош муҳаррир:

Султонов Тохиржон
Закирович

Илмий муҳаррир:

Салоҳиддинов
Абдулҳаким
Темирхўжаевич

Таҳрир ҳайъати:

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

E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz
internet: www.tiim.uz

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

Муҳаррир:

С.С.Ходжаев.

Дизайнер:

М.П.Ташханова;
С.С.Таджиев.

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

Ш.Р.Ҳамраев, Ю.Г.Безбородов.
Динамика климатических факторов и оросительной нормы хлопчатника.....5

Г.К.Палуашова, О.Жуния, Ю.И.Широкова.
Изучение эффективности полива хлопчатника через борозду в условиях засоленных почв.....9

Б.С.Серикбаев, А.Т.Джуманазарова, Ф.Э.Носиров.
Влияние рельефа поля на элементы бороздкового полива.....14

Ҳ.Х.Марданов, Х.Дадахўжаев.
Табиий гармсел шароитида ғўзанинг Истиклол-14 навини суғориш муддатлари ва меъёрлари.....17

Б.Избасаров.
Такрорий экинлар ва тупроқнинг сув ўтказувчанлиги.....20

А.Рамазанов, М.Н.Файзуллаева.
Агроэкологические аспекты использования минерализованных вод в орошаемой зоне Узбекистана.....23

Sh.B. Akmalov, J. V. Gerts.
Using remote sensing very high resolution data in observation of open drainage system conditions in syrdarya province.....26

Z.Gafurov, F.Kattakulov, D.Eshmuratov.
Water surface dynamical change analysis of Sudochi Lake in Aral Sea area using Remote Sensing information.....30

ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

М.М.Мирсаидов, Т.З.Султанов.
Разработка теоретических основ для оценки динамики грунтовых плотин с учетом их взаимодействия с жидкостью и волновым уносом энергии от сооружения к основанию.....32

М.Р.Бакиев, С.Э.Шукурова.
О растекании потока, симметрично стесненного комбинированными дамбами со ступенчатой застройкой, за сжатым сечением.....39

Д.Р.Базаров, С.Я.Школьников, С.К.Хидиров, Д.А.Мавлянова, У.А.Каххоров.
Гидравлические аспекты компьютерного моделирования резкоизменяющегося движения водного потока на напорных гидротехнических сооружениях.....42

У.А.Каххоров.
О коэффициенте пространственного сжатия потока двусторонне стесненного поперечными пойменными дамбами.....47

Н.М.Икрамов.
Исследование работы соединительных узлов напорных трубопроводов насосных станций с параллельно подключенными насосными агрегатами.....49

Г.Т.Давранов.
Муаллақ заррачали лойқа оқимни физик моделлаштириш.....52

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ ИШЛАРИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ

А.К.Игамбердиев, С.Э.Солижонов, Б.А.Аминов. Кузги буғдой экиш олдидан ғўза қатор ораси профилини тадқиқ этиш, сифатли ишлов бериш ва сув тежамкорлигини ошириш	55
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

СУВ ХЎЖАЛИГИ ИҚТИСОДИ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

А.Р. Бабажанов, С.Б.Рўзибоев. Қишлоқ хўжалик ерларини қиймат (норматив)ини баҳолаш услубиятини такомиллаштириш масалалари	58
С.Р.Умаров Сув хўжалигида инновацион жараёнларни ривожлантиришнинг ташкилий асослари.....	61
Ш.К.Рахмонов Виолятлар бўйича ер ресурслари тақсимоти мониторинги.....	63

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИ УЧУН КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШ

З.К.Исмаилова. Олий таълим муассасаларида ўқув тарбия жараёнининг самарадорлигини оширишда педагог компетентлиги ва креативлиги.....	67
Р.Т.Ғазиева. Олий таълим муассасалари битирувчилари сифатига таъсир этувчи омиллар.....	71

ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР

Фарғона вилояти Данғара туманида «Данғара» насос станциясини реконструкция қилиш ишлари.....	75
Фарғона вилоятида ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш давлат дастурининг ижросини таъминлаш бўйича республика кўргазмали амалий семинари.....	77

ДИНАМИКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ОРОСИТЕЛЬНОЙ НОРМЫ ХЛОПЧАТНИКА

Хамраев Ш.Р. – к.с.х.н., Заместитель министра сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан
Безбородов Ю.Г. – д.т.н., профессор.

Аннотация

Ушбу мақолада сувсиз даштликда жойлашган уч гидрометеорологик станцияларнинг ўрта вегетацион иқлимий ўзгаришларга таълири натижасига кўра суғориш нормасини оширишга эҳтиёж сезилган, сабаби об-ҳаво температурасини ошиш тенденцияси, парланиш, ҳаво нисбий намлигини пасайиши кабилар. Лекин кўп йиллик тажрибалар бу назарияни тасдиқламади, аксинча, суғориш нормалари пасаймоқда, бу ўсимликни транспирацияси сабаблари ҳақида ёритилган.

Abstract

The results of the conducted analysis of middle-vegetation climatic factors for three hydrometeorological stations located in the Hungry Steppe, have indicated the trend of growth of air temperature, evaporation, evapotranspiration deficit and lowering the relative humidity of the air, which leads to the need to increase the irrigation rate for cotton. However, such an assumption is not confirmed by the conducted long-term experiments, on the contrary, trends of the irrigation rate are dropping, probably, thanks to the reduction of the plant transpiration.

Аннотация

В результате проведенного анализа средневегетационных климатических факторов по трем гидрометеорологическим станциям, расположенных в Голодной степи, установлена тенденция роста температуры воздуха, испаряемости, дефицита испаряемости и понижение относительной влажности воздуха, что обуславливает необходимость увеличения оросительной нормы хлопчатника. Однако проведенными многолетними опытами такое предположение не подтверждается, наоборот, тренды оросительной нормы понижаются, благодаря, вероятно, уменьшению транспирации растений.

По проблеме глобального потепления планеты Земля в настоящее время сложились две противоположные оценки: официальная, основанная на выводах межправительственной группы экспертов по проблемам изменения климата (МГЭИК), и неофициальная, выдвинутая группой ученых разных стран. Согласно первой оценке, происходящее глобальное потепление климата обусловлено повышением в атмосфере концентрации долгоживущих парниковых газов (ДПГ) – углекислого газа (CO_2), метана (CH_4) и закиси азота (N_2O). По сравнению с доиндустриальным периодом (1750 г.) концентрация CO_2 в атмосфере увеличилась и составила 143 %, CH_4 – 254 %, N_2O – 121 % [1].

Основными источниками повышения концентрации ДПГ в атмосфере, входящих в число антропогенных, являются железнодорожный и авиатранспорт, производство с применением сжигания топлива, нефтехимические, нефтеперерабатывающие и коксохимические производства. Определенный вклад в загрязнение атмосферы вносит сельское хозяйство: животноводство, обработка почвы, посевы риса, минеральные удобрения, нельзя исключить и продолжительные промывные поливы засоленных земель, проводимые путем затопления чеков.

Согласно второй оценке, происходящее глобальное потепление не является чем-то уникальным, в истории планеты процессы изменения климата происходили неоднократно и вызваны они влиянием солнечной активности, которая имеет четкое подразделение на циклы 11 и 22-летние [2].

Оценивая современное состояние климатических факторов в центральной Азии, можно прийти к однозначному выводу о температуре приземного слоя воздуха и концентрации парниковых газов. Первый фактор, средний годовой и вегетационный, увеличился на 20С, второй - в среднем на 73 %. Рост концентрации углекислого газа в атмосфере имеет большое значение для сельско-

хозяйственных культур - с повышением его концентрации интенсивнее происходит процесс фотосинтеза. Это обстоятельство означает увеличение урожайности и, что не менее важно, размер листовой поверхности, которая продуцирует потери оросительной воды на транспирацию.

Таким образом, потепление климата должно увеличить потребности сельскохозяйственных культур в оросительной воде, а что касается их урожайности, то прямой связи между этими показателями, очевидно, установить не представляется возможным, так как урожай культур зависит от множества других факторов.

Предполагаемое влияние потепления климата за последние полвека на потребность хлопчатника в оросительной воде мы попытались установить на примере Голодной степи по трем гидрометеостанциям - Сырдарья, Джизак и Дуслук. Первая расположена на высоте 263м над уровнем моря, в зоне её влияния находится Сырдарьинская опытная станция института (б.ЦОМС); вторая на высоте 344м, в зоне её влияния находится Джизакская опытная станция (условное название «Пахтакор»); третья на высоте 373м, на расстоянии около 3-4 км от нее нами проводились многолетние исследования по водосберегающим технологиям полива хлопчатника.

На рис.1 показаны графики и тренды динамики средневегетационных климатических факторов за период 1965-2015 гг. по трем ГМС. Как видно, с начала 90-х годов прошлого века тренды испаряемости и дефицита испаряемости направлены вверх. Согласно такой закономерности оросительные нормы хлопчатника, рассчитываемые по дефициту испаряемости с соответствующими коэффициентами культуры и водно-физическими свойствами почвы и прямо пропорциональные дефициту испаряемости, должны увеличиваться. Для проверки этой гипотезы проанализированы данные полевых опытов двух филиалов института – Сырдарьинскому (б.ЦОМС) и Джизакскому (Пахтакор).

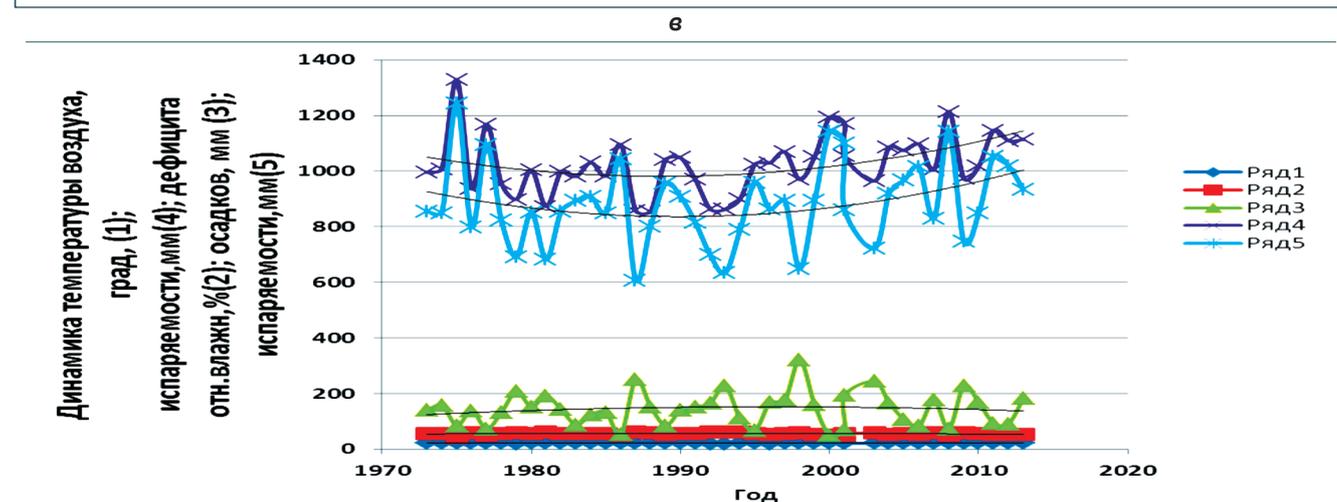
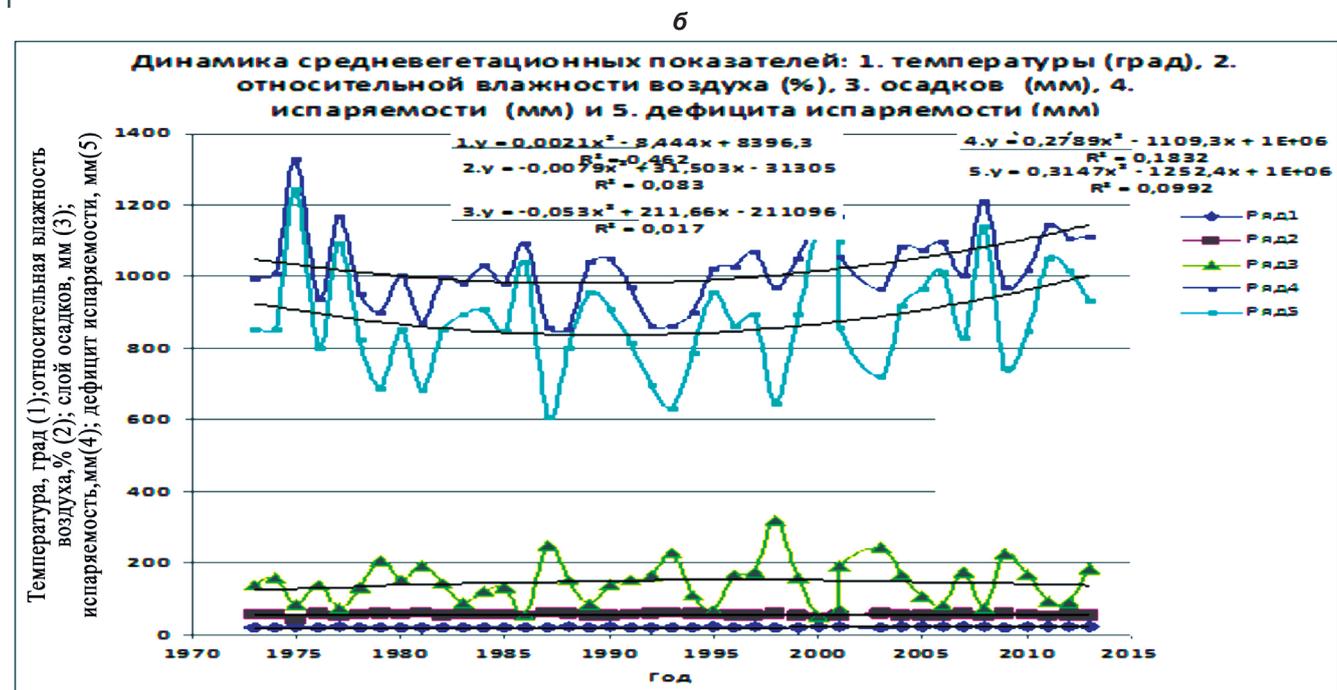
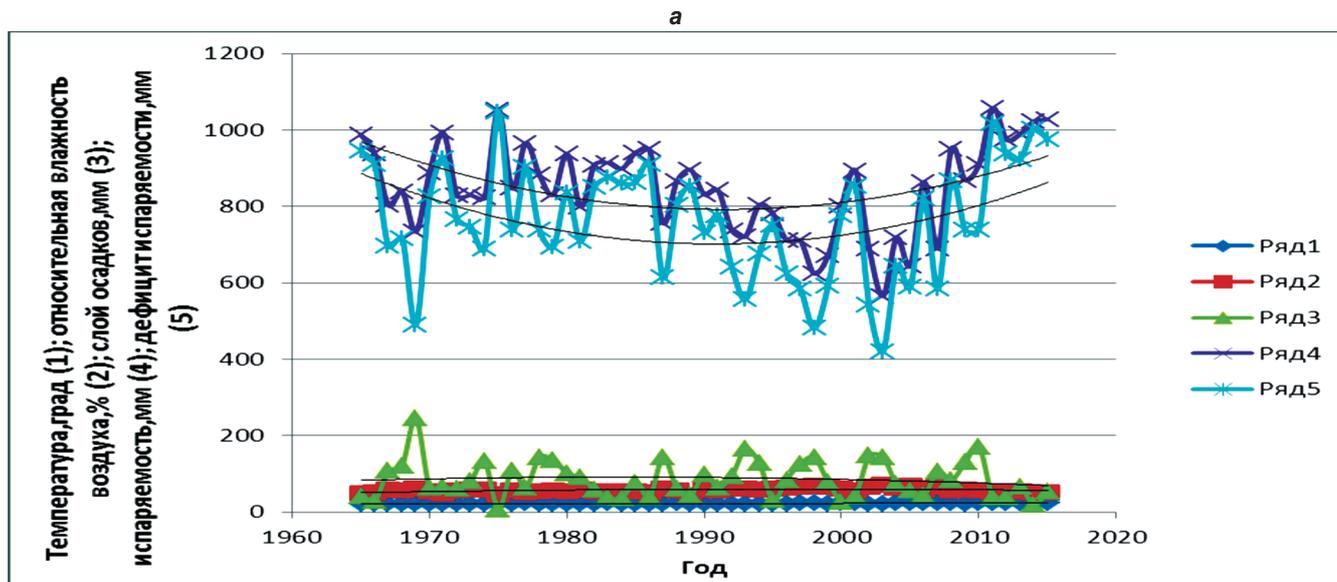


Рис.1. Динамика средневегетационных климатических показателей по ГМС: а. Сырдарья; б. Джизак; в. Дустлик

Первый филиал расположен в старой зоне орошения Голодной степи, давность орошения которого составляет 115 лет, второй – в новой зоне орошения Голодной степи с давностью орошения 55 лет.

Почвы опытно-производственного участка (ОПУ) старого орошения луговые, среднесуглинистые, среднесоленные сульфатного типа засоления, грунтовые воды средне- и сильноминерализованные. Почвы ОПУ нового орошения сероземно-луговые, среднесуглинистые, слабо-среднесоленные сульфатного типа засоления, грунтовые воды среднеминерализованные.

По ОПУ ЦОМС проведена выборка результатов 18-летних полевых опытов, в которых изучался режим орошения хлопчатника с разным уровнем предполивной влажности расчетного слоя почвы по фазам развития: 70-80(75)-60% НВ, 70-70-60% НВ и 65-75-65% НВ. Подавляющее большинство опытов проведено с хлопчатником

сорта Ан-Баяут-2 и с уровнем пред- поливной влажности почвы 70-80(75)-60% НВ. В результате статистической обработки значений оросительной норма хлопчатника получены следующие параметры распределения норм: средний размер оросительной нормы 2417м³/га, среднее квадратическое отклонение от среднего 681м³/га, коэффициент вариации 0.28. На рис.2а приведены графики динамики оросительной нормы и урожайности хлопчатника и их тренды. Как видно, линия тренда оросительной норма характеризует снижение оросительной нормы с 1980 г. по 2015 г. на 1250м³/га или на 41,7%. Урожайность также снижается, но это обуславливается не столько потребностью хлопчатника в воде, сколько снижением качества агротехники и, вероятно, старением сорта хлопчатника.

По ОПУ Пахтакор также проведена выборка данных 17-летних полевых опытов с хлопчатником, преимущественно сорта Ан-Баяут-2. Средняя за этот период

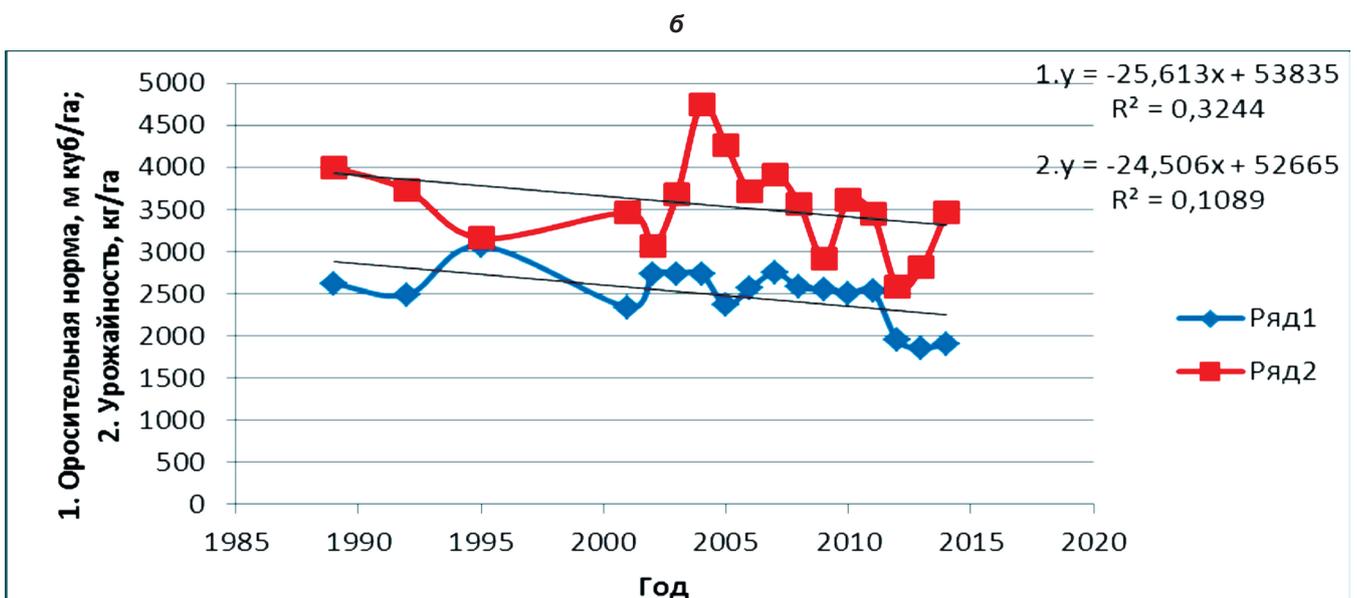
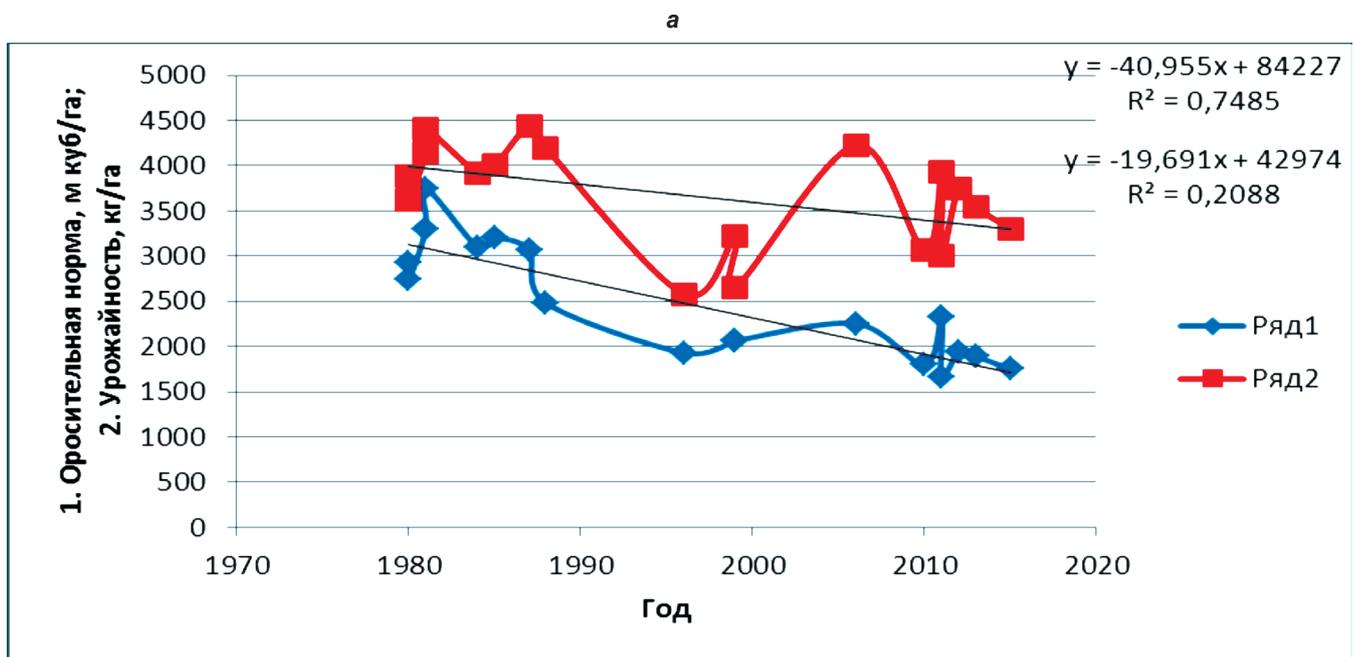


Рис.2. Динамика оросительной нормы (ряд 1) и урожайности хлопчатника (ряд 2) на ОПУ: а. ЦОМС; б. Пахтакор

(1989,1995,2000-2014гг.) оросительная норма хлопчатника составила 2418 м³/га, среднее квадратическое отклонение от среднего 313 м³/га, коэффициент вариации 0,13.

На рис.2б показаны графики и тренды оросительной нормы и урожайности хлопчатника. Тренды представлены прямыми убывающими линиями, что означает снижение в расчетном периоде времени и оросительной нормы и урожайности хлопчатника: первого показатели на 600 м³/га (20,7%) второго на 7 ц/га (17,5%).

Выводы. Основным показателем в расчете размера оросительной нормы хлопчатника является испаряемость, определяемая по температуре и относительной влажности воздуха. При этом она в большей степени зависит от относительной влажности воздуха, чем от температуры воздуха, что подтверждается данными трех метеостанций примерно с 1990 г. Тренды испаряемости и дефицита испаряемости после длительного медленного спуска с этого года начали интенсивно подниматься вверх.

В соответствии с этой закономерностью можно было ожидать и повышение оросительной нормы хлопчатника. Однако, результаты длительных полевых опытов по разработке научно-обоснованного режима орошения показывают, что оросительная норма хлопчатника преимущественно сорта АН-Баяут-2 уменьшается. Очевидно, происходящее на планете и в Центральной Азии потепление климата не является главным фактором этого процесса. Вероятно, это происходит вследствие снижения транспирации, которая определяется площадью листовой поверхности хлопчатника.

При поддержании оптимального уровня предполивной влажности почвы поливами урожайность хлопчатника обычно пропорциональна оросительной норме, а она, в свою очередь, пропорциональна листовой поверхности и, соответственно, транспирации. Таким образом, можно предположить, что в ближайшей перспективе в Голодной степи оросительная норма хлопчатника будет снижаться, как, очевидно, и урожайность хлопчатника.

Список использованной литературы:

1. Пачкури Р.К, Мейер Л.А. МГЭИК, 2014: Изменения климата,2014: Обобщающий доклад. Вклад Рабочих групп I,II и III в Пятый оценочный доклад. МГЭИК-Женева, Швейцария, 163с.
2. Darkin M. The Great Global Warming Swindle – Documental film, 2012y.



ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛИВА ХЛОПЧАТНИКА ЧЕРЕЗ БОРОЗДУ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ

Палуашова Г.К., Широкова Ю.И. – Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем при ТИИМ,

Жунья О. – Японский Международный центр по сельскохозяйственным исследованиям (JIRCAS)

Аннотация

Мақолада Ўзбекистоннинг Хоразм ва Сирдарё вилоятлари шўрланган ерларида олиб борилган дала тадқиқотлари материаллари асосида, қатор оралатиб суғориш технологиясининг самарадорлиги кўрсатилган. Ғўза экилган майдонларда пушталаб суғоришга нисбатан (ер ости сувлари сатхи ва бошқа шароитларга қараб) сувни иқтисоди 33-50 % гача етиши мумкин. Кузга келиб тупроқнинг юқори қатламида тузнинг тўпланиши қатор оралатиб суғоришга қараганда бир мунча кўпроқ қайд қилинди. Бу эса шўр ювишда сув меъёрини гектарига 1.0-1.5 минг м³га кўпайтириш заруриятини туғдиради. Ўрганилган технология қатор оралатиб суғоришда пахта ҳосилдорлигига жиддий таъсир кўрсатмайди ва солиштирма сув сарфининг ҳосилдорлик бирлиги эса анчага қисқаради.

Abstract

Based on the materials of field studies carried out on saline lands of the Khorezm and Syrdarya regions of Uzbekistan, alternate furrow irrigation technology efficiency is shown. At cotton cultivation, water saving can come to up to 33-50 % compared with irrigation to each furrow (depending on groundwater table and other conditions). It has been observed that with alternate-furrow irrigation more salt accumulates by the autumn season. This makes it necessary to increase water consumption for leaching by 1.0-1.5 thousand m³/ha. The studied technology does not have a significant impact on cotton yield and the specific water consumption per unit of yield is much lower with alternate-furrow irrigation.

Аннотация

В статье на основе материалов полевых исследований, проведенных на засоленных землях Хорезмской и Сырдарьинской областей Узбекистана, показана эффективность технологии «полив через борозду». На посевах хлопчатника, экономия воды может достигать 33 - 50 %, по сравнению с поливом в каждую борозду (в зависимости от глубины грунтовых вод и других условий). При поливе через борозду отмечено несколько большее накопление солей в верхнем слое почвы к осени. Это создает необходимость увеличения объемов воды промывки на 1,0-1,5 тыс. м³/га. Изученные технологии не оказывают существенного влияния на величину урожайности хлопчатника, а удельные затраты воды на единицу урожая существенно сокращаются при поливах через борозду.

Необходимость в научном обосновании и проверке на практике контроля и управления засолением почвы в период вегетации, с помощью технологии орошения и режима поливов, назрела давно. Наличие приборов оперативного контроля засоления почв, в сочетании с улучшенной технологией распределения воды по полю, позволит не только контролировать, но и разумно управлять водой и засоленностью почв на поле, и, за счет этого, получать полноценные урожаи. Вопросы контроля и регулирования водно-солевого режима в период вегетации хлопчатника на поле изучены недостаточно. Это отмечено в работах Хамидова М. (1994), Курамбаева М. (1999) при изучении режимов орошения хлопчатника, Эшчанова О. (1994), при изучении работы дренажа. Характеристика влияния фактических режимов орошения на динамику засоления корнеобитаемого слоя почвы были показаны в исследовании Форкуца И. (2006) [1-4].

Поверхностный способ орошения по бороздам является преобладающим в Узбекистане на пропашных культурах. По затратам воды, он не самый экономичный, но прост и понятен фермерам. Там, где присутствует опасность засоления почв, данный способ орошения предпочтителен, так как, только при поверхностном поливе, происходит перемещение солей вниз по профилю почвы, и поэтому потери урожая от засоления почвы, можно минимизировать с помощью поливов.

Полив через борозду это технологический приём, применяемый земледельцами в условиях ограниченного поступления воды для орошения поля. Тем не менее, количественные показатели эффективности технологии

полива через борозду (экономия воды, влияние на миграцию солей в почве и на урожайность хлопчатника), изучены недостаточно. Почти без исключения исследования по технике и технологии полива по бороздам посвящены равномерности увлажнения почвы, как по длине борозды, так по ширине поля [5-7].

Палуашовой Г.К. изучены технологии полива на землях, подверженных засолению в условиях Хорезма [8]. Ею же проведены полевые наблюдения за засолением и влажностью почв в опытах 2014-2015 гг. в Сырдарьинской области.

Из литературы [2,9] выявлено, что при поливах через борозду:

1. Недостаточно изучено распределение влаги и солей в контуре борозд;
2. Количество сэкономленной воды зависит от положения грунтовых вод;
3. Приём не эффективен в условиях песчаных и супесчаных почв, так как эпюра увлажнения почвы в этих условиях вытянута вниз.

Цель данной статьи показать эффективность полива хлопчатника через борозду влияние на экономию воды и на засоленность почв, в экспериментальных исследованиях, проведенных в Хивинском районе Хорезмской области и в Мирзаабадском районе Сырдарьинской области.

Условия и методика исследований и проведения опытов (показаны в таблице 1 и на рисунках 1-3).

Варианты опыта в Хивинском районе Хорезмской области (площадь участка 2,4 га):

- обычный полив по бороздам, с подачей воды в

каждую борозду (длина борозд-90 м);
 - полив через борозду без чередования борозд от полива к поливу (по одним и тем же бороздам, уплотненным трактором, длина борозд-90 м);
 - практика фермера (борозды длиной 45-55 м обвалованные дамбами в виде чека).

Опыты включали полевые наблюдения за составляющими водно-солевого режима (уровни залегания и минерализация грунтовых вод, водоподача на поле в период вегетации и промывки, влажность и засоление почвы до и после каждого полива). Для наблюдений за уровнями грунтовых вод, участок был оборудован створом скважин, расположенным по длине поля.

Объем подачи воды для полива определялся путем измерения расходов во временном оросителе трапецидальным водосливом Чиполетти;

В точках контроля засоления и влажности почвы до и после каждого полива (рис. 3) проводили отбор образцов почвы методом полевого бурения глубиной до 1 м (по горизонтам 0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100 см). В них измеряли влажность почвы (термостатно-весовым методом) и электропроводность почвенно-водной суспензии 1:1 (с пересчётом в ЕСе для оценки засоленности почвы). На поле был установлен полевой стационарный влагомер влажности почвы FDR - Sensors, оснащенный датчиками, фиксирующими влажность почвы каждые 5 минут в горизонтах 20; 40; 60; 80; 100 см.

Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений хлопчатника и учет урожая проводились по методике УзНИХИ на учетных делянках, расположенных по створу рядом со скважинами наблюдений за уровнем грунтовых вод и по площади поля;

Варианты опыта в Мирзаабадском районе Сырдарьинской области:

- обычный полив по бороздам, с подачей воды в каждую борозду
- полив через борозду с чередованием борозд от полива к поливу;
- полив через борозду без чередования борозд от полива к поливу, с мульчированием верха борозд.

Опытный участок состоит из 9 делянок: 3 делянки×3 повторности=9 делянок (рисунок 2). Каждая делянка площадью 115 м²: шириной 2,3 м, (трёх гребней четырёх борозд) и длиной = 50 м.

Учет поданной воды для заполнения борозд проводился с помощью водослива Чиполетти. Контроль засоления и влажности почвы проводился в пяти точках по гребню борозды см. рис.2. путём отбора проб почвы буром до и после каждого полива и последующего определения ЕС в почвенно-водной суспензии 1:1. Урожай хлопчатника на площадке определён путём 2 сборов и взвешиваний (по повторностям опыта) и затем пересчитан в центнер на гектар.

Анализ результатов исследований.

С помощью датчиков непрерывного контроля влажности почвы, установленных на опытном участке в Хорезмской области, и детальных наблюдений на участке Сырдарьинской области, выявлено, что к началу второго полива, влажность почвы на глубине 20 см в не заливаемых и заливаемых водой бороздах, почти не различается.

Перемещение солей в почве зависит от движения влаги. Соответственно где больше подаётся воды, там засоление почвы будет меньше. В тоже время, за счёт гидростатического давления, соли могут вытесняться из влажной

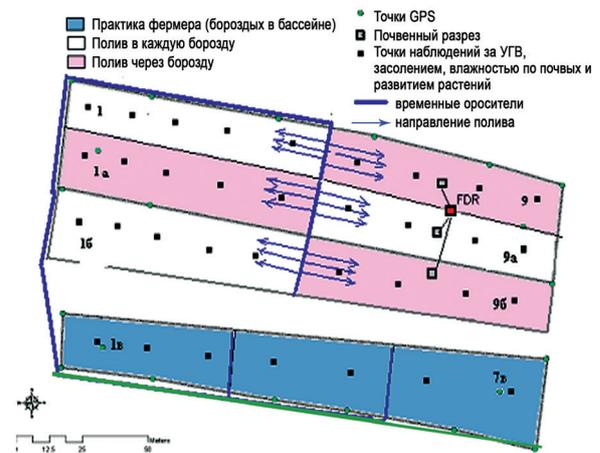


Рис.1. Схема участка исследований технологии полив через борозду на территории опытного хозяйства Ургенчского Университета (Хивинский район, 2006 г.)

борозды в соседнюю, сухую борозду (рисунок 1,2).

Данные показывают, что после проведения полива в каждую борозду влажность почвы несколько выше, чем при поливе через борозду.

На рисунках 3 и 4 показана динамика влажности и засоленности почвы в среднем на опытном поле при различ-

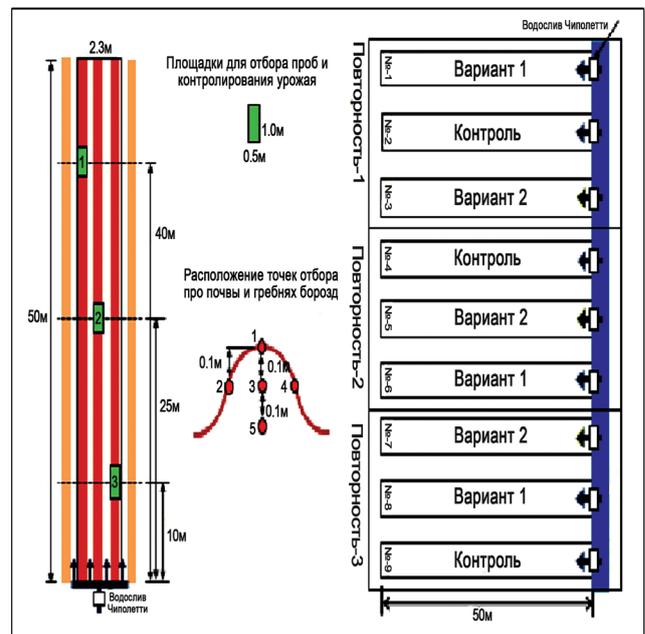


Рис.2. Размещение вариантов и повторностей опытов на поле (Сырдарьинская область, Мирзаабадский район, АВП «Ахмедов» 2015 г)

ных технологиях полива. Динамика засоления почвы в значительной мере зависит от исходной степени засоления, но за счет большего объема подачи воды при поливе в каждую борозду снижается более резко, чем при поливе через борозду. Однако больших различий в засолении верхнего слоя почвы вариантов опытов к концу вегетационного периода не отмечено.

Из таблицы 2 видно, что по итогам исследований при

Таблица 1.

Условия проведения опытов, измеряемые показатели и некоторые результаты исследований в Хорезмской и Сырдарьинской областях					
№	Показатели	Единицы измерения	Хорезмская область, Ханкинский район	Сырдарьинская область, Мирзаабадский район	
			2006 год	2014 год	2015 год
1.	Площадь участка	га	2,40	0,16	0,16
2.	Мех состав почвы (преобладающий)		Средний суглинок	Легкий суглинок, с встречающимися слоями супесей и средних суглинков	
3.	Объемная масса почвы	г/см ³	1,52	1,45-1,51	
4.	Предельная полевая влагоемкость почвы	%, к массе	20,3-21,9	25,0-28,0	
5.	Наличие и вид дренажа		Горизонтальный открытый	Горизонтальный закрытый и открытый**	
6.	Глубина грунтовых вод, средняя за вегетацию	м	0,89	1,50	
7.	Минерализация грунтовой воды	г/л	2,9-3,0	4,0-4,5	
8.	Длина борозды	м	90 м – при обычном и поливе через борозду	50 м	
9.	Оросительная норма	м ³ /га	3442,5-2289,3	1135-533	2371-1320
10.	Количество поливов		3	1	2
11.	Промывная норма	м ³ /га	2900	-	-
Виды контролируемых показателей			Метод и частота измерений		
А	Влажность почвы	% к массе	Термостатно - весовой метод до и после каждого полива по горизонтам, через 20 см до 1 м.	Термостатно - весовой метод ежемесячно в слое 0-20 см, в соответствии со схемой на рис 1.	
		% от объема	Датчики влажности FDR-Sensors в 3 горизонтах по глубине - непрерывно	Не опр.	
Б	Засоленность почвы, по ЕСе	dS/m	Портативным кондуктометром до и после полива по горизонтам, через 20 см до 1 м.	Ежемесячно, в слое 0-20 см, в соответствии со схемой на рис 1.	

*У фермера борозды, обвалованные дамбами в виде чека; **Делянки на фоне закрытого горизонтального дренажа

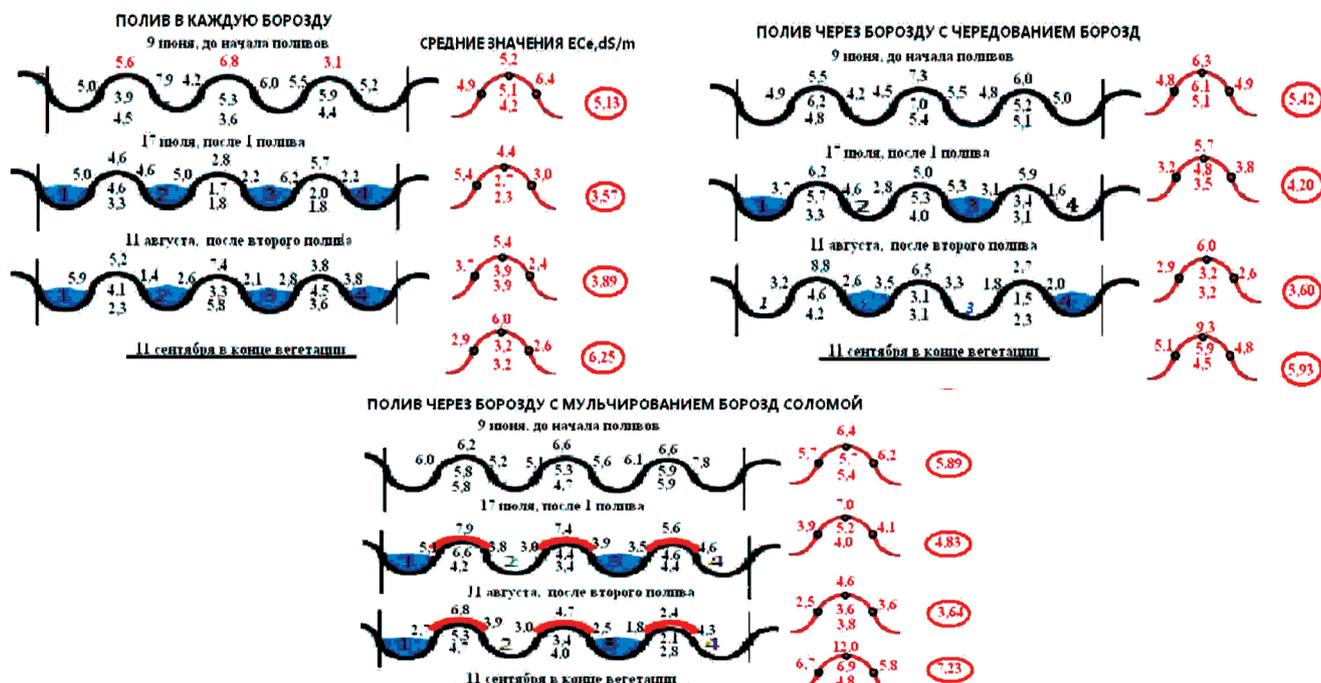


Рис.3. Схема опытов и динамика засоленности в верхнем 0-20 см слое почвы в период вегетации хлопчатника 2015 года (Сырдарьинская область)

Таблица 2.

Результаты исследований полива через борозду

Показатели	Ед. изм.	Хорезмская область			Сырдарьинская область, 2014 год		Сырдарьинская область, 2015 год			
		Варианты полива			Варианты полива		Варианты полива			
Затраты воды на поливы в	м³/га	3442,5	2289,3	3233,5	1135,0	533,0	2371,0	1332,0	1320,0	
Разница затрат воды по отношению к технологии полива в каждую борозду		%		-1153,5	-209,0		-602		-1039	-1051
Урожай хлопчатника	ц/га	33,4	32,1	29,6	28,5	28,0	20,7	17,8	17,0	
Разница, по отношению к поливу в каждую борозду		%		-1,3	-3,8		-0,5		-2,9	-3,7
Удельные затраты воды	м³/ц	103,0	71,0	109,0	40,0	19,0	114,6	74,8	79,7	
Разница удельных затрат по отношению к технологии полива в		%		-32,0	-6,0		-21,0		-39,8	-34,9
Засоление почвы (среднее по полю), ЕСе	Весной (апрель)	dS/m	2,91	2,71	2,06	4,55	4,61	5,13	4,71	5,89
	Осенью (сентябрь)		6,57*	5,86	6,08	5,36**	6,83	6,25	5,93	7,23
Разница осень-весна			3,66	3,15	4,02	0,81	2,22	1,12	1,22	1,34
Разница к контролю				-0,51	0,36		1,41		0,10	0,22

* в слое 0-60 см; ** в слое 0-20 см

проливе через борозду (в сравнении с поливом в каждую борозду), получены следующие результаты.

- В опытах, проведенных в Хорезмской области:
 - экономия оросительной воды в вегетацию 1153,5 м³/га (33,5 %);
 - урожай хлопчатника меньше на 1,3 ц/га;
 - удельные затраты воды на единицу продукции, меньше на 32 м³/ц (31 %);

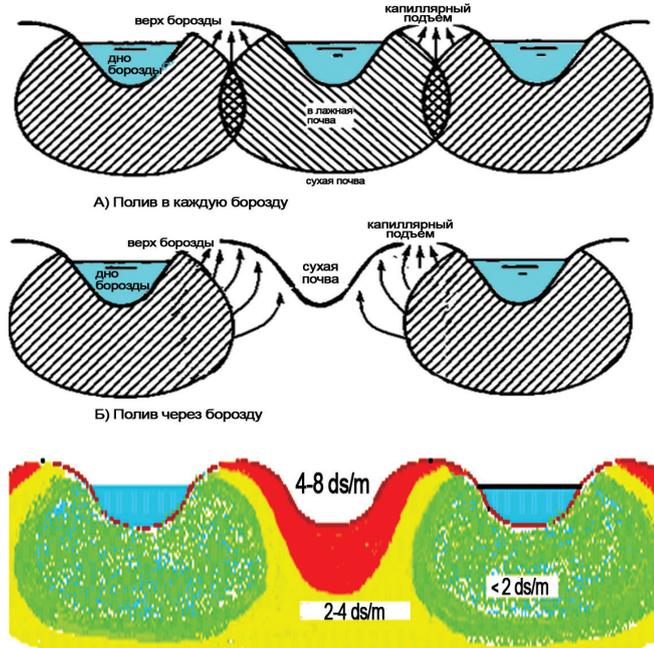


Рис. 4. Иллюстрация влияния полива через борозду на засоление почвы

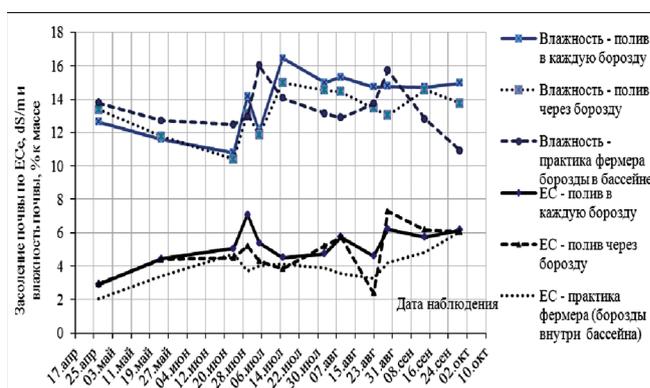


Рис. 5. Динамика влажности и засоленности в слое почвы 0-60 см в период вегетации хлопчатника 2006 года при разных вариантах поливов (Хорезмская область)

- прирост засоления почвы от весны к осени (по ЕСе) на 0,51 dS/m меньше, чем на контроле;
- 2. В опытах, проведенных на участках в Сырдарьинской области:
 - экономия оросительной воды в вегетацию 602-1039 м³/га (53,0-43,8 %);
 - урожай хлопчатника, меньше на 0,5-2,9 ц/га;
 - удельные затраты воды меньше 21-40 м³/ц (52,5-34,7 %);
 - прирост засоления почвы от весны к осени больше, чем на контроле на 0,10 -1,41 dS/m.

Выводы

В условиях дефицита воды, технология «полив через борозду» при расположении грунтовых вод до 1,5 м, позволяет сэкономить в период вегетации более 1000 м³/га

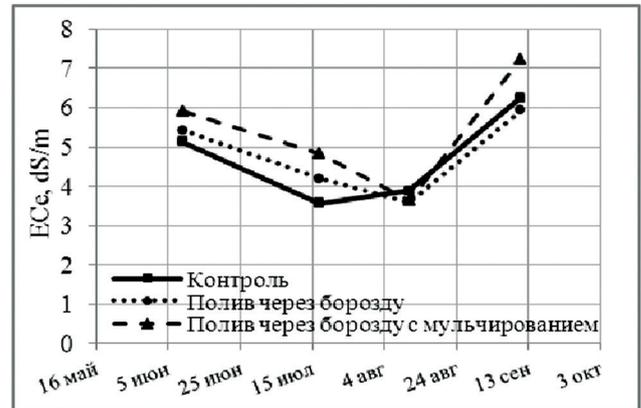
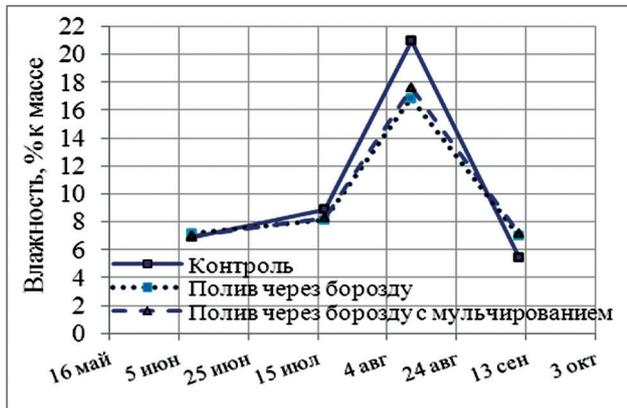


Рис. 6 - Динамика влажности и засоленности верхнего (0-20 см) слоя почвы в период вегетации хлопчатника 2015 года, при разных технологиях поливов (Сырдарьинская область)

воды, и до 40 м³/ц удельных затрат воды, по сравнению с технологией полива в каждую борозду. При этом возможно незначительное увеличение сезонного засоления верхнего слоя почвы и снижение урожая хлопчатника.

-Данная технология вполне может быть рекомендова-

на фермерам к применению в условиях засоленных почв. При этом, равномерность увлажнения почвы (и солевого фона), может быть обеспечена чередованием поливаемых и не поливаемых борозд при каждом последующем поливе.

Список использованной литературы:

1. Хамидов М. Научные основы совершенствования водоиспользования на орошаемых землях Хорезмского оазиса. //Автореферат докт. техн. наук, Ташкент 1994 г.
2. Разработка агро- и инженерно-мелиоративных приемов рассоления почв, путём оптимизации параметров мелиоративной системы, подбора сельскохозяйственных культур и технологии возделывания фитомелиорантов, использования минерализованных вод». // Отчет о НИР за 1998-1999 г. САНИИРИ. Отв. исп. к.с-х.н. Курамбаев М.
3. Эшчанов О.И. Исследование эффективности закрытого горизонтального дренажа в условиях Хорезмского оазиса. //Автореферат канд. техн. наук, Ташкент 1994 г.
4. Форкуца И.В., Широкова Ю.И. Управление водой при поливах хлопчатника и проблемы вторичного засоления земель в Хорезме. //Ж. "Сельское хозяйство Узбекистана" 2006 г. №5.
5. Севрюгин В.К., Морозов А.Н. Анализ влияния равномерности полива и природно-климатических условий на урожайность хлопчатника. Экономический вестник Узбекистана. № 6, 2000, с.17-19.
6. М.Г.Хорст, Н.Н.Мирзаев, Г.В.Стулина (2001). Участие в водосбережении: Региональный мониторинг II этапа Конкурса. Пути водосбережения. IWMI-SIC ICWC.Ташкент.
7. Стулина Г.В., Хорст М.Г. Пути повышения продуктивности оросительной воды при возделывании продовольственных культур.//Сборник научных трудов к 80 летию САНИИРИ им.В.Д.Журина. Ташкент 2006 г. С.427-434
8. Палуашова Г.К., Шарафутдинова Н.Ш., Широкова Ю.И. Совершенствование управления водно-солевым режимом орошаемого поля почв с помощью улучшения техники поверхностного полива и мониторинга засоления почв экспресс методом. //Сб. научн. докл. Международной научной конференции молодых ученых и специалистов (5-ой Всероссийской конференции молодых ученых-мелиораторов) "Новые технологии и экологическая безопасность в мелиорации" 28-30 мая 2008 г. Коломна 2008.
9. Drawings by J. Van Dijk. The International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands CHAPTER 3. FURROW IRRIGATION <http://www.fao.org/docrep/S8684E/s8684e00.htm#Contents>.
10. Широкова Ю.И., Палуашова Г.К. Водосбережение на поле - мера для решения глобальных проблем обеспечения водными ресурсами. //Материалы Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы водного хозяйства и мелиорации орошаемых земель» (Ташкент 12 декабря 2011 г.), Ташкент, 2011. С. 196-201.
11. Палуашова Г., Широкова Ю.И. Водосбережение на поле при поливах через борозду в условиях засоленных земель Хорезма. // Ж. Вестник аграрной науки Узбекистан, № 2 (56) 2014. С. 34-40.

ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА ПОЛЯ НА ЭЛЕМЕНТЫ БОРОЗДКОВОГО ПОЛИВА

Серикбаев Б.С. – д.т.н., профессор, Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
Джуманазарова А.Т. – к.т.н., доцент, Нукусский филиал

Ташкентского Государственного аграрного университета.

Носиров Ф.Э. – м.н.с., Джизакская опытная станция научно-исследовательского института селекции,
семеноводства и агротехнологии выращивания хлопчатника.

Аннотация

Мақолада Ўзбекистон Республикаси фермер хўжаликларининг суғориладиган ерларида турли геоморфологик, табиий-хўжалик шароитларида ер юзаси нишаблигининг эгатлаб суғориш элементларига таъсири аниқланган бўлиб. Суғориладиган ерларда турли нишабликларда эгатнинг намланиш периметри ва сув оқимининг кўндаланг юзасининг ўзгариши назарий ва дала тажрибаларини ўтказиш натижасида ўрганилган. Эгатлаб суғоришда нишабликнинг ва капитал текисланган ерларда пахтанинг суғориш меъёрининг камайтиришини ва тежамкор суғориш техникаси ва технологиясини қабул қилишига имкониятини яратилганлиги ҳақида ёритилган.

Abstract

The article presents the results of years of theoretical, field experimental studies the authors conducted in various natural and economic conditions of Uzbekistan to determine the influence of the relief on farm field furrow irrigation technique elements. Installed size of the living area of the cross section of the jet of water and the wetted perimeter of the active furrow irrigation at different slopes area. Recommendations were developed for farms influence on the size of the field relief irrigation norms and ways to reduce them.

Аннотация

В статье приводятся результаты многолетних теоретических, полевых экспериментальных исследований авторов проведенные в различных природно-хозяйственных условиях Узбекистана по определению влияния рельефа поля фермерских хозяйств на элементы техники бороздкового полива. Установлены размеры площади живого сечения струи воды и активного смоченного периметра поливной борозды при различных уклонах местности. Разработаны рекомендации для фермерских хозяйств влияния рельефа поля на размер поливных норм и пути их уменьшения.

Стабильный экономический рост и развитие народного хозяйства нашей страны во многом зависит от эффективности мелиорации и орошаемого земледелия.

Мелиорированные земли являются гарантированным средством производства сельскохозяйственной продукции независимо от климатических условий аридной зоны. Выбор ресурсосберегающих способов, техники и современной технологии зависит от природно-хозяйственных условий земель фермерских хозяйств. По этим условиям все пропашные сельскохозяйственные культуры, садово-виноградные угодья, кукуруза, томаты, капуста, картофель, баклажаны, свеклы и другие поливаются по бороздам. На элементы бороздкового полива влияют геоморфологические, рельефные, почвенные, геологические, гидрогеологические, гидрологические и хозяйственные условия.

От спланированности поверхности орошаемых земель зависят выбор оптимальных элементов техники бороздкового полива- длина, продолжительность полива, размеры струи воды борозд, площадь живого сечения и активный смоченный периметр.

Из 4280 тыс. га орошаемых земель более половины капитально спланированных, а на остальных землях ежегодно проводятся эксплуатационные планировки.

Цель исследования: Совершенствование научных основ ресурсосберегающих техники и технологий бороздкового полива хлопчатника в различных природно-хозяйственных условиях.

Задачи исследования: Основной задачей исследования явилось совершенствование техники и технологии поливов по бороздам путем определения влияния рельефа поверхности поля фермерских хозяйств на элементы бороздкового полива на спланированных и неспланированных участках. Установить изменения плановых (расчетных) размеров поливных норм хлоп-

чатника по створам по длине поливных борозд в зависимости от микрорельефа местности

Методы исследований: Теоретические, полевые экспериментальные и лабораторные исследования проводились в соответствии с методами расчета поливных норм хлопчатника, выбора опытных участков, выбора ресурсосберегающих техники и технологии согласно теории и расчета полива по бороздам.

Результаты исследования: Результаты многолетних НИР проведенных в Ташкентской, Республики Каракалпакстан, Сырдарьинской, Джизакской, Сурхандарьинской и других областей показывают, что при поливах значительно изменяется площадь живого сечения струи воды в бороздах. Она зависит от расходов, уклонов, микрорельефа и степени шероховатости борозд. Шероховатость ложа борозд изменяется в процессе полива от первого полива к последнему. Нужны массовые замеры чтобы получить достоверные значения площади сечения струй.

Акад. А.Н. Костяков, исследователи К.А.Жарова, В.Ф. Кулиниченко и другие рекомендуют задаваться типовым поперечным сечениям борозды в виде трапеции с определенными «В» и «т» и гидравлические расчеты вести по обычным формулам равномерного движения. Задаваясь «q» можно найти подбором «W» при определенных выясненных опытом коэффициентах шероховатости.

С.М. Кривовяз, В.Ф. Носенко, А.Н. Ляпин, Н.Т. Лактаев на основании данных полевых опытов микронивелировки живых сечений рекомендуют следующее полуимперическое зависимости для определения живого сечения струй «W» и в зависимости от расхода «q» и уклона. [1-6]

$$\text{С.М.Кривовяз} \quad w = 0,128 \frac{q^{0,75}}{i^{0,375}} \quad (1)$$

$$\text{В.Ф.Носенко} \quad w = 0,00147 \frac{q^{0,66}}{i^{0,33}} \quad (2)$$

А.Н.Ляпин $w = 0,000785 \frac{q^{0,71}}{i^{0,355}}$ (3)

Н.Т. Лактаев $w = 0,062 \frac{q^{0,6}}{i^{0,3}}$ (для уклонов >0,010) (4)

$w = 0,039 \frac{q^{0,6}}{i^{0,4}}$ (5)
(для уклонов <0,01)

Нами подсчитаны площади живых сечений струй для выделенных борозд на неспланированном рельефе и для борозд на спланированном рельефе по формулам А.Н. Ляпина, Н.Т. Лактаева, В.Ф. Носенко и С.М.Кривовяз.

Смоченные периметры для этих поливных борозд подсчитаны по формуле А.Н. Ляпина

Таблица 1.

Значение смоченного периметра χ_0 поливной борозды

Укло-ны	Расходы струй					
	$q=0,1$ л/с	$q=0,2$ л/с	$q=0,25$ л/с	$q=0,4$ л/с	$q=0,5$ л/с	$q=0,8$ л/с
0,001	0,144	0,174	0,184	0,212	0,222	0,25
0,002	0,132	0,162	0,168	0,193	0,205	0,227
0,003	0,125	0,153	0,159	0,184	0,195	0,216
0,004	0,121	0,147	0,158	0,177	0,188	0,209
0,005	0,118	0,140	0,148	0,171	0,181	0,230
0,07	0,110	0,133	0,142	0,163	0,172	0,194

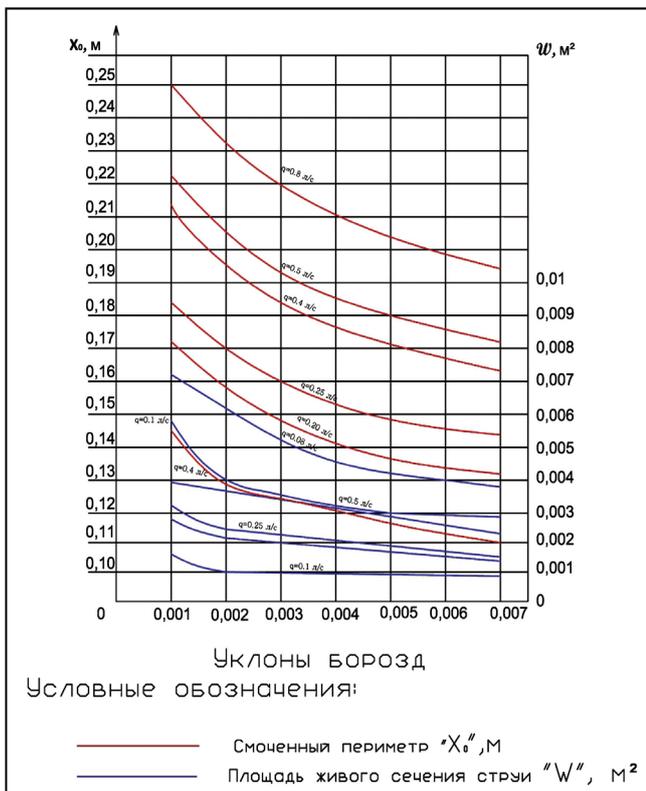


Рис. 1. Изменение «w» и «χ₀» в зависимости от уклонов борозд.

$\chi_0 = 0,106 \left(\frac{q_0}{i} \right)^{0,267}$ (6)

Данные подсчетов приводятся в таблице 1. Площади живого сечения струй в бороздах, вычисленные по формуле А.Н.Ляпина в зависимости от уклона и расхода струй воды в бороздах приводятся на рис 1.

По анализу расчетных значений «w», «χ₀» можно сделать следующие выводы:

- расчетные значения живого сечения струи «w» по формулам Н.Т. Лактаева, А.Н. Ляпина, В.Ф.Носенко и С.М. Кривовяза значительно колеблются, отклонения составляют 1,5-2,0 между значениями, подсчитанными по разным формулам. Большое отклонение отмечается при малых струях и на малых уклонах. Лучше согласуются расчетные значения «w», определенные по формулам Н.Т. Лактаева и А.Н. Ляпина.

По этим формулам можно определить расчетные значения «w».

- на хорошо спланированных участках изменения уклонов по длине борозд составляют 1,2-2,0 и соответственно этому изменение расчетной площади живого сечения струй составляет 1,1-1,4. (рис.1) Значения χ_0 меняются от 0,1 до 0,2

Влияние почвенных условий и рельефа на выбор длины борозд и продолжительности полива учитывается акад. А.Н.Костяковым [1] введением поправочного коэффициента «n» в формулы длины добегания струй

$l_{дог} = \frac{(q \cdot t^\alpha)}{(\beta \cdot n \cdot K_0)}$ (7)

и времени добегания струй

$t_{дог} = \left(\frac{\beta \cdot \eta \cdot K_0 \cdot l}{q} \right)^{1/\alpha}$ (8)

Коэффициент «n» зависит также от продолжительности полива, он уменьшается во времени и может быть принят равным от 1,6-1,0 при малых t до 1,0-0,5- при больших t.

В.Ф. Кулиниченко предложил формулу по определению длины добегания струй в зависимости от многих факторов:

$l_{дог} = \frac{q_0 \cdot t}{\eta_0 \cdot w + \frac{n_0 \cdot k_0}{2 - \alpha} (b_0 + 2\eta_n \cdot h_0 \sqrt{1 - \zeta^2}) t^{1-\varepsilon} 0^\alpha}$ (9)

где: η_0 - эмпирический коэффициент, учитывающий уменьшение живого сечения по длине борозды в связи с уменьшением наполнения; w- площадь живого сечения струи в голове борозды; α - коэффициент в законе впитывания воды в почву; $\alpha = 0.3 - 0.5$. - 0.3 для слабоводопроницаемых почв; $\alpha = 0.4$ - для средневодопроницаемых почв; $\alpha = 0.5$ - для сильноводопроницаемых почв; b_0 - ширина борозды по дну; ζ - коэффициент откоса; η_0 - эмпирический коэффициент к формуле впитывания А.Н.Костякова; K_0 - средняя скорость впитывания воды почвой за первый час; η_n - эмпирический коэффициент, учитывающий уменьшение смоченного периметра по длине борозды; ε_0 - поправочный коэффициент, учитывающий изменение во времени.

По данным В.Ф.Кулиниченко:

$n_0 = 1,1$; $\eta_n = 0,88\eta \div 0,12$; $\varepsilon = \frac{1 - 1,04(1 - \alpha)}{\alpha}$ (10)

Коэффициенты η_0 и η_n зависят от микрорельефа поля и, по опытам авторов, имеют следующие значения в зависимости от уклонов дна борозды:

Таблица 2.
Значение поливной нормы в зависимости от изменения местных уклонов.

Местные уклоны по участкам борозд по отношению к среднему	Средние значение коэффициентов		Изменение значений поливной нормы m м ³ /га
	η_o	η_n	
Отсутствуют или слабо выражены	0,67	0,71	m
Заметно выражены $i_{мест} = \pm(0,3 - 0,7)i_{cp} - 1,2$	0,81	0,83	1,2 m
Сильно выражены $i_{мест} = \pm(0,7 - 1)i_{cp} - 1,4$	0,94	0,95	1,4 m
Очень сильно выражены $i_{мест} > i_{cp} - 1,8$	1,2	1,19	1,5 m

Поливные нормы по участкам борозд определялись по формуле А.Н. Костякова:

$$m = 100Nd(\beta_{HB} - \beta_H); \text{ м}^3/\text{га}.$$

где:

H - глубина расчетного слоя почвогрунтов, м;

d - объемная масса почвогрунтов расчетного слоя, $\text{т}/\text{м}^3$; β_H - допустимая влажность в расчетном слое в

процентах от " d " перед поливом; β_{HB} - наименьшая влагоемкость почвогрунтов в расчетном слое, в процентах от " d ".

Выводы

1. Результаты теоретических, полевых и экспериментальных исследований проведенных в различных природно-хозяйственных условиях нашей республики показывают значительное влияние рельефа поля на элементы бороздкового полива. Площади спланированных земель составляют около 50 % от общей орошаемой площади 4280 тыс. га.

2. Авторами установлены численные значения площади живого сечения струи воды и активного смоченного периметра поливных борозд в зависимости от уклона поверхности орошаемых полей. Значения меняются от 0,11 до 0,23. Значения χ_o меняется от 0,1 до 0,2.

3. Поливные нормы сельхозкультур в зависимости от местных уклонов орошаемых полей изменяются в сторону увеличения по сравнению с плановыми в пределах от 1,3 - 1,5.

4. Водо-земельные, трудовые, финансовые, технические, материальные и другие ресурсосберегающие факторы при бороздковом поливе с высокими значениями КЗИ, КПД бороздкового полива достигаются на капитально спланированных землях, по сравнению с неспланированными поливными участками.

Список использованной литературы:

1. Костяков А.Н. «Основы мелиорации Сельхозгиз, 1960 г.
2. Шумаков Б.Б. «Орошение» М., 1990 г
3. Серикбаева Э.Б. «Развитие орошения сельхозкультур сточными водами в Узбекистане», Кишинев, Stiinta Agrikolanr.1, 2005 г.
4. Серикбаев Б.С., Серикбаева Э.Б., Джуманазарова Л.Т. «Совершенствование плана водопользования ирригационных систем (БУИС) Труды ТарГУ, Тараз, 2015 г.
5. Серикбаев Б.С., Ибрагимов А.Г. и др. «Совершенствование работы АВП», Труды ТарГУ, Тараз, 2015 г.
6. Серикбаев Б.С., Гостищев Д.П., Бараев Ф.А., Серикбаева Э.Б., Солиев Б.К. «Эксплуатация гидромелиоративных систем», Ташкент, 2013 г.



ТАБИЙ ГАРМСЕЛ ШАРОИТИДА ҒЎЗАНИНГ ИСТИҚЛОЛ-14 НАВИНИ СУҒОРИШ МУДДАТЛАРИ ВА МЕЪЁРЛАРИ

Марданов Ҳ.Х. – мустақил изланувчи, Тошкент Давлат аграр университети,

Дадахужаев Х. – илмий ходим, Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари ИТИ.

Аннотация

Ушбу мақолада ғўзанинг амал даврида ҳаво ҳарорати қизиби кетиши ва унинг намлигининг жуда қуруқ бўлиши натижасида ҳавода ва тупроқда сув танқислигини келтириб чиқарилиши. Сувга талаби кучайган, яъни гуллаш ва ҳосил тўплаш даврида гармсел, атмосфера ва тупроқ қурғоқчилиги каби ноқулай экологик омилларнинг морфо-физиологик ва биокимёвий жараёнлар бузилиб, кўплаб ҳосил элементлари тўкилиб кетади. Шунинг учун, ўсимликнинг сувга бўлган талаби, суғориш муддатлари, сони ва меъёрини тўғри аниқлаш сувдан тежамли фойдаланишда ҳамда юқори ҳосил етиштиришда катта аҳамиятга эгаллиги ҳақида ёритилган.

Abstract

During vegetation period of cotton heating of the air temperature and over dry humidity consequences shortage of water at soil and in the air. At the period of increased water demand, ie, at flowering and yield harvest period, unfavorable environmental factors like hot wind, air and soil drought will lead to destruction of morfo-physiological and biochemical processes and spill of yield elements. Therefore, precise determination of the plant's water requirements, irrigation periods, number and norms plays important role to the cultivation of high yields.

Аннотация

Высокая температура воздуха и очень низкая влажность воздуха в период вегетации хлопчатника приводят к недостаточному увлажнению почвы и иссушению воздуха. В периоды повышенного спроса на воду, во время цветения и формирования урожая, неблагоприятные экологические факторы, такие как горячий ветер, воздушная и почвенная засуха приведут к разрушению морфо-физиологических и биохимических процессов и падежу элементов урожая. Поэтому точное определение потребностей в воде растений, сроков и норм орошения играют важную роль в получении высоких урожаев.

Маълумки, республикамизнинг бир қатор вилоятларида ғўзанинг амал даврида ҳаво ҳарорати ҳаддан зиёд қизиби кетиши ва ҳаво намлигининг жуда қуруқ бўлиши натижасида ҳавода ва тупроқда сув танқислигини келтириб чиқаради. Айниқса, ғўза навларининг сувга талаби кучайган, яъни гуллаш ва ҳосил тўплаш даврида гармсел, атмосфера ва тупроқ қурғоқчилиги каби ноқулай экологик омилларнинг кучли салбий таъсири кузатилади. Ҳаво ҳароратининг юқори бўлиши ва гармсел эсиши натижасида ғўза ниҳолларида кечадиган морфо-физиологик ва биокимёвий жараёнлар бўзилиб, кўплаб ҳосил элементлари тўкилиб кетади. Шунинг учун, ўсимликнинг сувга бўлган талаби, суғориш муддатлари, сони ва меъёрини тўғри аниқлаш сувдан тежамли фойдаланишда ҳамда юқори ҳосил етиштиришда катта аҳамиятга эга.

Гармсел Еврооисиё қитъасига қирувчи кўплаб мамлакатларда (Россия, Ўртаерденгизи атрофи давлатлари, Каспий денгизи атрофи давлатлари, Марказий Осиё давлатлари, Африка, Арабистон ярим оролида) қайд этилган.

А.Имомалиев ва бошқалар (1979) пахтачиликда ўғитларнинг юқори меъёрларини қўллаш билан суғориш меъёрларини ошириш кераклигини, яъни бунда суғориш сони ошириб, суғориш даврларини камайтириб, тез-тез суғориш кераклигини таъкидлаганлар.

Ҳ.Неъматов (2005) ўзининг илмий изланишларида Бухоро вилоятининг Олот, Қорақўл, Қоровулбозор туманларида июль ойининг охирида гармсел эсиши, бунда ҳаво ҳарорати 600 дан ошиб, ғўза майдонлари катта зарар кўриши ва пахта ҳосили тугунчалари тўлиқ тўкилиши ҳақида маълумот берган.

Сурхондарё вилоятида ғўзанинг шоналаш-гуллаш фазасида содир бўлувчи жуда юқори кучга (тезликка) ва сезиларли муддатга эга қуруқ иссиқ шамол шоналарнинг шаклланишига ва ривожланишига кескин таъсир кўрсатади (Ф.А.Мўминов, 1983).

Юқоридагилардан келиб чиқиб, ноқулай омилларга чидамли, тупроқ намлиги ва тупроқнинг чуқур қатламлари намлигидан самарали фойдаланадиган, айти пайтда биологик ва хўжалик ҳосили юқори бўлган ғўза навларини

яратиш, уларни гармсел, атмосфера ва тупроқ қурғоқчилиги каби ноқулай шароитларда етиштириш агротехнологияларини аниқлаш долзарб муаммодир.

Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологияси ИТИда яратилган бўлиб, (2012 йил) истиқболли деб топилиб, районлашган (2015 йил) Истиқлол-14 ва янги С-2118 ғўза навларининг табиий гармсел шароитидаги суғориш муддатлари ва меъёрларини аниқлаш ҳамда ишлаб чиқаришга тавсия этишдан иборат бўлиб,



1-расм. "Истиқлол-14" ғўза нави

изланишлардан қўзланган мақсадни амалга ошириш учун институтнинг Сурхондарё илмий-тажриба станциясида табиий гармсел шароитида тажрибалар олиб борилди.

Сурхондарё илмий-тажриба станцияси тақир-ўтлоқ тупроқлари шароитида ғўзанинг умумий сувга бўлган талабини инобатга олиб, ғўзани суғориш тажриба схемасида белгиланган тартибда амалга оширилди. Суғориш тартиби ўсув даври бўйича, ривожланиш фазаларида ўсимликнинг сувга бўлган талабига ҳамда тупроқнинг ҳисобий қатламларида мавжуд бўлган намлик миқдорига қараб белгиланди. Суғориш тартибини тўғри белгилаш учун ўсимликнинг умумий сув истеъмолини миқдори аниқлан-

ди. Бунда тупроқнинг генетик қатламларидаги мавжуд сув миқдори ва ундан ўсимликнинг фойдаланиш имконияти (миқдори) ҳисобга олинди.

Тупроқ намлигини доимий аниқлаб боришда 100 см қатламидаги нам заҳираси ўзгариши билан ўсимлик барглари рангининг ўзгариши, барг пластинкасининг тургорлиги ва гуллар ўрни ҳисобга олинди. Шунга асосланиб суғориш олди намлигини белгилашда тупроқ кесмасининг 0-60 см қатламидаги намлик миқдорини ҳисобга олган ҳолда суғориш муддати ва меъёри белгиланди.

Тупроқ намлиги суғориш якунлангандан 3 кундан кейин барча қудуқларда аниқланди. Суғоришлар ўртасида эса

1-жадвал.

Суғоришдан олдинги ва суғоришдан кейинги тупроқ намлигини аниқлаш натижалари ва суғориш вақти. (ЧДНС 26,8 %). 2014 йил

Вақти	Тупроқ қатлами, см	Кузатув қудуқлари							
		1	2	3	4	5	6	7	8
16.06	10-30	13.9	15.1	15.6	15.2	15.7	12.2	12.1	13.1
	10-60	16.4	16.8	16.9	16.8	16.9	14.5	14.2	14.3
	10-100	20.2	20.6	20.7	20.6	20.6	17.1	17.9	18.2
1-суғориш 18.06-19.06.									
23.06	0-30	22.8	23.1	22.8	22.2	22.5	22.9	22.4	22.0
	0-60	24.6	24.5	24.6	24.2	24.6	24.7	24.2	24.3
	0-100	25.1	25.2	25.2	25.1	25.2	25.4	24.9	25.1
Нетто	м³ /га	729	655	627	612	619	959	819	843
11.07	10-30	14.2	14.5	14.0	13.9	13.7	14.4	13.2	13.9
	10-60	17.1	17.0	16.9	16.8	17.0	18.0	17.4	17.7
	10-100	17.8	18.9	18.8	15.9	18.6	18.0	18.6	18.3
2-суғориш 12.07-14.07									
18.07	0-30	25.5	25.0	24.3	24.7	25.4	25.2	25.0	24.9
	0-60	25.0	25.8	35.3	26.0	26.0	26.4	26.2	26.3
	0-100	26.2	26.1	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.7
Нетто	м³ /га	849	883	884	852	839	912	954	924
3.08	10-30	14.4	13.9	14.7	13.7	14.8	14.0	14.4	14.1
	10-60	16.7	16.2	16.4	15.0	15.0	15.8	16.2	16.2
	10-100	17.4	17.8	16.8	16.8	17.5	16.9	17.7	17.4
3-суғориш 4.08-6.08									
10.08	0-30	25.8	25.2	25.4	25.9	26.6	25.8	25.4	26.2
	0-60	26.4	26.6	27.0	26.8	27.5	26.9	27.3	28.0
	0-100	25.6	24.9	24.7	25.9	26.0	26.2	26.4	26.0
Нетто	м³ /га	961	935	951	1029	1039	1115	1011	1126
16.06	10-30	13.3	13.9	14.5	15.0	14.6	13.2	13.3	13.8
	10-60	16.7	15.9	16.4	17.6	16.5	15.9	15.5	15.8
	10-100	19.2	20.0	18.9	20.0	19.9	18.8	17.7	19.3
1-суғориш 18.06-19.06									
23.06	0-30	22.8	23.1	22.8	22.3	22.6	23.0	22.5	22.4
	0-60	24.6	24.5	24.6	24.1	24.4	24.7	24.2	24.4
	0-100	25.1	25.0	25.3	25.2	25.3	25.5	25.0	25.2
Нетто	м³ /га	758	734	751	622	693	826	829	752
11.07	10-30	14.7	14.2	13.6	13.9	14.0	13.9	13.8	13.6
	10-60	17.7	16.7	17.2	17.2	18.3	17.3	17.8	16.9
	10-100	18.1	17.9	18.4	18.6	18.6	18.3	18.7	18.0

Вақти	Тупроқ қатлами, см	Кузатув қудуқлари							
		1	2	3	4	5	6	7	8
2-суғориш 12.07-14.07									
18.07	0-30	24.7	25.0	25.0	24.8	24.7	25.8	25.4	25.3
	0-60	25.5	25.6	25.8	25.9	25.9	26.4	26.4	26.2
	0-100	26.1	25.7	26.6	25.9	26.1	25.8	26.2	26.8
Нетто	м³ /га	774	904	928	880	849	930	906	850
3.08	10-30	14.2	13.9	14.3	14.0	13.2	13.7	13.9	14.0
	10-60	15.1	15.5	16.1	17.1	16.2	15.9	15.3	15.5
	10-100	17.2	16.8	17.4	17.9	17.5	17.2	16.9	17.4
3-суғориш 4.08-6.08									
10.08	0-30	25.2	24.9	25.7	26.0	24.8	24.2	25.6	24.8
	0-60	26.4	26.2	25.9	26.7	25.8	26.0	26.4	25.9
	0-100	25.2	25.7	26.0	26.1	26.2	25.5	25.4	26.0
Нетто	м³ /га	989	1007	980	976	984	965	1054	1080
16.06	10-30	14.2	14.4	14.0	14.6	14.9	13.8	13.7	14.0
	10-60	16.6	16.2	15.5	15.7	16.0	15.3	14.4	16.0
	10-100	20.4	20.8	19.8	18.8	20.6	20.7	19.6	19.4
1-суғориш 18.06-19.06									
23.06	0-30	23.3	23.7	22.6	22.8	23.1	22.9	23.6	23.8
	0-60	24.4	24.6	24.2	25.4	24.8	25.2	24.4	25.0
	0-100	23.3	26.6	25.7	26.6	25.8	26.4	26.6	25.8
Нетто	м³ /га	703	759	755	849	718	798	807	820
11.07	10-30	14.7	13.9	13.8	14.4	14.6	13.8	13.7	14.2
	10-60	17.1	17.0	16.8	16.9	17.2	17.5	17.4	17.7
	10-100	18.3	18.0	17.9	17.8	18.1	18.4	17.9	18.2
2-суғориш 12.07-14.07									
18.07	0-30	24.7	25.5	25.6	24.4	24.7	24.3	25.0	25.2
	0-60	26.2	26.4	25.8	26.9	26.0	25.8	26.2	25.6
	0-100	26.4	26.5	26.6	27.0	26.8	26.5	26.2	26.2
Нетто	м³ /га	897	970	972	960	915	888	935	887
3.08	10-30	13.7	13.8	14.2	14.3	13.8	14.4	13.9	14.0
	10-60	16.7	16.3	16.5	15.9	16.0	15.8	16.2	16.6
	10-100	17.4	16.9	17.6	17.0	16.9	17.2	17.8	17.5
3-суғориш 4.08-6.08									
11.08	0-30	25.4	25.2	26.1	26.4	25.2	26.8	25.5	25.0
	0-60	26.9	26.7	27.1	27.2	27.4	26.9	26.6	27.1
	0-100	25.4	25.8	26.1	25.9	26.0	26.2	25.8	25.9
Нетто	м³ /га	977	1010	946	1058	1028	1065	980	981

Изоҳ: 1-8 вариантлар, ЧДНС нинг 60-65-60% тупроқ намлиги ВВП-1 нам ўлчагичида аниқланди

“элементар” қудуқларда аниқланиб, навбатдаги суғориш яқинлашгач суғоришни бошлаш вақти тахминан белгиланди ва суғориш бошлашдан 1-2 кун олдин барча қудуқлардаги тупроқ намлиги аниқланди. Суғоришлар белгиланган суғориш тартибига (ЧДНСнинг 60-65-60%, 65-70-65% ва 70-75-70 %) асосланиб амалга оширилди. Ҳусул даврида тупроқ намлиги ЧДНСнинг 60-65-60% тартибида сақланган вариантларда 3 марта, 65-70-65% тартибида 4 марта, 70-75-70 % тартибида эса 5 марта суғорилди.

ЧДНС бирлиги, нам захираси, намлаш чуқурлиги маълум бўлса, суғориш меъёри С.Н.Рижовнинг қуйидаги формуласи орқали ҳисобланди:

$$W=[A-B]*H+K, \text{ м}^3/\text{га}.$$

Бу ерда:

A-ҳисобий қатламнинг ЧДНС миқдори, тупроқ ҳажмига нисбатан % ҳисобида;

B-шу қатламдаги суғориш олди намлик захираси, тупроқ ҳажмига нисбатан % ҳисобида;

H-ҳисобий қатлам чуқурлиги, см;

K-суғориш даврида сувнинг атмосферага буғланиб сарфланиши (суғориш меъёрининг 10 % и миқдоридан қабул қилинган).

Суғориш меъёри (нетто) 60-65-60% да суғорилган вариантлар бўйича ўртача 1-суғоришда 696-828 м³/га. ни, 2-суғоришда 887-932 м³/га. ни, 3-суғоришда 979-1063 м³/га. ни ташкил этди (1-жадвал).

Умумий суғориш меъёри (нетто) 2612-2785 м³/га. ни ташкил этди.

K-коэффициент ҳисобга олинганда мос ҳолда 766-911;

976-1025; 1077-1169 м³/га. ни, умумий суғориш меъёри 2873-3064 м³/га. га тенг бўлди.

Суғориш меъёри (нетто) 65-70-65% да суғорилган вариантлар бўйича ўртача 1-суғоришда 684-771 м³/га., 2-суғоришда 603-692 м³/га., 3-суғоришда

672-743 м³/га., 4-суғоришда 708-767 м³/га. ни, умумий суғориш меъёри эса

2757-2900 м³/га. ни ташкил этди.

Хулоса. Изланишлар натижасида ғўзани амал даврида 60-70-65% да суғорилганда 1-суғоришда 840 м³/га (нетто) миқдорда сарфланган бўлса, 65-70-65% эса 712 м³/га, яъни улар ўртасидаги фарқ 128 м³/га ни ташкил этиши, лекин 2- ва 3- суғоришларда 4 марта суғорилганга нисбатан 3 марта суғорилганда кўп сув сарфланиши аниқланди. Ғўзанинг тупроқ намлигидан фойдаланиши ортиши билан суғориш меъёри ҳам ортанлиги, ҳамда сувдан фойдаланиш коэффициенти сезиларли камайиши кузатилди. Ушбу нав 3 марта суғорилганда умумий суғориш меъёри ўртача 2945 м³/га ни, 4 марта суғорилганда эса 2824 м³/га ни ташкил этганлиги (фарқ-121 м³/га) суғориш сони ортиши билан сув сарфи ортмаслигини аксинча камроқ бўлиши ва сувдан фойдаланиш коэффициенти юқори бўлиши маълум бўлди.

Тупроқ намлигини ЧДНСга нисбатан 60-70-65% да сақлаб туриш натижасида тупроқ қатламларидаги жумладан, ҳайдов ва ҳайдовтаги қатламидаги намлик эвопотранспирацияга кўпроқ сарфланишини ва бунинг оқибатида суғориш натижасида кўпроқ сувни сингдириши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Имомалиев А. ва бошқалар. Юқори ҳосил олишда озиқа ва сув режими. Пахтачилик журнали 1979, № 1, Б.16.
2. Муминов Ф.Х. Хлопчатник и погода. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1983, С. 6-8.
3. Раҳмонқулов С.Р. Физиолого-биохимические основы гетерозиса хлопчатника //Ж. Вестник Аграрной науки Узбекистана. -2003. №4(14). –С. 50-59.
4. Неъматов Ҳ.Ш. Пахта уруғчилигининг илмий асослари. – Т.: Ф.Ғулом нашриёт-матбаа ижодий уйи, 2005 й., -Б.10-80.

ТАКРОРИЙ ЭКИНЛАР ВА ТУПРОҚНИНГ СУВ ЎТКАЗУВЧАНЛИГИ

Избасаров Б. – катта илмий ходими - изланувчи,
Тошкент Давлат аграр университети

Аннотация

Мақолада тупроқнинг сув ўтказувчанлиги, унинг механик таркиби, ғоваклиги ва энг муҳими ҳажм массасига бўлган боғлиқликлар ёритилган. Суғорилиб деҳқончилик қилинадиган минтақаларда тупроқнинг асосий хусусиятларидан бири бу ўсимликларни амал даврида суғориш, ва куз-қиш-баҳор ойларида эса ёғин-сочин сувларини синдириш қобилияти ҳақидаги маълумотлар берилган.

Abstract

It should be noted that water penetrability of the soil depends on its mechanical structure and above all its capacity and weight. In the irrigated regions and also regions borrowing with agriculture, the main feature of the soil in to irrigate these plants in the term of actions and in autumn, winter, spring month to the abilities to absorb find atmospheric rainfall.

Аннотация

В статье идёт речь о водопроницаемости почв, зависимости её от механического состава, пористости, а главное объёмной массы. В регионах с орошаемым земледелием состояние почв зависит от сроков полива и её способности накапливать атмосферные осадки в осенних, зимних и весенних месяцах.

Тадқиқот мақсади. Жиззах вилояти ПСУЕАИ-ТИ Жиззах ИТС тажриба бўз-ўтлоқи тупроқлар шароитида такрорий маккажўхори, соя, мош ўсимликларини экиб, тупроқ унумдорлигини ошириш, тупроқ сув ўтказувчанлигини яхшилаш ҳамда ғўзадан юқори ҳосил олишни ишлаб чиқиш, фермер хўжаликларида кенг жорий этишдан иборатдир.

Тадқиқот объекти. Илмий тадқиқот ишлари ПСУЕАИТИ Жиззах ИТС тажриба даласида, бўз-ўтлоқи тупроқлар шароитида истиқболли Пахтакор-1 ғўза навида олиб борилди. З.Абдушукурова [1], С.Ш.Жалилов, С.А.Абдуллаев [2], А.А.Турсунов, Д.С.Сатторов ва бошқаларнинг [3] тажрибаларида тупроқнинг ҳайдов қатламидаги ҳажм массаси ортан сари сув ўтказувчанлик қобилияти пасайганлиги аниқланган.

А.Хайдаровнинг [4] ўтлоқ-соз тупроқлар шароитида ўтказилган тажрибаларида такрорий экинлардан, айниқса мошдан кейин тупроқ сув ўтказувчанлиги яхшиланганлиги кузатилган.

Тадқиқот натижалари. Ўтказган тадқиқотларимиздан олинган маълумотларга кўра, такрорий экинлардан: маккажўхори, соя ва мошдан кейин экилган ғўзанинг амал даври охиридаги тупроқнинг сув ўтказувчанлик қобилияти вариантлар бўйича аниқланди (1-жадвал). Бунинг учун аввало такрорий экин ўзидан кейин қолдирган илдиз ва анғиз қолдиқлари кузда шудгор қилингандан кейин келгуси йил баҳорда уларни таъсирида тупроқнинг сув ўтказувчанлиги қандай даражада ўзгарганлиги аниқланди. 1-дала шароитида баҳорда олинган маълумотларга қараганда, кузги шудгордан кейин ҳеч қандай такрорий экин экилмаган, назорат 1-вариантда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги 1 соат давомида 245 м³/гани, 2 соат давомида 142 ва қолган кузатувларда соатларга мутаносиб равишда 109, 76, 71, 71 м³/гани, жами 6 соатда 745 м³/гани ташкил қилган холда, маккажўхори экилган далаларда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги нисбатан ошганлиги кузатилди. Шуни алоҳида таъкидлаш керакки, хаттоки назорат, 1-вариант кўрсаткичлари кузги буғдой ҳам тупроқнинг сув ўтказувчанлик хусусиятига таъсир этганлигини кузатиш мумкин. Шундай экан, ундан кейин экилган маккажў-

хоридан кейин тупроқда 6 соатда жами 780 м³/га сув синдирилган бўлиб, бу назорат вариантыдан 35 м³/га кўпдир. Демак, такрорий экин сифатида маккажўхори экилганда ҳам тупроқнинг сув ўтказувчанлигига мақбул таъсир кўрсатиши аниқланди. Такрорий экин сифатида соя ўсимлиги экилган далаларда (7-9-вариантлар) ундан қолган илдиз ва анғиз қолдиқларининг мақбул таъсиридан тупроқнинг сув ўтказувчанлиги маккажўхори экилган вариантга нисбатан 108 м³/га ни, назоратга нисбатан эса 143 м³/га юқори бўлдики, бу дуккакли-дон экинларни тупроқни сув-физик хоссаларини яхшилашга олиб келади.

Такрорий экинлар орасида тупроқни сув ўтказувчанлик хусусиятларига нисбатан мақбул таъсир кўрсатган мош ўсимлиги бўлиб, бунда ушбу кўрсаткич 895 м³/га тенг бўлди ва назоратга нисбатан 150 м³/га, маккажўхори таъсиридан 115 м³/га ва сояни кўрсаткичларидан эса 7 м³/га юқори бўлди. Демак, соя ва мош экилган вариантлар орасидаги фарқлиниш унча катта бўлмаганлиги аниқланди.

Кузда, яъни ғўзанинг амал даври охирига келиб, тупроқни сув ўтказувчанлик қобилияти нафақат такрорий экинлар, қолаверса қўлланилган маъдан ўғитларнинг меъёрига боғлиқ холда ўзгарганлиги аниқланди. Маъдан ўғитларни N-150, P-105, K-75 кг/га меъёрда қўлланилган 1-вариантда ғўзани амал даври охирида тупроқни сув ўтказувчанлиги 1-6 соатлар давомида мутаносиб равишда 257-60 м³/га, жами 6 соатда 658 м³/гани ташкил қилди. Бу кўрсаткичлар баҳорда олинган маълумотлардан 94 м³/га камроқ бўлди. Бу албатта табиий холат, чунки, ғўзани амал даврида ўтказилган агротехник тадбирлар таъсирида (ўғитлаш, суғориш, ишлов бериш) сув ўтказувчанлик пасаяди. Лекин, ҳар холатда ҳам қўлланилган ўғит меъёрларининг таъсири турлича бўлиши кузатилдики, бу эса такрорий экин ни таъсирига ҳам боғлиқдир. Назорат вариантларида тупроқнинг нисбатан юқори сув ўтказувчанлиги маъдан ўғитларни N-200, P-140, K-100 кг/га меъёрда қўлланилганда кузатилиб, 6 соатда жами 685 м³/гани ташкил қилди. Бу эса N-150, P-105, K-75 кг/га меъёрда ўғитлар қўлланилган вариантга нисбатан 27 м³/га юқоридир. Лекин, ўғит миқдорини янада N-250,

Такрорий экинлар ва маъдан ўғитлар меъёрининг тупроқнинг сув ўтказувчанлигига таъсири, м³/га

Вариант	Такрорий экинлар	Ўза парваришида қўлланиладиган маъдан ўғитларни йиллик меъёр, кг/га			Баҳорда, чигит экишдан олдин, соатлар								Кузда, пахта хосили йиғиштириб олингандан сўнг, соатлар						
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	дала	1	2	3	4	5	6	жами	1	2	3	4	5	6	жами
1	Такрорий экин экилмаган (назорат)	150	105	75	1-дала	235	170	108	75	70	70	748	257	160	99	71	61	60	658
					2-дала	300	190	135	84	76	65	850	259	190	120	75	64	68	760
											79	798	217	161	100	72	61	61	668
2		200	140	100	1-дала	245	142	109	76	71	71	745	230	161	100	72	62	61	685
					2-дала	314	190	138	81	77	66	866	249	180	110	70	69	65	748
					3-дала	300	200	110	78	65	60	815	220	162	100	71	60	60	675
3		250	175	125	1-дала	255	167	105	74	64	69	739	212	161	100	73	61	60	669
					2-дала	326	185	130	82	71	65	859	247	175	116	75	67	63	735
					3-дала						77	779	220	160	99	72	60	59	679
4	Маккажўхори	150	105	75	1-дала	275	175	110	76	71	71	778	222	103	102	74	64	63	688
					2-дала	307	210	130	81	72	70	880	268	143	127	86	76	73	789
					3-дала						82	828	232	168	103	73	65	64	708
5		200	140	100	1-дала	284	171	108	75	70	69	780	219	162	102	73	63	62	680
					2-дала	391	195	135	80	69	65	870	258	192	125	82	75	72	770
					3-дала	310	205	115	70	68	62	830	229	267	102	74	64	63	700
6		250	175	125	1-дала	285	177	107	75	71	70	785	215	160	99	71	61	60	675
					2-дала	286	195	140	90	80	70	876	248	192	126	83	74	71	760
					3-дала						88	882	225	165	100	72	62	61	695
7	Соя	150	105	75	1-дала	325	185	120	86	81	81	878	272	173	112	84	74	73	788
					2-дала	392	240	150	98	90	80	980	300	200	135	83	72	70	880
					3-дала						88	882	225	165	100	72	62	61	695
8		200	140	100	1-дала	340	184	119	85	80	80	888	267	172	111	83	73	72	778
					2-дала	310	230	150	91	84	79	960	280	190	130	84	73	71	870
					3-дала	330	206	117	70	68	62	858	277	177	112	84	74	73	798
9		250	175	125	1-дала	320	184	119	80	70	70	883	242	163	103	78	70	67	723
					2-дала	312	201	160	100	91	80	970	280	180	130	85	74	70	870
					3-дала						84	845	262	168	104	79	72	61	743
10	Мош	150	105	75	1-дала	340	184	139	90	80	58	991	298	191	104	79	72	68	801
					2-дала	314	202	170	110	100	90	940	302	200	140	85	75	72	890
					3-дала						88	880	308	186	105	80	74	69	821
11		200	140	100	1-дала	360	174	134	89	79	57	890	269	172	111	83	73	72	780
					2-дала	315	200	180	112	102	90	920	290	185	135	75	70	71	870
					3-дала	350	209	118	77	68	63	885	298	181	162	78	72	69	800
12		250	175	125	1-дала	360	174	129	87	74	68	895	251	166	104	79	74	63	740
					2-дала	316	190	180	140	120	92	925	282	175	125	70	70	70	860
											88	880	278	171	100	72	71	68	760

P-175, K-125 кг/га ортиши билан тупроқни сув ўтказувчанлиги 669 м³/гани ташкил этиб, 2-вариантга нисбатан 16 м³/га камроқ бўлди.

Таъкидлаш жоизки, такрорий экинлардан кейин ғўзада қўлланилган маъдан ўғитлар меъёрининг N-150, P-105, K-75 кг/гадан N-250, P-175, K-125 кг/гага ортиши билан тупроқни сув ўтказувчанлик хусусиятлари бироз бўлсада пасайиши кузатилди. Ваҳоланки, маккажўхоридан кейин ғўзада қўлланилган ўғитларнинг N-250, P-175, K-125 кг/га юқори меъёрлари мақбул таъсир кўрсатган бўлса ҳам сув ўтказувчанлик N-150, P-105, K-75 кг/га қўлланилганда кўпроқ бўлиб, 6 соатда жами 688 м³/гани ташкил қилди. Бу кўрсаткич назорат вариантга нисбатан 30 м³/га, 2-вариантга нисбатан 3 м³/га кўпдир, лекин, баҳорда олинган дастлабки кўрсаткичдан 100-110 м³/га камдир.

Такрорий экин сифатидасо якилган (7-9) вариантлар орасида ғўзада маъдан ўғитларни N-150, P-105, K-75 кг/га меъёрида қўлланилган 7-вариантда тупроқнинг сув ўтказувчанлиги соатлар бўйича 272, 173, 112, 84, 74 ва 73 м³/гани, жами 6 соатда 788 м³/гани ташкил қилган ҳолда, бу кўрсаткич назорат вариантга нисбатан 130 м³/га, маккажўхоридаги кўрсаткичдан эса 100 м³/га кўпроқ бўлганлиги аниқланди. Демак, такрорий экин турларини тупроқни сув ўтказувчанлик хусусиятига таъсири маъдан ўғитларнинг миқдорига нисбатан юқори бўлди, ваҳоланки, ўғит меъёрларидаги фарқлаш 10 ва 65 м³/га га тенг бўлганлиги кузатилди.

Тажрибада тупроқнинг сув ўтказувчанлиги мош ўсимлигидан кейин ғўза якилган вариантларда юқори бўлганлиги аниқланди. Маъдан ўғитларни N-150, P-105, K-75 кг/га меъёри қўлланилганда жами 6 соатда 801 м³/га, N-200, P-140, K-110 кг/га меъёри қўлланилганда 780 м³/га ва N-250, P-175, K-125 кг/га қўлланилганда эса 740 м³/гани ташкил қилди. Бу кўрсаткичлар соядан кейин якилиб, ўғитлар эквиваленти миқдоридан қўлланилган вариантларга нисбатан 13,2 ва 17 м³/га юқоридир. Тажрибанинг 2 ва 3 –далаларида ҳам шунга ўхшаш қонуниятлар қайд этилди.

Ўтлоқ-бўз тупроқларнинг сув ўтказувчанлик хусусиятларига такрорий экинларнинг барча турларини нисбатан мақбул таъсири борлиги, қолаверса, улардан кейин якилган ғўза парваришида қўлланилган маъдан ўғитларнинг ҳам таъсири борлиги кузатилди.

Ўзани ўсув даври охирида ғўза+мош ва ғўза+ловия билан бирга парваришлаган вариантларда (вариант 7, 8,

9, 10, 11, 12) чиринди миқдори ҳайдов 0-30 см ва ҳайдов ости 30-50 см қатламларида назоратга нисбатан 0,035-0,030 фоизга камроқ камайганлиги кузатилди.

Ўза мавсум давомида N-200, P-140, K-100 кг/га меъёрида озиклантирилган 3-вариантда (назорат) азотнинг нитрат формаси мавсум даврининг бошидагига нисбатан 0-30 см қатламда 4,0 мг/кг га, 30-50 см қатламда 3,3 мг/га камайган бўлса, худди шу меъёрида озиклантирилиб ғўза+мош, билан бирга парваришланган 9-вариантда. Шу қатламларда 0,9-0,6 мг/кг га, ғўза+ловия билан бирга парваришланган 12-вариантда 1,2-0,5 мг/кг га камайганлиги кузатилди.

Изланишлар натижасида ғўза мош ва ловия билан бирга парваришланганда пахта ҳосилдорлиги 28,3-28,8 ц/га ни, мош ҳосилдорлиги 15,5, ловия ҳосилдорлиги 17,8 ц/га ни ташкил этди. Тажриба ўғит меъёрини N-120, P-80, K-60 кг/га дан N-200, P-140, K-100 кг/га гача ошириш пахта ҳосилини 1,4-2,6 ц/га, ғўза+мош билан бирга парваришланган (7-9) вариантларда 1,2-2,8 ц/га, ғўза+ловия билан бирга парваришланган (10-12) вариантларда эса 1,1-2,9 ц/га гача ошишига олиб келди.

Хулоса. Олиб борилган илмий тадқиқотнинг натижаларига асосланиб қуйидагича хулоса қилинди:

1. Жиззах вилоятининг бўз-ўтлоқ тупроқлари шароитида тажрибада ғўза+мош ва ғўза+ловия билан бирга парваришланиб, маъдан ўғитлари N-200, P-140, K-100 кг/га меъёрида берилган (9,12) вариантларда ғўзадан энг юқори 28,3-28,8 ц/га ҳосил олинди ёки назоратга нисбатан 2,4-2,9 ц/га юқори бўлди.

2. Бир кўсақдаги пахтанинг вазни ғўза+мош ва ғўза+ловия билан бирга парваришланиб, маъдан ўғитлари N-200, P-140 ва K-100 кг/га меъёрида қўлланилган 9,12 вариантларда назоратга нисбатан 0,1 граммга ошиқ бўлди. Тажрибани барча вариантларида ўсув даврининг охирига келиб кўчатлар сонини камайганлиги кузатилди, энг кўп нобуд бўлган кўчатлар сони (4,2 га/минг туп), маъдан ўғитлари N-120, P-80 ва K-60 кг/га меъёрида озиклантирилган 1-вариантда кузатилди.

3. Тажрибанинг ғўза+мош билан бирга парваришланиб, маъдан ўғитлари солинмаган (4-6) вариантларда пахта ҳосилдорлиги 18,3-20,8 ц/га ни ташкил қилган бўлса, тажрибанинг ғўза+мош ва ғўза+ловия билан бирга парваришланиб, маъдан ўғитлари N-200, P-140 ва K-100 кг/га солинган вариантларда энг юқори мош ҳосили 15,5 ц/га ни ва ловия ҳосилдорлиги 17,8 ц/га ни ташкил этди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

3. Абдушукурова-Жиззах чўли асосий тупроқларининг сув-физик хоссалари ва уларни бошқариш// “Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш муаммолари” илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами-Тошкент-2007й.- 131-133 бетлар.
- С.Ш.Жалилов, С.А.Абдуллаев-Современные агрохимические, агрофизические свойства и мелиоративное состояние орошаемых почв Джиззакской области. //“Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш муаммолари” илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами-Тошкент-2007й. - 47-50 бетлар.
- А.А.Турсунов, Д.С.Сатторов, Г.У.Усманова-Почвы пустынной зоны Узбекистана. //“Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш муаммолари” илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами-Тошкент-2007й. -53-55 бетлар.
- Хайдаров А.-Ишлов беришининг янги технологиясида тупроқнинг сув ўтказувчанлик хусусияти. // “Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари” Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами 2 қисм-Тошкент-2014й.-29-31 бетлар.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД В ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ УЗБЕКИСТАНА

*Рамазанов А. – д.с.х.н., профессор, Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
Файзуллаева М.Н. – Ташкентский областной комитет по охране природы.*

Аннотация

Мақолада коллектор-зовур сувларини Сирдарё ва Амударё оқимининг гидрохимёвий тартиби, “шўрланган сув-тупроқ-ўсимлик” тизимида содир бўладиган агроэкологик жараёнларига таъсири таҳлил қилинган. Уларнинг қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига салбий таъсирини кескин камайтиришни, эколого-мелиоратив вазият барқарорлигини таъминлайдиган ташкилий-техник ва технологик тадбирларни республиканинг текислик қисмида қўллаш зарурлиги асосланган.

Abstract

In article analyzes impact of the “re-rolling” use of drainage water on hydrochemical regime of Syrdarya and Amudarya rivers, agro-environmental indicators in the “saline water-soil-plant” system. The necessity of development of organizational and technical methods that minimize damage to agriculture production, preservation of a stable eco-reclamation situation in the plain part of Uzbekistan is justified.

Аннотация

В статье анализируются последствия «повторно-прокатного» использования коллекторно-дренажных вод на гидрохимической режим рр.Сырдарья, Амударья, агроэкологические показатели в системе «минерализованные воды-почва-растения». Обоснована необходимость разработки организационно-технических и технологических приемов, обеспечивающих минимизацию ущерба сельскохозяйственному производству, сохранение стабильной эколого-мелиоративной обстановки в равнинной части Узбекистана.

Оптимальное использование и управление водными ресурсами в пределах отдельных зон или регионов требуют дифференцированный подход при оценке их объемов, качественных показателей, условий формирования, разработку организационно-технологических приемов, обеспечивающих экономически целесообразную степень их использования и стабильную эколого-мелиоративную обстановку в ближайшей и дальней перспективе.

Одной из крупных проблем бассейна Аральского моря (БАМ) является загрязнение речных вод за счёт большого объёма коллекторно-дренажного стока, содержащего растворённые соли, ядохимикаты (гербициды, пестициды и др.) широко используемые при производстве продуктов растениеводства, животноводства и части стоков промышленных предприятий. К сожалению, при декларативном и экстенсивном принципе планирования и использовании располагаемых водно-земельных ресурсов в бывшем СССР возвратный коллекторно-дренажный сток сбрасываемый в реки расценивался как увеличение оросительной способности речных стоков или располагаемых водных ресурсов.

В «Схемах комплексного использования водных ресурсов...» БАМ, составленных проектными институтами (Союзводпроект, Средазгипроводхлопок, Узгипроводхоз) за счёт возвратного стока коллекторно-дренажных вод прогнозировалась возможность повышения оросительной способности речных стоков до 15-20%. При составлении и технико-экономическом обосновании «Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов...» (отдельно по бассейнам Амударья и Сырдарья) не были предусмотрены организационно-технические и технологические мероприятия по деминерализации и очистке возвратных вод в стволы рек [1].

Следует подчеркнуть, что практикующееся до настоящего времени так называемое «повторно-прокатное» использование и увеличение располагаемых водных ресурсов через ствол основных водотоков в конечном

итоге наносит большой ущерб не только питьевому водоснабжению, но и другим отраслям народного хозяйства, ухудшает эколого-мелиоративную обстановку в контуре существующего орошения и сопредельных территорий. В регионе сложилась достаточно сложная и парадоксальная ситуация, не имеющая аналогов в мировой практике организации и ведения орошаемого земледелия. При устойчивом во времени и пространстве уменьшении речного стока, качество водных ресурсов ухудшается из-за сброса минерализованных в различной степени и загрязнённых остатками агрохимикатов вод с орошаемых полей, а также от промышленных и коммунально-бытовых сточных вод промышленных зон и областных центров республики. Так, в конце 60-х гг. XX века минерализация речной воды не превышала 1г/л, т.е. находилась в пределах допустимой концентрации (0,5-1 г/л). В настоящее время она меняется от 0,3-0,5 в верхнем течении до 1,7-2,0 г/л в нижнем течении рек. Возвратные воды являются основным источником экологического загрязнения в бассейне. Сульфаты, хлориды и ионы натрия преобладают в дренажных водах, которые также содержат пестициды, азотные и фосфорные соединения. До 25% азота, 5% фосфора и 4% пестицидов, попадающих в почву, переносятся в коллекторно-дренажную сеть с орошаемых полей. Концентрация этих загрязнителей в дренажной воде превышает максимально допустимую концентрацию в 5-10 раз.

В этой связи уместно напомнить принятые в США и других развитых странах законы в сфере охраны окружающей среды, принципы и стратегии использования располагаемых водных ресурсов. Так, в начале 30-х гг. XX века в верхней части р.Колорадо были построены крупные химические концерны и заводы по производству химических удобрений и другой продукции. Из-за сбросов стоков с промышленных объектов минерализация речного стока превысила 1,0 г/л, что послужило основанием утверждения в 1922г. Президентом США собрания договоров и руководств по развитию Колорадо, известно-

го как «Закона Реки» [7].

В сложившейся обстановке лимитирующим фактором устойчивого функционирования аграрного сектора и других отраслей народного хозяйства, создания продовольственной безопасности является уровень водообеспеченности территории. Последствия наметившейся тенденции в бассейне наиболее ощутимы на равнинной части Узбекистана, где орошаемое земледелие около 40 лет испытывает в целом устойчивый дефицит воды.

Основные водные ресурсы бассейна Аральского моря - сток Сырдарья, Амударья согласно «Нукусской декларации государств Центральной Азии и международных организаций по проблеме устойчивого развития бассейна Аральского моря» распределены между потребителями стран Центральной Азии. На современном этапе развития отраслей народного хозяйства республики водные источники, на основе которых могут быть увеличены располагаемые водные ресурсы, состоят из 3 частей:

1. Традиционный источник увеличения водных ресурсов - забор из поверхностных источников. В условиях избытка речных вод это наиболее лёгкий способ, однако, в условиях дефицита водных ресурсов он практически исчерпан. Поэтому забор воды из этих источников выше установленного лимита из года в год усложняется. Надо полагать, что в отдалённой перспективе будут возобновлены работы по переброске части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря, благодаря чему существенно улучшится уровень водообеспеченности региона. Однако маловероятно, что в ближайшее время этот проект будет реализован в политическом, социально-экономическом и организационно-техническом плане, т.к. до настоящего времени вопросы, касающиеся финансирования, материально-технического обеспечения и самое главное - «механизм переброски» ещё не разработаны.

2. Использование пресных подземных вод с возможностью их восполнения в периоды высокой водообеспеченности, развитие методов искусственного восполнения. По данным ГП НПЦ «Геологии гидроминеральных ресурсов» (бывш. ПО «Узбекгидрогеология») общие запасы подземных вод по республике составляют 18,9 км³, в том числе с минерализацией до 1,0 г/л-7,6 км³ и от 1,0 до 3 г/л-7,9 км³.

3. Использование нетрадиционных источников воды - коллекторно-дренажных, солоноватых подземных вод, производственных и коммунально-бытовых сточных вод.

В зависимости от водности года объём коллекторно-дренажных вод формируемый на территории Узбекистана составляет в многоводный -25,6-27 км³/год;

средневодный-21,6-25,6 км³/год; маловодный-19,9-21,6 км³/год. Общий объём прогнозных ресурсов подземных вод оценивается в 24 км³. В настоящее время около 6,0 км³/год пресных и слабосоленых подземных вод используется в различных отраслях народного хозяйства. Объём сточных вод в республике составляет 2,4 км³/год и в настоящее время за исключением отдельных случаев они не используются в отраслях народного хозяйства. В условиях дефицита водных ресурсов это наиболее реальный и единственный путь преодоления её последствий.

В мировой практике возвратные воды рассматриваются как вторичный ресурс, пригодный для использования в целом для отраслей народного хозяйства (промышленность, сельское хозяйство). Так, минерализованные и сточные воды после их деминерализации и очистки на соответствующих технологических циклах используются в промышленности (Япония, США, Израиль) и в сельском хозяйстве (страны Юго-Восточной и Центральной Азии). Благодаря этому, практически исключаются возможные отрицательные последствия в системе «минерализованные (сточные) воды-технология производства продукции-окружающая среда».

Следует особо подчеркнуть, что опыты по использованию минерализованных вод на орошение сельскохозяйственных (в основном хлопчатник) культур путём смешивания их с речной водой были начаты в 50-60-е гг. XX века в равнинной части Узбекистана (старорошаемая часть Голодной степи), Туркменистана (Марийская, Ташаузская области). Начиная с 70-80 гг. география опытов была существенно расширена в связи с реализацией принципа лимитированного вододеления в БАМе. К настоящему времени накоплен достаточно большой объём экспериментальных данных, составлены рекомендации, нормативно-методические указания, где приведены допустимые пределы концентрации солей в поливной воде, технология использования при орошении сельскохозяйственных культур и промывки засоленных почв [2, 3, 4, 5, 6]. На всех опытах отмечено возрастание темпа накопления водорастворимых солей в корнеобитаемой толще почвы и снижение урожайности по мере увеличения минерализации поливной воды из-за ухудшения среды обитания возделываемых культур.

Сопоставление и анализ результатов многолетних стационарных опытов (на лизиметрических установках) свидетельствуют о сложности и взаимосвязанности процессов, происходящих в системе «почва-растения», изменения и направленность которых зависит от концентрации солей в поливной воде и носит устойчивый во

Таблица 1.

Влияние минерализованной воды на процессы в системе «полив-почва-хлопчатник»

Процессы	Показатели	Последствия
Почвенные	Солевой режим почвы при промывке	После промывки в солевом составе почвы преобладают соли серной кислоты. Интенсивность выщелачивания солей соляной кислоты во много раз выше, чем сульфатов.
	Солевой состав инфильтрационных вод	В начальном этапе промывки в составе инфильтрационных вод достаточно высокое содержание хлоридов. В последующих этапах внутрипочвенные процессы протекают в сульфатной среде, т.е. почвы по типу засоления превращаются в сульфатные.
	Ёмкость и состав поглощённых оснований	Поливы минерализованной водой приводят к увеличению в почвенно-поглощающем комплексе поглощённого натрия и магния, а содержание кальция уменьшается.
	Солевой режим при поливе	С ростом минерализации воды и числа вегетационных поливов увеличивается содержание солей, поступающих в почву, т.е. соленакопление определяется степенью минерализованности воды.

	Концентрация почвенно-порового раствора	При поливе минерализованной водой в почве концентрируется $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ благодаря чему снижается степень кислотности. В почвенно-поровом растворе увеличивается содержание NaCl и снижается содержание CaSO_4 . Из почвы в почвенно-поровый раствор вытесняется больше натрия, чем кальция.
	Осмотическое давление почвенно-порового раствора	С увеличением минерализации поливной воды возрастает минерализация почвенно-порового раствора, что приводит к увеличению его осмотического давления, т.е. нарушается режим питания растений.
	Активность ионов почвенно-порового раствора	При больших концентрациях раствора расстояние между ионами сокращается и соответственно уменьшается скорость их передвижения, происходит насыщение почвенно-порового раствора. Нарушение оптимального баланса питательных элементов в почве приводит к нарушению их баланса в растениях.
	Карбонатно-кальциевое равновесие почвенно-порового раствора	С увеличением минерализации поливной воды в карбонатно-кальциевом равновесии почвенно-порового раствора увеличивается концентрация компонентов Ca и HCO_3^- , а концентрация CO_3^{2-} снижается. Ускоряется процесс обмена иона Ca и HCO_3^- карбонатного комплекса, что связано с замещением кальция на натрий, т.е. происходит осолонцевание почвы.
	Воздушный режим почвы	С увеличением минерализации поливной воды возрастает содержание углекислого газа, особенно в нижних слоях почв, а поглощение почвой кислорода уменьшается.
	Окислительно-восстановительный потенциал почвы	Поливы минерализованной водой приводят к резкому усилению окислительно-восстановительных процессов, протекающих в почве, течение которых связано с количеством и качеством окислительных микроразновидностей, сформировавшихся по профилю почв.
Биологические	Рост, развитие и урожайность хлопчатника	При поливе минерализованной водой замедляются темпы роста и цветения растений, ускоряются темпы созревания коробочек. На третий и последующие годы потери урожая по сравнению с контролем составляют: при минерализации поливной воды 3 г/л- 12-14%; 5 г/л- 22-24% и при 7 г/л- 30-32%.
Физиологические	Интенсивность фотосинтеза и дыхание растений	Во все фазы развития растений наблюдается чёткая тенденция снижения фотосинтетических процессов по мере увеличения минерализации поливной воды. Усиливается депрессирующее воздействие токсичных ионов на важнейшие физиологические процессы в растительном организме.
	Состав аминокислот в органах растений	При орошении минерализованной водой в органах растений происходят структурные изменения первичных аминокислот (период цветения) ускоряющих транспирацию азота в надземную часть и свободных аминокислот (период плодообразования), способствующих образованию высокомолекулярных соединений (белковых веществ).
Технологические свойства хлопка-сырца	Зрелость, крепость, метрический номер, разрывная длина волокна	С увеличением минерализации поливной воды качество волокна в верхней части куста хлопчатника ухудшается, т.е. отрицательное влияние на технологические показатели волокна сказывается на последних стадиях плодообразования.

времени и необратимый характер (Таблица 1).

Заключение

Орошаемые земли, их производительная способность являются национальным достоянием и базисной основой стабильности социально-экономической обстановки в республике. Агроэкологические и экономические последствия повторного использования минерализованных вод отраслями народного хозяйства, особенно в аграрном секторе должны оцениваться с позиции сохранения стабильности эколого-мелиоративной обстановки в орошаемой зоне и сопредельных территориях, устойчивости генетиче-

ских и наследственных признаков основных севооборотных культур в ближайшей и дальней перспективе.

Стратегия планирования и использования минерализованных вод как вторичного ресурса при дефицитном водопользовании должны опираться на адекватные организационно-технические и технологические производственные циклы, исключаящие «повторно-прокатные» принципы их использования с учётом возможных отрицательных последствий в системе «общество-производство-окружающая среда». Это незыблемое требование современности по природопользованию.

Список использованной литературы:

1. Генеральная схема использования орошаемых земель, водных ресурсов и их охрана в Республике Узбекистан, ПО Водпроект. Ташкент, 1994 г.
2. Легостаев В.М. Об использовании вод повышенной минерализации на орошение.- Т.: Госиздат УзСР, 1961. с. 100.
3. Мирзаев С.Ш. и др. Подземные воды Узбекистана и их использование. Т.: Узбекистан, 1967. с.24.
4. Рабочев И.С. Использование минерализованных вод для орошения. М.: Колос, 1973. с. 41-44.
5. Рамазанов А. и др. Некоторые вопросы мелиорации засоленных земель в низовьях Амударьи. Нукус: Каракалпакстан, 1978. с. 222.
6. Усманов А. Количественная, качественная оценка и районирование коллекторно-дренажных вод за падной Ферганы в целях использования их на орошение//Автореферат дисс.канд.с.-х.наук. Ташкент, 1968 с. 25.
7. www.usbr.gov/lc/region/g1000/lawofrvr.html.

USING REMOTE SENSING VERY HIGH RESOLUTION DATA IN OBSERVATION OF OPEN DRAINAGE SYSTEM CONDITIONS IN SYRDARYA PROVINCE

Akmalov Sh.B. – Doctorate Student, Lille 1 University of Science and Technology (Villeneuve d'ASCQ), France, Gerts J. V. – Doctorate Student, Tashkent Institute of Irrigation and Melioration

Аннотация

Мақолада Сирдарё вилояти суғориш тизимлари очиқ дренаж тармоқларининг фойдаланиш кўрсаткичларини ўрғанишда объектларни масофадан ўрганиш, маълумотларини қўллаш масалалари очиб берилган. Ишда дренажларни ўтказиш қобилиятини кузатиш учун сунъий йўлдош маълумотларини тезкор таҳлил услуги ишлаб чиқилган. Сунъий йўлдош тасвирларининг яқин инфра қизил диапазонидан фойдаланган холда етарлича оддий аммо айна вақтда ишонарли методика ишлаб чиқилган. Мазкур метод объектга асосланган тасвир таҳлили қоидалари тўпламига асосланган ва унинг тезкорлиги ва соддалиги билан фойдланувчилар учун қулай бўлади.

Abstract

This study aims to discover the use of RS images and their benefits in observation of open drainage system technical conditions in Syrdarya Province. In the research, fast RS analysis method of drainage emergency conditions investigations was developed. Relatively accurate, but simple methodology with the use of NIR (Near infrared) band of satellite images was developed. This method is based on the set of rules Object Based Image Analyses, which could be a useful tool for the hydro technician personnel due to its quickness and simplicity.

Аннотация

В статье раскрываются вопросы применения данных дистанционного зондирования в изучении эксплуатационных показателей открытого горизонтального дренажа в Сырдарьинской области. В работе предложен метод быстрого анализа данных спутниковых снимков для отслеживания работы открытого дренажа. Разработана достаточно простая, но в тоже время надежная методика с использованием ближнего инфракрасного диапазона спутниковых снимков. Данный метод основан на наборе правил объектоориентированного анализа снимков и может быть полезен эксплуатационному персоналу.

Introduction. Syrdarya province is situated in Mirzachul desert and has several drainage networks in all urban areas in province. As the ground at this area consists of fine sand, irrigation system is mostly constructed of the horizontal drainage. It is evident, that existing open system is fouled with sand and other particles, and covered with coastal vegetation, that further causes decrease in coefficient of system efficiency. Some of collectors and irrigation systems had lost the throughput capacity at all because they are filled in with sand. Analysis and improvement of exploitation conditions of irrigation systems in many regions is the main problem of current importance (Tanton and Heaven, 1999; Peachey, 2004). Supervision of open drainage system of the whole province requires a big amount of labour force and resources. Moreover, the mobile observation of all water networks of the province is problematic because of the lost path, leading to many collectors. Bridges in some areas need to be repaired. Some areas of agriculture are consonant with watery (the rice field) and that prevents the transportation. Nowadays remote sensing becomes a helpful tool for the scientists in a very large-scale investigation. RS technologies include studies of land surface and the whole environment in a distance. It consists of theories, instruments and methods which help to collect, re-use data and create new information (Brigante and Radicioni 2014). The benefits of it are velocity, accuracy and the ability to collect data from large areas (Giniyatullina, Potapov, and Schactlivtcev 2015). Today, RS is used widely in observing the water networks as well (Huang et al. 2015). RS had been created in 1970 but until 2000, it had been

used rarely in analysis of water networks and objects because of the low resolution of satellites. Water objects are usually not so big in size and that is why it had become almost impossible to investigate them by RS images at that time. About ten years ago, very high resolution remote sensing was started. It has a connection with IKONOS and QuickBird satellites' launches. Afterwards, more developed satellites were launched (Navalur, Pacifici, and Baugh 2013). Their resolutions were very high supplying the opportunity to control the water network in a distance. One of them is the WorldView 2 (WV-2) - hyper spectral satellite with installed MS radiometers (VIS/IR) and WV110 cameras taking images in 8 multispectral and 1 panchromatic bands, launched by DIGITAL GLOBE in October 2009 (see Graph 2.6.) (Shridhar D. Jawak and Luis 2013). WV-2 satellite takes images in 0.5 m spatial resolution in panchromatic band and in 2 m in multispectral band. WV-2 MS consists of 4 traditional spectral bands and 4 new bands. Traditional bands are Band 2 blue (450-510 nm), Band 3 green (510-580 nm), Band 5 red (630-690 nm), Band 7 NIR 1 (770-895 nm); new bands are: Band 1 coastal blue (400-450 nm), Band 4 yellow (585-625 nm), Band 6 red edge (705-745 nm), and Band 8 NIR 2(860-1040 nm). These new bands have been used in order to simplify the process of RS imagery analysis and help to get more information about the object. These new strata are particular only for WV-2 satellite yet (S. D. Jawak and Luis 2015). This satellite started to send information to the Earth from January 4 in 2010. Its life mission is indicated as 7 years, operating at an altitude of 770 km and during 1 day rounding the Earth once, and sends images of 785000 km²

square every day. The size of its data is 11 bit (Alsubaie, 2012).

WV-2 data was used by Leonhard and Ferrè (Leonhard and Ferrè 2015) for extracting water objects, by Naif Muaidh Alsubaie (Alsubaie 2012) for bathymetry, by Khin (Khin et al. 2015) for urban drainage system modelling. Nouri and others (2014) created NDVI index using WV 2 images (Nouri et al. 2014). The specific aim of this study is monitoring of open drainage systems with the help of only NIR 1 WV-2 band.

Methods and materials

Study area. Syrdarya is one of the provinces of Uzbekistan, established on 16 February in 1963. In the north, the province borders on Kazakhstan Republic, in the east on Tashkent province, in the south on Tajikistan Republic and in the west on Jizzakh province. Syrdarya province consists of 9 districts (Bayavut, Gulistan, Mehnatabad, Mirzabad, Oqoltin, Sayxunabad, Sirdarya, Xovos and Sardoba), 5 cities (Gulistan, Baxt, Sirdarya, Shirin and Yangiyer), 6 towns (Bayavut, Dehkanabad, Dustlik, Paxtabad, Sayxun and Xovos) and 75 villages (2004). Gulistan city is the center of the province (Tukhlieva N., Kremensova A. 2007). It is located in the eastern part of the country, on the left side of the Syrdarya river, with Latitude 40°30'42"N and Longitude 069°00'38"E (Figure 1). The territory of province is about 4.3 thousand square kilometres or 0.9% of the total territory of the Republic. Population is 667748 people in 2003 (Tukhlieva N., Kremensova A. 2007).

Our study area is Yangiobod region, which is located in the centre of the province and is marked as a red square in the picture.

Data. This study considers the easiest method and rule set of water network observation conditions. For this analysis NIR1 band of WV-2, satellite was bought from browse.digitalglobe.com. Information about this image is presented at the table below (Table 1):

WV-2 NIR 1 (770-895 nm) band is used in moisture content and plant biomass analysis. This layer includes

this, it is worth pointing out that such method is innovative for Syrdarya province.

First, images are segmented in this method: Multi resolution segmentation merged images to multi pixels objects. The numbers of the objects and their homogeneity are depended on segmentation parameters chosen by the user. The parameters are changed until the appearance of the results expected by the user. We gave different values to different parameters; scale parameters, shape, compactness, and conducted "Multi resolution

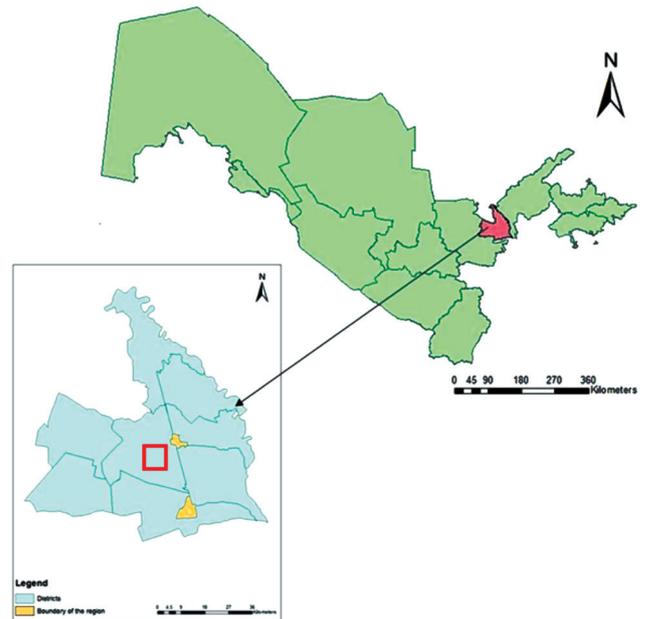


Fig. 1. Research area

segmentation" analysis of "Segmentation". We should choose appropriate values of segmentation, so the borders of new appeared objects must match with the borders of classifying objects of our observing. Each segmented

Table 1.

List of collected WV-2 data and its technical characteristics

Collected data (WorldView-2 (Q3-09))							
ID	D/M/Y	Latitude	Longitude	Total Max off Nadir Angle	Avg Target Azimuth	Area Min sun Elevation	Cloud cover
WV-2-2012	12/09/2012	40.481	68.729	23.04	236	52.21	1

high reflectance values of vegetation cover and low values of water (Alsubaie 2012; Tarantino et al., 2012). Besides, in this very band, the water has a high light absorption feature. During the analysis this exact feature was used to investigate the problem.

Used programs. In RS analysis we have used eCognition program by OBIA analysis method. This method has been used due to its effectiveness in VHR analysis. In accordance with the scientists' conclusion, OBIA has high advantages for VHR images analysis than pixel based analysis method (Blaschke 2010; Drăguț, Tiede, and Levick 2010). This method is very rapid and its accuracy is high. Many RS OBIA analyses have been done by using eCognition program because of wide possibilities in comparison to other analytical programs. In addition to

object should focus on the most homogeneous structure. Therefore, we have given the values of 75 to the Scale parameter, 0.2 to the shape and 0.9 to the Compactnes, so we had found the opportunity to separate the coastal vegetation and the water.

Next stage is classification: For the water surface classification, we have used "Rule-based Classification" method. This is mostly used method in VHR images classification with OBIA analysis. Advantages of this method is the process providing the preliminary created algorithmic stages in a systematic way, step by step and the controlling the analyse accuracy available after each process. In other classifications it is impossible to check the results until the end of analysis and if the result

accuracy is unsatisfactory, it is necessary to re-analyse all the data from the beginning. Moreover, it takes more time. One more advantage of this method is a possibility to do it automated and semi-automated. It is possible by creating the algorithmic stages into GIS or other Geo analyse programs; thus, we shall create a rule set for analysis and make it as semi-automated this analysis (Zhou et al. 2012; Khin et al. 2015). This classification have more accurate result in comparison with other methods (Khin et al. 2015). Another advantage of this method is the opportunity to apply all features step by step (Giannini and Parente 2015).

Results and discussions

There are five big parts of water network in our study area. One of them is a channel, and the rest are the collectors, which were found during the analysis. Each of the channels is signed with numbers continuously. In accordance with it, number 1 is a channel and 2,3,4,5 are the collectors (Figure 3a).

The results of analysis of RS OBIA method are the following: water objects are signed with blue as channel and collectors, vegetation area is signed with green, other objects like houses, roads, etc. are signed with yellow (Figure 3b). In accordance with the result, condition of the channel (object N1) can be considered as very good. It is true, that there is a small unnoticeable gap, but the reason of the appearance of this gap must be studied in details. This gap can be understood as a constructed bridge on the water, or another existing hydro technical construction, so in general it can be concluded that there are almost no interruptions.

Secondly, the condition of collector 3 also can be considered

The classification algorithm is as following (Figure 2).

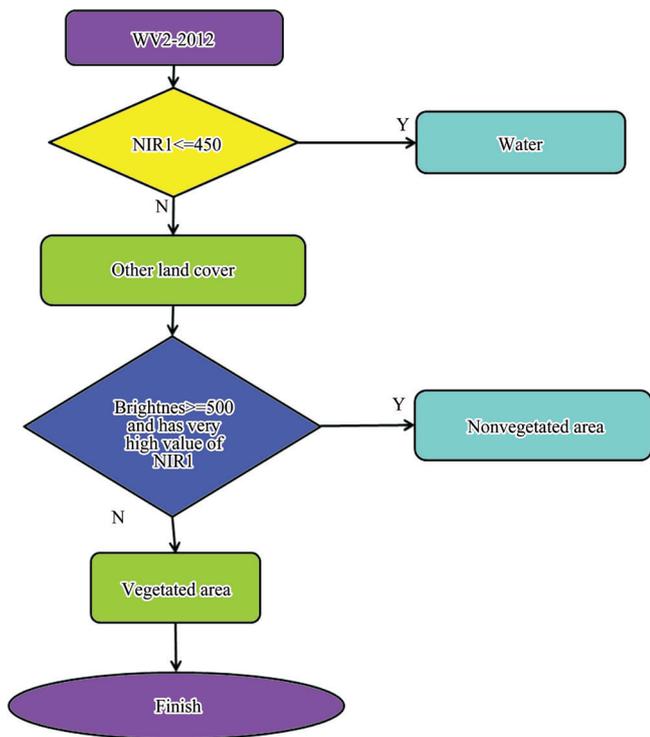


Fig. 2. Hierarchy of analyse steps

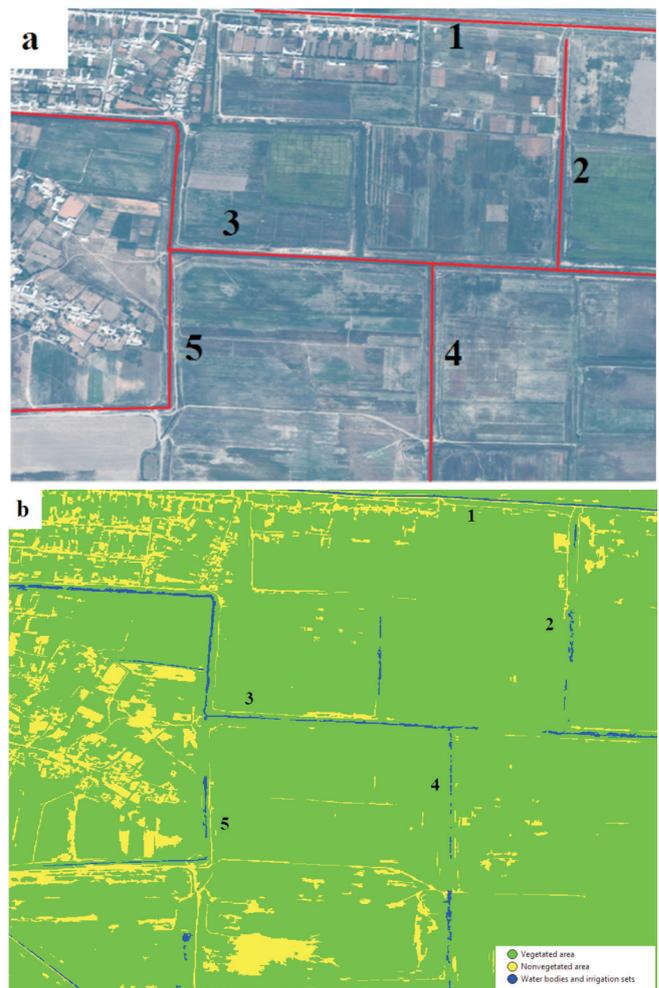


Fig. 3. World View 2 images of study area: a) visual image of research area (sours WV-2 visual image) b) analyse result of NIR1 band of WV-2 image

as satisfying. However, the point of connection with collector 2 is covered with vegetation and requires cleaning works. At the same time, the worst present conditions, which demands cleaning works, belong to collector 5, 2 and 4, respectively. They are almost full of vegetation, and only some places have a scent of water (Figure 3b). The result of this classification is based on the comparison with taken photo from the field. It appeared that collectors 2, 4, 5 are in reality full of vegetation and require deep cleaning (Figure 4). The coverage of these collectors with vegetation had decreased the coefficient of efficiency, which resulted in outstanding index of ground water.

Conclusion. Considering all above mentioned, RS VHR images could be considered as a useful tool to find out problems related to open drainage networks. Application of OBIA method gives the opportunity to observe gaps of water networks in large scale, water supply process and the condition of drainage networks. At the same time it is possible to implement this method by the use of NIR band only. If the received data has visual bands, the accuracy of the result will increase. Through visual and NIR bands, it will be possible to create the Normalised Difference Vegetation Index (NDVI), which gives a chance to separate the difference between vegetation and sediment in water networks. Combination of this model with GIS tools during



Channel N1



Collector N4

Fig. 4. Field experiment photos of analysed channels (30.07.2013)

the analysis gives an opportunity to point out the constructed bridges and highways and will help to eliminate the errors. Organization of the maintenance strategies based on this method prevents unnecessary field trips and the expenses,

especially now, when the HR images become cheaper. The development of computer technologies in the future will increase the possibilities of RS analysis and benefits of data.

References

1. Alsubaie, N. M. The Potential of Using Worldview-2 Imagery for Shallow Water Depth Mapping / N. M. Alsubaie, 2012. – URL : <http://theses.ucalgary.ca>.
2. Brigante, R. Use of Multispectral Sensors with High Spatial Resolution for Territorial and Environmental Analysis / R. Brigante, F. Radicioni // *Geographia Technica* 9 (2), 2014. – URL : <http://www.technicalgeography.org>.
3. Drăguț, L. ESP: A Tool to Estimate Scale Parameter for Multiresolution Image Segmentation of Remotely Sensed Data / L. Drăguț, D. Tiede, Sh. R. Levick // *International Journal of Geographical Information Science* 24 (6): 859–71, 2010.
4. Dukhovny, V. A. Some Ideas about IWRM Implementation in Central Asia / V. A. Dukhovny, V. Sokolov, D. Ziganshima // In Seminar on the Role of Ecosystems as Water Suppliers. Geneva, UNECE, 2004. – URL : <http://www.geogr.uni-jena.de>.
5. Dukhovny, V. A. Integrated Water Resources Management in the Aral Sea Basin / V. A. Dukhovny, V. I. Sokolov // ICWC Training Center and McGill University. Tashkent, 2000. – URL : <http://enrin.grida.no>.
6. Giannini, M. B. An Object Based Approach for Coastline Extraction from Quickbird Multispectral Images / M. B. Giannini, C. Parente. – 2015. – Accessed June 8. – URL : <http://www.researchgate.net>.
7. Giniyatullina, O. L., V. P. Potapov, and E. L. Schactlivtcev. 2015. Integral Methods of Environmental Assessment at Mining Provinces Based on Remote Sensing Data / O. L. Giniyatullina, V. P. Potapov, E. L. Schactlivtcev. – 2015.– Accessed June 8. – URL : <http://www.ijeit.com>.
8. Huang, X. Combining Pixel-and Object-Based Machine Learning for Identification of Water-Body Types From Urban High-Resolution Remote-Sensing Imagery / X. Huang, C. Xie, X. Fang et al. – 2015. – Accessed June 8. – URL : <http://ieeexplore.ieee.org>.
9. Jawak, S. D. A Rapid Extraction of Water Body Features from Antarctic Coastal Oasis Using Very High-Resolution Satellite Remote Sensing Data / S. D. Jawak, A. J. Luis // *Aquatic Procedia* 4: 125–32, 2015.
10. Jawak, S. D. A Spectral Index Ratio-Based Antarctic Land-Cover Mapping Using Hyperspatial 8-Band WorldView-2 Imagery / S. D. Jawak, A. J. Luis // *Polar Science* 7 (1): 18–38, 2013.
11. Khin, M. M. L. The Use of WorldView-2 Satellite Imagery to Model Urban Drainage System with Low Impact Development (LID) Techniques / M. M. L. Khin, A. Shaker, D. Joksimovic et al. // *Geocarto International*, no. just-accepted: 1–23, 2015.
12. Navulur, K. Trends in Optical Commercial Remote Sensing Industry [Industrial Profiles] / K. Navulur, F. Pacifici, B. Baugh // *Geoscience and Remote Sensing Magazine, IEEE* 1 (4): 57–64, 2013.
13. Tarantino, C. 8-Band Image Data Processing of the Worldview-2 Satellite in a Wide Area of Applications / C. Tarantino, F. Lovergine, G. Pasquariello et al. – INTECH Open Access Publisher, 2012. – URL : <http://cdn.intechopen.com>.
14. Tukhliev N. Republic of Uzbekistan: encyclopedic reference. [country and the administrative division of the people, history, government structure, economy, education, science, health, life, cultural life] / N. Tukhliev, A. Kremenova // *National encyclopaedia of Uzbekistan*. – State Scientific Publishing, Tashkent. 2007.

WATER SURFACE DYNAMICAL CHANGE ANALYSIS OF SUDOCHI LAKE IN ARAL SEA AREA USING REMOTE SENSING INFORMATION

Gafurov Z., Eshmuratov D. – The International Water Management Institute, Uzbekistan.

Kattakulov F. – Tashkent Institute of Irrigation and Melioration, Uzbekistan.

Аннотация

Ушбу илмий изланиш тирик мавжудотлар ва экотизим мақсадлари учун муҳим аҳамиятга эга бўлган, Орол денгизи яқинидаги Судочье кўли ер усти сувлари динамикаси таҳлилига бағишланган. Амударёнинг юқори қисмида сувнинг кўп ёки камлигига боғлиқ ҳолда кейинги бир неча ўн йилликлар давомида кўлнинг сув юзаси тез-тез ўзгариб турди. Изланиш учун маълумотлар масофадан зондлаш ёрдамида олинди, хусусан, Landsat сунъий йўлдоши маълумотларидан фойдаланилди. Масофадан зондлаш орқали олинган суратлар 5 йил давомида тайёрланган бўлиб, уларнинг асосий қисмида сув юзасини тўғридан-тўғри назорат қилиш таснифи методи ёрдамида чизилган. Изланиш натижалари Судочье кўли сув юзасининг турли вақтлардаги ўзгаришларини кўрсатади. Бу маълумотлар муҳим қарорлар қабул қилишда шунингдек, ботқоқли ҳудудлар, биохилмаҳиллик билан шуғилланувчи олимларга жуда фойдали бўлиши мумкин.

Abstract

This research aims to analyze water surface dynamics of the Sudochi Lake in Aral Sea area which has an important role for livelihoods and ecosystem services. The surface area in the last few decades have changed differently which has a direct impact from availability of water resources from upstream zones of Amudarya river. The data for this purpose was obtained from remote sensing, particularly from Landsat data which provides freely available high resolution images of earth surface observation. The remote sensing images were prepared for 5 different years and from these images water surface was delineated by applying widely used supervised classification approach. The results of this study show how the Sudochi Lake surface have changed during different time periods and this study maybe a great use to decision makers or scientists who deal with wetlands and biodiversity.

Аннотация

Эти исследования направлены на анализ динамики поверхностных вод озера Судочье в Приаралье, которая играет важную роль как средство существования и экосистемных услуг. Площадь поверхности озера в последние несколько десятилетия изменялся часто в зависимости от наличия водных ресурсов вверх по течению реки Амударья. Данные для исследования были получены с помощью дистанционного зондирования, в частности, из данных Landsat. Изображения дистанционного зондирования были подготовлены в течение 5 лет и многие из этих изображений поверхности воды была очерчены с помощью широко используемого метода - контролируемой классификации. Результаты этих исследований показывают, как изменялась поверхность озера Судочье в разные периоды времени, и эти исследования могут быть полезными для принятия важных решений ученых, занимающихся исследованиями водно-болотных угодий и биоразнообразия.

Study area. Study area of this research is located in lower end tale of Amudarya River in, Uzbekistan, Central Asia. It has two mainlyone inflow rivers which is Amudarya. The Sudochi itself is wetland which has an inflow from above mentioned river. The water and mineralization balances of the Sudochi Lake consists inflow from the river, snow, rain and ground water. Thus, those inflows act as equalizer of the Sudochi with respect to its water surface, water quality and salt concentration. After water shrinkage as a result of evaporation without inflow and uncontrolled management, government of Uzbekistan conducted several projects for the purpose of rehabilitating the lake. Image below illustrates the location of Sudochi Lake

Objective of the study. The main objective of this study is to do sequential change analysis of the surface water change of Sudochi Lake. The analysis will be made on the basis of water surface area calculations for different years. Remote sensing data was available to carry out this study starting from 1970th until present time. This study will help for understating of historical changes of the Lake and importance of remote sensing information for such analysis for the future in different area.

Methodology and data. The Remote Sensing data was used in this study and obtained from United States Geological Survey (USGS) webpage. A good amount of data can be downloaded without any cost merely for the purpose of

research. The temporal resolution of Landsat data is 16 days and the spatial resolution is 30 meters. The data used in this study has an interval of between 10 to 11 years. Available data for most recent years was also downloaded to check the change in recent years and current condition of the study area. The swath of one Landsat image is about 185 km which cover one scene fully the entire Sudochi lake surface.

The principal objective of remote sensing is to capture the reflected and/or emitted electromagnetic radiations (EMR)

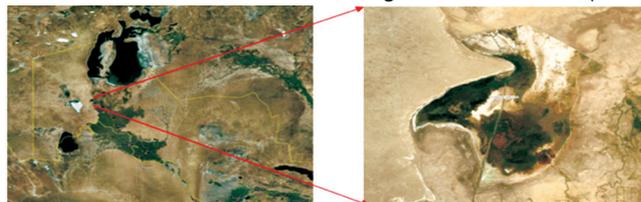


Image1. Location of study area

coming from different materials on the face of the earth. According to Howard, 1985, Remote Sensing is "concerned with the collection of data by a sensing device not in contact with the object being sensed, and the evaluation of the collected data, which is then termed information and is presented in map form or as statistics" (Meaden, J. Geoffrey & Kapetsky, M. James). Satellite images are widely used in remote sensing.

Methodology. Methodology that is implemented in this work is described in steps. Major approach of this work was

Table 1.
Available and used data for this study

Serial No.	Number of scenes used	Year	Satellite
1	1	1972	Landsat 1
2	1	1977	Landsat 3
3	1	1987	Landsat 5
4	1	1998	Landsat 5
5	1	2015	Landsat 5

to apply supervised classification for extracting features from satellite images with satisfactory results. Methodology is a framework that allows humans knowledge to progress. Therefore methodology implemented in this research was divided into four main parts by analyst consisting of several sub parts. Following diagram shows these major portions as they feed one another.

Data preparation was done for each Landsat data. Atmospheric correction was carried out to tune the image and prepare for further analysis. Supervised classification was used in this study and this method is fairly old but still yields very good results over large areas in short time. In this supervised classification approach image training was carried out and samples were collected. "Training is the process of defining the criteria by which these patterns are recognized"(Hord, 1982). Sample selection in supervised classification is done manually. This process will categorize the pixels into different land cover features that are visually recognizable. This recognition is done by observing to the image and having an extra knowledge about the land cover types in the study area. By this sample identification, software is given certain classes for which all pixels in the image should be classified. This way we have successfully classified water covered areas and extracted for area calculation.

Results. Classification was done for all images and these

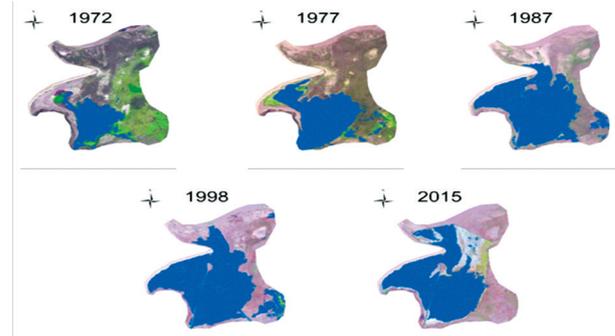
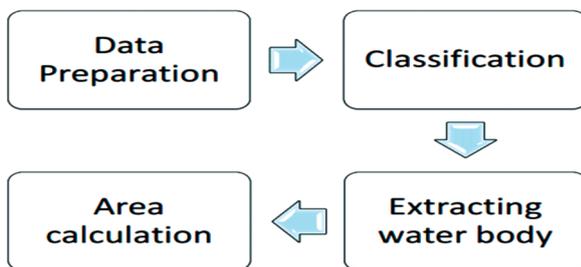
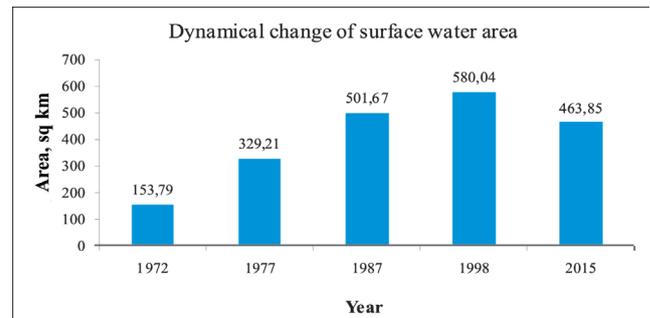


Image 2. *Dynamical change of Sudochi Lake*

Table 2.
Illustrates the area calculated for each classified year



classification results show how the changes took place over past periods and help to make some analysis and provide information for stakeholders. Image below illustrate the area-calculated result for different years.

These numbers show that there is huge water surface area change between 1972 and 2015. As it is visible from the chart, the water surface of Sudochi Lake in 1972 was about 153 square km and increased by time after conducting some activities and projects to save the lake. Today in this lake about 463 square km area of water exists.

Conclusion. The aim of this study was to delineate water surface of Sudochi Lake for different time spans using publicly available Landsat Data. The results gave clear water surface values for different years. Through this study it was possible to demonstrate that one can clearly demonstrate water dynamics in seas or lakes. Using automatic classification tools, it was possible to delineate water surface for different years clearly. The results of such study can be well used to better understand the behavior of the Lake and ecosystems services in the region.

References

1. A SIWI / RSAS / UNIFEM Seminar, http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/5296/Report_9_Water_Security_Areal_Sea_Area_2000.pdf?sequence=1, Stockholm, Sweden (last cited 05.04.2016)
2. Hord, R. M. 1982. Digital Image Processing of Remotely Sensed Data. New York: Academic Press.
3. Lillesand, M. Thomas & Kiefer, W. Ralph 2000 Remote Sensing and Image Interpretation. University of Wisconsin, United States of America. pp. 376-400 & 532-555. 0-471-25515-7
4. Meaden, J. Geoffery & Kapetsky, M. James 1991 Geographical information systems and remote sensing in inland fisheries and aquaculture. Inland Water Resources and Aquaculture Service Food and Agriculture Organization Fisheries Department. Rome. 92-5-103052-9
5. Tangjaitrong, Supichai. Environmental Remote Sensing Courseware: Image Classification <http://www.sc.chula.ac.th/courseware/2309507/Lecture/remote18.htm> (last cited 05.04.2016)
6. The World Bank, Saving a Corner of the Aral Sea, <http://www.worldbank.org/en/results/2005/09/01/saving-a-corner-of-the-aral-sea> (last cited 05.04.2016)
7. USGS, Sciences for changing world, USGS Global Visualization Viewer <http://glovis.usgs.gov/> (last cited 05.04.2016)
8. <http://www.google.de/imgres?imgurl=http://www.fao.org/DOCREP/003/T0446E/T044617.gif&imgrefurl=http://www.fao.org/DOCREP/003/T0446E/T0446E04>

РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН С УЧЕТОМ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЖИДКОСТЬЮ И ВОЛНОВЫМ УНОСОМ ЭНЕРГИИ ОТ СООРУЖЕНИЯ К ОСНОВАНИЮ

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

Аннотация

Ушбу мақолада грунтли тўғонларнинг сув билан ўзаро таъсири, иншоотнинг структуравий бир жинсسىзлиги, материаллар хусусиятларининг (вақт ва координаталар бўйича) ўзгарувчанлигини ва энергиянинг тўлқин кўринишида иншоотдан асосга ўтиб кетишини ҳисобга олган ҳолда грунтли тўғонларнинг динамик ҳолатларини баҳолаш учун ишлаб чиқилган ягона назарий асоснинг натижалари ёритилган. Унда иншоот ва асосдан иборат ягона системанинг динамик масаласини ечиш учун юқорида келтирилган омилларни ҳисобга олувчи математик модель келтирилган. Ишлаб чиқилган назарияни қўллаган ҳолда иншоотнинг асосига берилган портлаш нагрукаси бўйича грунтли тўғоннинг динамик масаласини ечиш натижалари келтирилган.

Abstract

Results of development of unified theoretical preconditions to assess the dynamics of earth dams are considered in the paper with consideration of structural heterogeneity of the structures, their interaction with water medium of the reservoirs, wave transfer of energy from a structure to a foundation, variable characteristics of their material (both in time and in coordinates). A unified mathematical model is given to solve dynamic problems for a uniform system, which considers all listed features of both a foundation and a structure. Results of solution of dynamic problem for earth dams under the initiation of explosive load near the foot of the structure are given using the developed the oretical preconditions.

Аннотация

В данной статье представлены результаты разработки единых теоретических предпосылок для оценки динамики грунтовых плотин с учетом структурной неоднородности сооружения, взаимодействия сооружения с водной средой водохранилищ, волновым уносом энергии от сооружения к основанию, переменных свойств их материалов (как по времени, так и по координате). Приведена единая математическая модель для решения динамической задачи для единой системы, учитывающая все выше перечисленные особенности как основания, так и сооружения. С использованием разработанных теоретических предпосылок, приводятся результаты решения динамической задачи для грунтовых плотин при возникновении взрывной нагрузки у подошвы сооружения.

Для полноценной и достоверной оценки динамики реальных сооружений необходим учет ряда различных факторов: к ним относится взаимодействие сооружения с основанием, обеспечивающее унос энергии в виде волны от сооружения в бесконечность, взаимодействие сооружения с водной средой водохранилища, структурная неоднородность сооружения, вязкоупругие свойства (т.е. внутренняя диссипация) в материалах.

При этом для учета взаимодействия сооружения с грунтовым основанием чаще всего используется модель Винкелерова основания, которое, несмотря на простоту при расчете, не позволяет учесть ряд физических эффектов, связанных с инерционными свойствами грунтового основания.

Модель упругого полупространства лишена этого недостатка, однако, вследствие математической сложности не позволяет получить аналитическое решение в замкнутом виде за исключением ряда частных статических задач.

При динамической оценке прочности грунтовых сооружений наряду с учетом волнового уноса энергии в грунтовом основании, необходимо еще учесть, взаимодействие сооружения с водной средой водохранилища, структурную неоднородность конструкции, вязкоупругие свойства (внутренняя диссипация) материала сооружения и основания. Все это усложняет решение рассматри-

ваемой проблемы на порядок.

Для достижения практических целей могут привести лишь единые теоретические предпосылки и методы, а также комплексные исследования динамики грунтовых сооружений, результаты которых позволят дать всестороннее описание поведения сложных систем «сооружение-основание».

На сегодняшний день многие существующие модели системы «сооружение-основание» рассматривая их как упругие системы не позволяют описать динамический процесс уноса энергии в бесконечность. Поэтому для бесконечного основания в численных расчетах необходимо использовать не отражающие граничные условия на фиктивных (искусственных) границах расчетной области [1-3].

Существует достаточное количество работ, где предлагается использовать не отражающие условия на границе конечной области основания [1-9].

Фундаментальная работа [1] посвящена проблеме постановки корректных граничных условий на искусственных границах расчетной области, математическому обоснованию, анализу и их эффективности при решении конкретных задач. Проанализировано множество опубликованных работ, в которых использованы искусственные граничные условия и полученные результаты.

Наряду с этим, при сегодняшнем развитии механики

не учет внутренней диссипации (т.е. не учет вязкоупругих свойств) в материале при расчете и проектировании особо ответственных сооружений, какими являются грунтовые плотины, может привести к неправильной оценке их прочности. Освещению некоторых аспектов этой проблемы уделено внимание в работах [10-15].

Опасность возникновения в сооружениях резонансных явлений при землетрясениях диктует учет вязкоупругих свойств материала и физической нелинейности, т.к. даже при не больших деформациях, диаграммы, связывающие напряжения с деформациями являются нелинейно гистерезисными. Правильная оценка этого фактора позволяет избежать опасных резонансных явлений, возникающих в сооружении при динамических воздействиях за счет внутренней диссипации в материале, так как учет внутренней диссипации существующей в материале является основным фактором, сдерживающим снижение амплитуды колебаний и при этом, не позволяет безгранично расти амплитуде в резонансных режимах колебаний. Такие вопросы при оценке прочности гидротехнических сооружений в резонансном режиме колебаний еще практически не рассмотрены. Наряду с этим на сегодняшний день не оценены диссипативные показатели, как многих материалов, так и различных конструкций.

В этом направлении до сегодняшнего дня, как за рубежом, так и у нас в основном решались отдельные задачи, где учитывались некоторые отдельные факторы. Например, в известных теориях при оценке прочности и сейсмостойкости грунтовых сооружений учитывалась только однородная структура сооружения и диссипация энергии в материале приближенными моделями.

Наряду с этим для грунтовых плотин влияние гидродинамического давления воды, возникающего при сейсмических воздействиях, вообще не принимается в расчет.

Впервые работы по влиянию жидкости на колеблющееся тело были выполнены Н.Вестергардом [16], Т.Карманом [17], Л.С.Лейбензоном [18], а экспериментальные исследования – Л.Якобсеном [19]. Все они подтверждают возникновение инерционного эффекта воды и дают примерно одинаковые суммарные значения для присоединенной массы воды.

Появившиеся более поздние работы М.М. Гришина [20], Ш.Г. Напетваридзе [21], М.Т. Уразбаева [22], П.П. Кульмача [23,24] И.С.Шейнина[25], С.Г.Шульмана[26]и др. содержат глубокие исследования проблемы, уточняют представление о гидродинамическом давлении на тела различной конфигурации. Полученная оценка величины присоединенной массы удовлетворительно согласуется с первоначальными [16,17].

Практическая реализация такого подхода связана с трудоёмкими вычислениями, поэтому получили широкое распространение приближенные приемы, основанные на использовании упрощенных схем контактирующих с жидкостью конструкций в виде балок с различными условиями закрепления концов [23-26]. Однако при динамическом расчете реальных плотин нельзя не учитывать жесткостные характеристики ее тела, так как период колебаний плотины зависит не только от высоты, ширины, а также от механических характеристик материала, ее отдельных участков. Поэтому заменить грань плотины, контактирующей с водой, балкой с искусственными условиями закрепления допустимо только в первых приближениях. Следовательно, перемещение, скорость и ускорения частиц в различных точках тела плотины различны, что и вызывает

ет дополнительное сейсмическое воздействие [22].

В работах [25,26] излагаются основы методов расчета различных моделей простых сооружений, колеблющихся совместно с водной средой: жестких и простых моделей плотин, водонапорных башен, свай-оболочек и др. Дается анализ физических предпосылок, рассматриваются возможные упрощения исходных уравнений, приводятся методы расчета и примеры их реализации.

В работе [31] приводится сравнение собственных частот и формы колебаний плотин, полученные методом сдвигового клина и МКЭ с учетом гидродинамического давления воды;

В работе [30], рассматривается поведение плотины, взаимодействующей с несжимаемой и невязкой жидкостью при вибрационном воздействии. Полученные результаты МКЭ сравниваются с аналитическими решениями, которые дают лучшее совпадение, чем ранее опубликованные результаты;

В работе [29] рассмотрено определение гидродинамического давления воды, действующего на различные конфигурации напорной грани плотины при землетрясениях, с учетом различных особенностей водохранилища. Предложены две математические модели для определения гидродинамического давления воды на плотину и свободные колебания поверхности воды.

Для решения проблемы взаимодействия грунтовых плотин с водной средой водохранилища в работе [27] предложен подход, позволяющий вычислить гидродинамическое давление воды, действующее на грунтовые плотины.

Как показывает обзор работ, посвященных вопросу динамического взаимодействия с водной средой плотин из грунтовых материалов эта проблема является малоизученной [28], она требует привлечения методов гидродинамики, динамики сооружений, а также ряда других фундаментальных и прикладных научных подходов, которые рассматриваются в механике деформируемого твердого тела, механике жидкости, вычислительной математике и т.д. Сложность проблемы оставляет многие вопросы открытыми.

Все это диктует необходимость разработки основ теории и усовершенствования методов оценки прочности и сейсмостойкости грунтовых сооружений водохранилищ с учетом структурной неоднородности конструкции, диссипативных свойств материала как сооружения, так и основания, взаимодействия сооружения с жидкостью и волнового уноса энергии от сооружения к основанию.

Подводя итоги этого обзора, следует отметить, что проблема разработки теоретических основ и усовершенствование методов для оценки динамического поведения грунтовых сооружений совместно с основанием с учетом волнового уноса энергии к основанию, взаимодействие сооружения с водной средой водохранилища и структурной неоднородности конструкции далека от окончательного решения и является актуальной фундаментальной проблемой сегодняшнего дня.

Для решения вышеперечисленных проблем в данной работе предлагаются единые теоретические предпосылки и единая методика решения задач, охватывающих все выше упомянутые факторы.

1. Разработка основ теории для оценки динамики грунтовых сооружений

Рассматривается структурно-неоднородная система (т.е.сооружение), состоящая из различных упругих и

вязкоупругих элементов, занимающая, например, объемы $V=V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6+V_7$ находящиеся (рис.1) на упругом или вязкоупругом полупространстве «р-р» расположенном ниже плоскости X_1X_2 . Физические свойства материала отдельных элементов системы V и полупространство «р-р» переменные как по времени, так и по координате. Рассматриваемая система (сооружение) представляет собой массивное тело, поэтому на него действуют массовые силы \vec{f} . Предполагается, что возникающие в полупространстве кинематические (сейсмические) воздействия $\vec{u}_0(x_1, x_2, t)$, вызывают динамические процессы в элементах системы V . Выше плоскости x_1x_2 на элементы системы « V_6 и V_7 », контактирующие с водной средой водохранилища на площади действуют как гидростатическое P_c так и гидродинамическое P_d давление воды. При этом также предполагается, что на границах раздела элементов системы непрерывны как перемещения, так и нормальные, и касательные к поверхности раздела компоненты тензора напряжений.

Теперь задача состоит в определении полей перемещений и напряжений возникающих в структурно – неоднородном сооружении, занимающем объем V , при

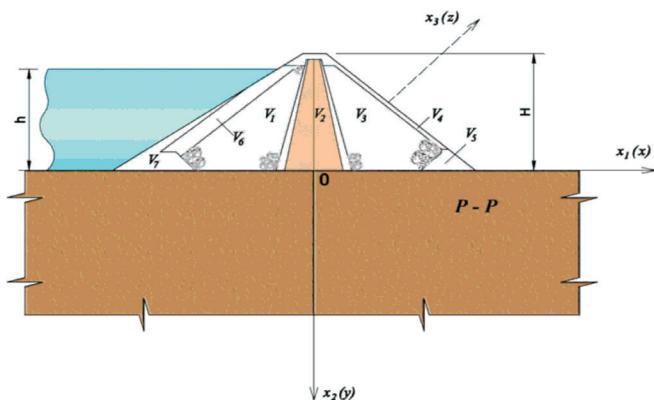


Рис.1. Рассматриваемая структурно-неоднородная система, находящаяся в бесконечном грунтовом основании, взаимодействующая с водной средой водохранилища

сейсмическом воздействии с учетом массовых сил и взаимодействия сооружения как с водной средой водохранилища, так и с грунтовым основанием «р-р».

Эта задача в такой постановке не имеет решения, так как основание «р-р» имеет бесконечные размеры.

Поэтому, как для решения рассматриваемой задачи, так и для разработки единых теоретических предпосылок, описывающих рассматриваемый динамический процесс, происходящий (рис.1) в структурно-неоднородной системе $V=V_1+V_2+V_3+V_4+V_5+V_6+V_7$, находящейся на полупространстве «р-р» и взаимодействующей с водной средой водохранилища, вырезается область из полупространства «р-р», с объемом V_8 (рис.1.2), ограниченная поверхностями $\Sigma_1^- + \Sigma_1^+ + \Sigma_u$

Теперь следующей проблемой возникающей при этом является постановка условия на границе $\Sigma_1^- + \Sigma_1^+ + \Sigma_u$ конечной области V_8 , чтобы конечная модель (рис.2) отражала все динамические процессы, происходящие в системе (рис.1).

Для этого предлагаются специальные искусственные условия [2,3,5,6] на поверхности $\Sigma_1^- + \Sigma_1^+ + \Sigma_u$ кото-

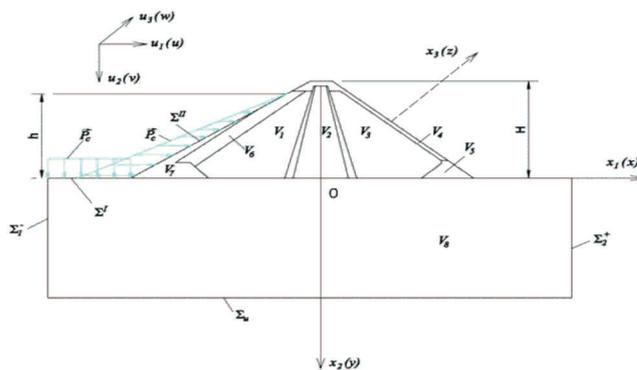


Рис.2. Модель структурно-неоднородной системы, находящейся на конечном грунтовом основании, взаимодействующей с водной средой водохранилища

рые должны обеспечивать адекватность модели (рис.2) рассматриваемой системы (рис.1).

Первым требованием, предъявляемым к таким искусственным граничным условиям, поставляемым на поверхность $\Sigma_1^- + \Sigma_1^+ + \Sigma_u$, является обеспечение ими уноса энергии от сооружения к бесконечному основанию, возникающей при динамических процессах.

Одним из таких условий, обеспечивающих вышеописанные процессы, является условие, предложенное в работе [2].

В последнее время для замены бесконечного основания конечным, в динамических процессах многими авторами были предложены ряд других решений, не отражающих специальных условий, обеспечивающих унос энергии от объекта в бесконечность, которые подробно описаны в фундаментальной монографии академика РАН М.А.Ильгамовым [1].

Несмотря на это на сегодняшний день существование различных условий [1] заменяющих область бесконечного основания конечным, наиболее логичным и универсальным является условие предложенное в [2,3,6], т.е:

$$\vec{x} \in \Sigma_1^+ : \frac{\partial u_i}{\partial x_1} \pm \frac{1}{c_R} \frac{\partial u_i}{\partial t} = 0, \quad (1)$$

Условие (1) исключает отражение волны Релея от контура, рассматриваемой конечной области V_8 , обеспечивая унос энергии от элементов системы V на бесконечное основание. Наряду с этим использование условия (1) позволяет без особой сложности описать как неоднородность основания, так и различные свойства ее материала.

Предложенные условия (1) основаны именно на волне Релея, потому, что основную разрушительную энергию при землетрясениях несет с собой волна Релея, распространяясь на тонком слое земной коры. Амплитуда перемещения волны Релея вглубь земной поверхности убывает. Это убывание происходит по экспоненциальному закону, поэтому на определенной глубине земной поверхности величины амплитуды этих волн в несколько раз уменьшаются по сравнению с амплитудой на поверхности, что оправдывает постановку на контуре условия:

$$\vec{x} \in \Sigma_u : u_i = 0. \quad (2)$$

В дальнейшем основываясь на вышеприведенных предположениях, будем разрабатывать, все теоретические предпосылки для решения рассматриваемой динамической задачи для структурно-неоднородных систем,

находящихся как на упругом, так и на неупругом конечном грунтовом основании V_8 , взаимодействующим с водной средой водохранилища (рис.2).

Далее будут рассматриваться плоские задачи, поэтому вектор перемещений каждой точки системы имеет две компоненты $\vec{u} = \{u_1, u_2\} = \{u, v\}$ в системе координат, а $\vec{x} = \{x_1, x_2\} = \{x, y\}$; \vec{c}_R - скорость распространения волн Рэлея в полупространстве, которые при учете не упругих свойств материала будут комплексными величинами.

Теперь динамический процесс, происходящий в рассматриваемой системе (рис.2) можно будет описать принципом возможных перемещений: согласно которому сумма работ всех активных сил, включая силы инерции, действующих на систему, на возможных перемещениях равна нулю [10,3,14], т.е.:

$$\delta A = - \int_{V+V_8} \sigma_{ij} \delta \varepsilon_{ij} dV - \int_{V+V_8} \rho_n \ddot{u} \delta \vec{u} dV + \int_{\Sigma_1 + \Sigma_1^*} \sigma_{ij} \nu_j \delta \vec{u} d\Sigma + \int_V \vec{f} \delta \vec{u} dV + \int_{\Sigma^H} \vec{P}_2 \delta \vec{u} d\Sigma + \int_{\Sigma^I} \vec{p}_c \delta \vec{u} d\Sigma = 0 \quad (3)$$

Чтобы, уравнение было замкнутым, к нему необходимо добавить как кинематические граничные условия

$$\vec{x} \in \Sigma_u : \vec{u}_o(\vec{x}, t) = \vec{v}_1(t) \quad (4)$$

так и начальные условия при $t = 0$:

$$\vec{x} \in V + V_8 : \vec{u}(\vec{x}, 0) = \vec{v}_2(\vec{x}); \dot{\vec{u}}(\vec{x}, 0) = \vec{v}_3(\vec{x}) \quad (5)$$

Здесь: \vec{u} , ε_{ij} , σ_{ij} - соответственно, компоненты вектора перемещений, тензоров деформаций и напряжений; $\delta \vec{u}$, $\delta \varepsilon_{ij}$ - изохронные вариации перемещений и деформаций; ρ_n (т.е. $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4, \rho_5, \rho_6, \rho_7, \rho_8$) - плотность материала элементов рассматриваемой системы; \vec{f} - вектор массовых сил; ν_j - направляющие косинусы внешней нормали; \vec{P}_2 - сумма гидродинамического - (\vec{p}_d) и гидростатического - (\vec{p}_c) давлений воды; $\vec{v}_1(t)$ - произвольная функция времени, \vec{v}_2, \vec{v}_3 - заданные функции координат.

Далее для описания свойств материала отдельных элементов системы принимаем следующие уравнения состояний:

- когда свойства материала близки к упругому, используем обобщенный закон Гука, т.е.:

- для элементов с объемами $V_1, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7$:

$$\sigma_{11} = K_n (\varepsilon_{11} + \varepsilon_{22}) + 2\mu_n \left[\frac{1}{3} (2\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22}) \right],$$

$$\sigma_{22} = K_n (\varepsilon_{11} + \varepsilon_{22}) + 2\mu_n \left[\frac{1}{3} (2\varepsilon_{22} - \varepsilon_{11}) \right], \quad (6)$$

$$\sigma_{12} = 2\mu_n [\varepsilon_{12}]$$

$$K_n = \frac{E_n}{3(1-2\nu_n)}, \quad \mu_n = \frac{E_n}{2(1+\nu_n)} \quad (7)$$

когда свойства материала близки к вязкоупругому, используем закон, в котором объемное деформирование происходит по упругому, а сдвиговое - по вязкоупругому закону, т.е.:

- для элемента с объемом V_2 :

$$\sigma_{11} = K_2 (\varepsilon_{11} + \varepsilon_{22}) + 2\mu_2 \left[\frac{1}{3} (2\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22}) - \frac{1}{3} \int_0^t \Gamma_{\mu_2} (t-\tau) (2\varepsilon_{11} - \varepsilon_{22}) d\tau \right],$$

$$\sigma_{22} = K_2 (\varepsilon_{11} + \varepsilon_{22}) + 2\mu_2 \left[\frac{1}{3} (2\varepsilon_{22} - \varepsilon_{11}) - \frac{1}{3} \int_0^t \Gamma_{\mu_2} (t-\tau) (2\varepsilon_{22} - \varepsilon_{11}) d\tau \right], \quad (8)$$

$$\sigma_{12} = 2\mu_2 \left[\varepsilon_{12} - \int_0^t \Gamma_{\mu_2} (t-\tau) \varepsilon_{12} d\tau \right],$$

$$K_2 = \frac{E_2}{3(1-2\nu_2)}, \quad \mu_2 = \frac{E_2}{2(1+\nu_2)}$$

Здесь E_n - мгновенный модуль упругости; K_n, μ_n - мгновенный объемный и сдвиговый модули упругости материала соответственно; ν_n - коэффициент Пуассона; $A\mu_2$ - ядра релаксации, описывающие вязкие свойства материала; n - означает номер объема элементов, т.е.: $n=1, 2, 3, 4, 5, 5, 7, 8$. Предполагаем что в рассматриваемой системе не возникает больших деформаций, поэтому для связи компонентов тензора деформаций с компонентами вектора перемещений используем линейное соотношение Коши, т.е.:

$$\varepsilon_{11} = \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_1} \right), \quad \varepsilon_{22} = \left(\frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right), \quad \varepsilon_{12} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_1}{\partial x_2} + \frac{\partial u_2}{\partial x_1} \right) \quad (9)$$

Возникающую в результате взаимодействия сооружения с водной средой сумму гидродинамического и гидростатического давлений воды \vec{P}_2 действующих на площади $\Sigma^I + \Sigma^H$ определяем по формуле [6,9]

$$\vec{p}_2(x_1, x_2, t) = \vec{p}_o + \vec{p}_c = -\rho_o \frac{\partial \Phi^*(x_1, x_2, t)}{\partial t} + \rho_o g(h - x_2), \quad (10)$$

где ρ_o - плотность воды; $(h - x_2)$ - глубина точки на напорной грани плотины; $\Phi^*(x_1, x_2, t)$ - потенциал скорости; h - уровень заполнения водохранилища.

Теперь общую вариационную задачу можно сформулировать следующим образом: необходимо определить поля перемещений $\vec{u}(\vec{x}, t)$ и напряжений $\sigma_{ij}(\vec{x}, t)$ в структурно-неоднородной деформируемой системе (рис.2) взаимодействующей с водной средой водохранилища с учетом волнового уноса энергии от системы к основанию (1) под действием массовых сил \vec{f} и кинематического воздействия (4), удовлетворяющих уравнениям (3), (6), (8), (9), (10) и начальным условиям (5) при любом возможном перемещении $\delta \vec{u}$.

Все это составляет основу единой теории для оценки динамики грунтовых сооружений с учетом структурной неоднородности сооружений и их взаимодействия с жидкостью и волнового уноса энергии от системы к основанию при динамических воздействиях.

Теперь остаются вопросы их реализации при решении на конкретных задач, которые представляют собой самостоятельную задачу.

2. Методы, алгоритмы решения задачи и результаты исследований

Рассмотренная выше динамическая задача для структурно неоднородных систем с учетом взаимодействия системы с водной средой водохранилища и уноса энергии от системы к основанию в виде волны с использованием математических моделей (1) - (10) решалась единым методом и алгоритмом [2,3,10,14].

Решение рассматриваемых задач состояло из двух этапов:

- на первом этапе МКЭ решается задача о собственных колебаниях для неоднородных упругих систем (рис.2) и определяются собственные значения и формы колебаний этой системы «сооружение - основание» (без учета влияния воды и уноса энергии);

- на втором этапе решение рассматриваемой задачи для структурно неоднородных систем с учетом взаимодействия системы с водной средой водохранилища и уноса энергии к основанию в виде волны строится разложением искомого решения задачи по упругим собственным формам колебаний «сооружение-основание», найденным на первом этапе.

Далее с использованием выше приведенных теоретических предпосылок решалась плоская задача о динамическом поведении вязкоупругой системы «основание – сооружение» (рис.2) при нестационарном динамическом воздействии $P(t)$ в κH , изменяющемся по закону (11) и приложенном на удалении 25 м от подножия плотины на поверхности основания, т.е. на площадке Σ^1 (рис.2):

$$\bar{x} \in \Sigma^1: P(t) = \begin{cases} 100000 & t = 0 \\ -250000 t + 100000 & \text{при } 0 \leq t < 0,4 \text{ сек} \\ 0 & t \geq 0,4 \text{ сек} \end{cases} \quad (11)$$

Необходимо определить поля перемещений и напряжений в теле плотины в различные моменты времени, возникающие при мгновенно приложенных нагрузках (11).

При расчетах принималось:

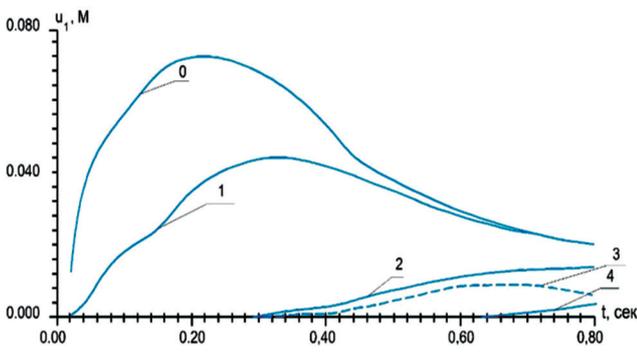
- для плотины: высота $H=168.0$ м, коэффициенты верхового и низового откосов $m_1=m_2=2.2$; ширина гребня $b=10.0$ м; свойства материала: модуль Юнга $E=3000.0$ МПа; коэффициент Пуассона $\nu=0.3$; удельный вес грунта $\gamma=2.2$ тс/м³; параметры ядра релаксации [15]: $A=0.0146$; $\alpha=0.2$; $\beta=0.0000057$.

- для основания: модуль Юнга $E=3600.0$ МПа; коэффициент Пуассона $\nu=0.3$; удельный вес грунта $\gamma=2.8$ тс/м³; параметры ядра релаксации [15]: $A=0.034$; $\alpha=0.25$; $\beta=0.00036$.

Решение этой задачи при указанных параметрах выявило, что возникающие в результате приложенной нагрузки $P(t)$ волны создают неравномерное поле перемещений в теле плотины. Начало движения каждой точки сооружения соответствует времени подхода к ней фронта волны, определяемое расстоянием точки от места приложения нагрузки и скоростью распространения волны в грунте.

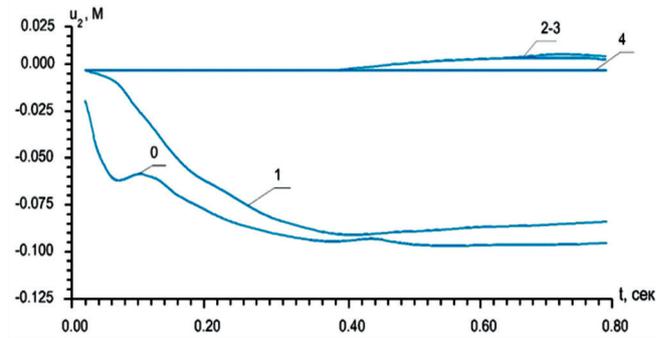
На рис.3,4 показана неравномерность вступления в движение различных точек сооружения и изменение перемещений точек по времени после достижения их распространяющихся волн от взрыва (11).

Из полученных результатов (рис.3,4) видно, что различные точки сооружения вступают в движение не одновременно. Начало движения каждой точки соответствует времени подхода к ней фронта взрывной волны. Это время однозначно определяется расстоянием точки от источника взрыва и скоростью распространения



0 – точка в эпицентре (на расстоянии 25 м от подножия плотины, т.е. точка приложения нагрузки); 1- точка у подножия верхнего откоса плотины; 2- точка в центре на поверхности основания; 3- точка на гребне плотины со стороны верхнего откоса; 4 – точка у подножия нижнего откоса плотины.

Рис.3. Изменение горизонтальных перемещений различных точек системы «сооружение – основание» по времени



0 – точка в эпицентре (на расстоянии 25 м от подножия плотины, т.е. точка приложения нагрузки); 1- точка у подножия верхнего откоса плотины; 2- точка в центре на поверхности основания; 3 - точка на гребне плотины со стороны верхнего откоса; 4 - точка у подножия нижнего откоса плотины.

Рис. 4. Изменение вертикальных перемещений различных точек системы «сооружение – основание» по времени

волны в грунте.

Если анализировать результаты прихода волны к различным точкам сооружения или основания (рис.3,4) то можно обнаружить, что к точке, находящейся на расстоянии 25 м от места взрыва, волна приходит примерно - через 0,02 сек, к точке в центре основания – через 0,33 сек, к точке на гребне плотины – через 0,36 сек, а к точке у подножия нижнего откоса - 0,64 сек.

Эти результаты совпадают с результатами распространения продольных и поперечных волн в упругом пространстве при совпадении материалов пространства и рассматриваемой системы «основание-сооружение». Это еще раз доказывает достоверность полученных результатов.

На рис.5 показано деформированное состояние плотины в различные моменты времени. Рис.5а соответствует исходному состоянию сооружения в момент времени $t=0.0$ сек. Рис.5б соответствует состоянию сооружения в начале процесса, а рис.5в соответствует состоянию сооружения в конце процесса. Из рис.5 видно, что наибольшей деформации в начале процесса подвергается зона у подножия верхнего откоса (рис.5б), наиболее приближенная к месту взрыва. По мере прохождения взрывной волны и отсутствия пластических деформаций подножие откоса с течением



Рис.5. Деформированное состояние плотины в различные моменты времени:

а) - исходное состояние; б) – состояние плотины в начале процесса; в) - состояние плотины в конце процесса

времени возвращается в исходное положение (рис.5в).

На рис.6 показаны изолинии распределения горизонтальных перемещений в сечении плотины в различные моменты времени. Волна от источника, находящегося в относительной близости от подошвы плотины, проходя по основанию, сначала вызывает смещение подножия верхнего откоса (рис.6а), а со временем охватывает более удаленные области сооружения (рис.6в,г). При этом нижняя область верхнего откоса, ограниченная изолинией «1», в результате дифракции – волны на стыке основания с откосом остается непод-

вижной. Изолиния с таким же индексом на нижнем откосе (рис.6б) соответствует положению фронта волны, перед которым находится невозмущенная (на момент $t=0.46$ сек) область плотины (правая часть рисунка). В последующие моменты возмущение от нагрузки $P(t)$ полностью охватывает тело плотины и распределение горизонтальных перемещений в ней представлено изолиниями на рис.6а-г. После прохождения волны деформированное состояние плотины постепенно стабилизируется за счет учитываемой в грунте вязкости.

Величины горизонтальных перемещений на изолиниях (рис.6) увеличиваются с равным интервалом 0.005м от 0.0м – на изолинии «1». Максимальные пе-

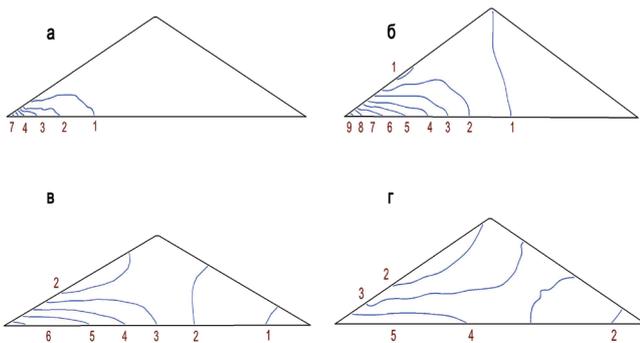


Рис. 6. Изолинии распределения горизонтальных перемещений (м) в сечении плотины в различные моменты времени t : (а) – 0.2сек, (б) – 0.32сек, (в) – 0.52сек, (г) – 0.60сек

ремещения составляют 0.042м и наблюдаются в области, ограниченной линией с индексом «9», на самой же линии перемещения составляют 4 см.

Напряженное состояние плотины, представленное главными напряжениями σ_i в различные моменты времени: в начале, в середине и в конце процесса показано на рис.7 . Размерность напряжений – МПа.

В начальный момент процесса в плотине деформируется нижняя часть верхового откоса, где возникает зона растяжения с положительными напряжениями σ_1 (линия «2» на рис.7а), которая в дальнейшем, по мере прохождения волны, распространяется вверх по откосу (рис.7б,в)

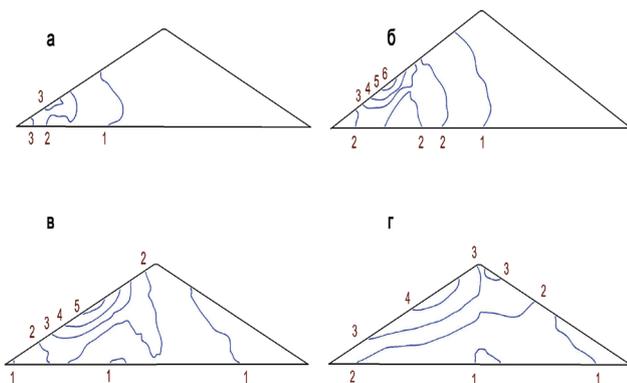


Рис. 7. Изолинии распределения главных напряжений σ_i в сечении плотины в различные моменты времени t : (а) – 0.2сек, (б) – 0.32сек, (в) – 0.52сек и (г) – 0.60сек

и на всю внутреннюю область плотины (рис.7в,г). Величина напряжений σ_1 на изолиниях (рис.7) меняется с одинаковым шагом 0.05МПа: от 0.0 МПа – на линии «1» до 0.3МПа – на линии «6».

Максимальные касательные напряжения (σ_{12}) возникают на поверхности верхового откоса (рис.8): сначала – у его подножия, а в дальнейшем – по всей высоте, что чревато возможностью возникновения оползня на откосе (рис.8).

Величина напряжений σ_{12} на изолиниях (рис.8) меняется с шагом ± 0.025 МПа от 0.0 МПа на линии «5» до ± 0.1

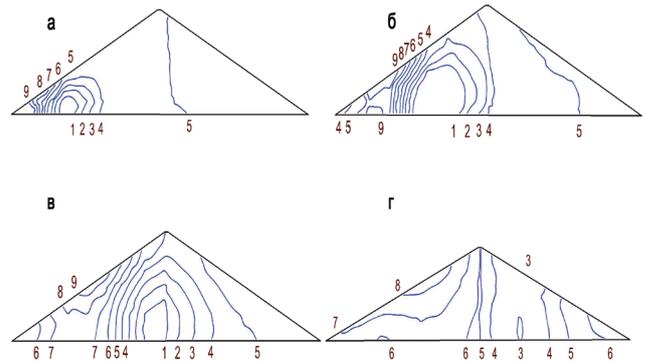


Рис. 8. Изолинии распределения касательных напряжений σ_{12} в сечении плотины в различные моменты t : (а) – 0.2сек, (б) – 0.32сек, (в) – 0.52сек и (г) – 0.60сек.

МПа на линиях «1» и «9».

Выводы

1. Разработаны основные теоретические предположения, математические модели для решения различных динамических задач для неоднородных вязкоупругих систем «сооружение – основание» с учетом не отражающих условий на границе конечной области основания.

2. Исследование динамического поведения неоднородной вязкоупругой системы «плотина-основание» с не отражающими границами при кратковременном интенсивном воздействии в основании показало, что:

- максимальные значения главного напряжения σ_1 , возникающее в нижней части верхового откоса, постепенно распространяются на весь откос и центральную область плотины;

- максимальные значения главного напряжения σ_2 достигаются вблизи подножия плотины и по мере распространения волны перемещаются вдоль основания непосредственно за фронтом волны;

- максимальные значения касательных напряжений σ_{12} достигаются на поверхности верхового откоса, сначала у подножия плотины, затем по всей поверхности откоса. В центре плотины касательные напряжения отсутствуют;

- в период прохождения волны в плотине нарушается симметричная картина напряженного состояния, вызванная статическим воздействием гравитационных сил, при этом возникает несинхронное движение его частей, затухающее за счет вязкоупругих свойств материала системы.

Список использованной литературы:

1. Ильгамов М.А., Гильманов А.Н. Неотражающие условия на границах расчетной области. М.: Физматлит, 2003. - 240 с.
2. Мирсаидов М.М., Трояновский И.Е. Волновая задача о сейсмостойкости сооружения при распространении волны Рэлея в упругом полупространстве.- Изв. АН РУз, сер.техн. наук.- Ташкент: 1980, № 5. - С.48-51.
3. Мирсаидов М.М., Трояновский И.Е. Динамика неоднородных систем с учетом внутренней диссипации и волнового уноса энергии. Ташкент: Фан, 1990. - 108 с.
4. Докторов А.О. Развитие методов учета взаимодействия фундамента с основанием для оценки сейсмостойкости сооружений: Дисс.канд.техн.наук. Санкт-Петербург, 2002. -169 с. 61:03-5/805-9. <http://www.disserscat.com/content/>
5. Мирсаидов М.М. Решение задачи Лэмба МКЭ с использованием условий излучения //В кн.: Механика деформируемого твердого тела. –Томск: Изд.Томского университета. 1987. – С.126 -131.
6. Мирсаидов М.М., Султанов Т.З., Руми Д.Ф. Оценка динамического поведения системы «сооружение-основание» с учетом волнового уноса энергии. Международный Инженерно-строительный журнал (International Journal: Magazine of Civil Engineering). 2013, Volume 39, Issue 4. - Pp.94-105.
7. Мишин Д. В. Оценка напряженно-деформированного состояния оснований и грунтовых сооружений при статических и сейсмических воздействиях: Дисс...канд.техн.наук. Санкт-Петербург, 2004. 130 с. 61: 05-5/1230.<http://www.disserscat.com/content/otsenka>.
8. Сеймов В.М., Островерх Б.Н., Ермоленко Е.И. Динамика и сейсмостойкость гидротехнических сооружений. Киев: Наукова думка, 1983. 318 с.
9. Тяпин А.Г. Взаимодействие сооружений АЭС с основанием при сейсмических воздействиях: Дисс...докт.техн. наук. Москва, 1995. 328 с. <http://www.disserscat.com/content/vzaimodeistvie>.
10. Мирсаидов М.М. Теория и методы расчета грунтовых сооружений на прочность и сейсмостойкость.- Ташкент: Фан, 2010.-312 с.
11. Мирсаидов М.М., Султанов Т.З. Использование линейной наследственной теории вязкоупругости при динамическом расчете грунтовых сооружений. Журнал: Основание, фундаменты и механика грунтов., М.: 2012. № 6. -С. 30-34.
12. Hu H., Gu H., Yu D. (2008). The Research on Dynamic Rheological Mechanical Response and Rheological Dynamic Model of Geological Disaster of Soft Rock-Soil. Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation. 2008. Part 4. - Pp.359 -366.
13. Hungr O. (2009). Numerical modelling of the motion of rapid, flow-like landslides for hazard assessment. KSCE Journal of Civil Engineering. 2009. No.13(4). -Pp. 281-287.
14. Mirsaidov M. M., Sultanov T. Z. Theory and Methods of Strength Assessment of Earth Dams. Lambert Academic Publishing. Saarbrücken/ Deutschland /Germany/, 2015.-341 p.
15. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z. Use of linear heredity theory of visco- elasticity for dynamic analysis of earthen structures //Soil Mechanics and Foundation Engineering. New York, January 2013. Volume 49, Issue 6. - Pp. 250-256.
16. Westergaard H.M. Water Pressures on Dams during Earthquakes Proc. Am.Soc.Civ.Eng., vol. 57,9. 1931. - Pp.1303.
17. Karman T., Bauman P. Water Pressures on Dams during Earthquakes. Proc. Am.Soc.Civ.Eng., vol. 58,2. 1932. - Pp.274.
18. Лейбензон Л.С. О натуральных периодах колебания плотины, подпирающей реку //Сборник трудов Изд. АНТ.1. 1951.-С.157-161.
19. Jakobsen L.S. Impulsive Hydrodynamics of Fluid Inside a Cylindrical Tank and of Fluid Surrounding a Cylindrical Pier. Bull. Seism. Soc. Am., vol. 39,3.1949.
20. Гришин М.М. Гидротехнические сооружения. М.: Госстройиздат, Ч.1. 1979. -616 с. ; Ч.II. 1979. - 336 с.
21. Напетваридзе Ш.Г. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений. -М.: Госстройиздат, 1959. - 218 с.
22. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидроупругих систем. -Ташкент: Фан, 1966. 256с.
23. Кульмач П.П. Гидродинамическое воздействие воды на плотину при землетрясении // Известия ВНИИГ им Б.Е.Веденеева. Л., 1962. №70.
24. Кульмач П.П. Определение нагрузок на массивные гидротехнические сооружения при сейсмическом воздействии//Известия ВНИИГ. 1965. Т.77. -С.309-317.
25. Шейнин И.С. Колебания конструкций гидросооружений в жидкости. –Л.: Энергия, Ч.1. 1967. – 310 с.
26. Шульман С.Г. Расчеты сейсмостойкости гидросооружений с учетом влияния водной среды. –М.: Энергия, 1976.-336 с.
27. Мирсаидов М., Маткаримов П.Ж. Динамическая задача для грунтовых сооружений, взаимодействующих с жидкостью //Доклады АН РУз. 2007. №1.-С.25-28.
28. Мирсаидов М.М. Состояние проблемы прочности и сейсмостойкости грунтовых гидротехнических сооружений Проблемы механики. №2, Ташкент: Фан, 2010. -С.12-16.
29. José Simão Antunesdo Carmo, Rita Fernandesde Carvalho. Large dam-reservoir systems: guidelines and tools to estimate loads resulting from natural hazards. Natural Hazards.October 2011, Volume 59, Issue 1. -Pp.75-106.
30. Karaca M. A., Kūçūkarlan S. Analysis of dam-reservoir interaction by using homotopy analysis method. KSCE Journal of Civil Engineering. January 2012, Volume 16, Issue 1. -Pp 103-106.
31. Wei Xiao, Yunlong He, Yanfeng Zhang. Simplified analytical solution for free vibration characteristics of Hardfill dam. Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China. September 2008, Volume 2, Issue 3. -Pp 219-225.

О РАСТЕКАНИИ ПОТОКА, СИММЕТРИЧНО СТЕСНЕННОГО КОМБИНИРОВАННЫМИ ДАМБАМИ СО СТУПЕНЧАТОЙ ЗАСТРОЙКОЙ, ЗА СЖАТЫМ СЕЧЕНИЕМ

Бакиев М.Р. – д.т.н., профессор,
Шукурова С.Э. – ассистент,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации

Аннотация

Мақолада турбулент оқимлар назариясининг асосий тамойилларини қўллаган холда комбинациялашган дамбала билан симметрич сиқилган оқимнинг таралиш қонуниятлари очиб берилган, ечимда ягона турбулент аралашув зонасининг шаклланиши ва тажрибалардан олинган тезлик эпюраларининг ўхшашлиги инобатга олинган.

Abstract

The article with the basic provisions of the theory of turbulent jets give a solution of the problem of spreading symmetrically constrained the flow of the compressed section, taking into account the formation of a single turbulent mixing zone where the velocity distribution is subject to the experimental dependence and are affine in the field of spreading.

Аннотация

В статье с использованием основных положений теории турбулентных струй дается решение задачи о растекании симметрично стесненного потока за сжатым сечением, с учетом формирования единой зоны турбулентного перемешивания, где распределение скоростей подчиняется экспериментальной зависимости и являются аффинными в области растекания.

На борьбу с вредным воздействием водной стихии (паводки, сели, размывы берегов рек) ежегодно тратятся огромные средства. Частые повреждения и разрушения многочисленных конструкций, построенных берегозащитных сооружений говорит о необходимости совершенствования существующих, разработке новых высокоэффективных конструкций и методов их расчета.

Комбинированные дамбы являются наиболее капитальными берегозащитными сооружениями. Часто, чтобы повысить эффективность защиты берега, их сквозную часть выполняют со ступенчатой застройкой $P_i = \frac{d}{d+S}$ - здесь d, S - диаметр и шаг элемента. В зависимости от длины сквозной части, она может быть выполнена двухступенчатой l_{c1}, l_{c2} или многоступенчатой $l_{c1}, l_{c2} \dots l_{ci}$

Характерная схема потока симметрично стесненного комбинированной дамбой со сквозной частью двухступенчатой застройки показано на рис. 1

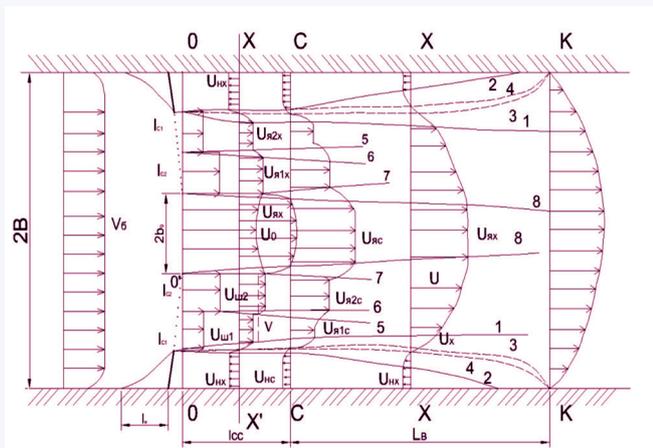


Рис.1. Схема растекания потока симметрично стесненного комбинированными дамбами со ступенчатой застройкой (начальный участок)

Как видно из рис.1 поток претерпевает значительные изменения, в верхнем бьефе формируется область подпора, а за створом стеснения 0-0 область сжатия до створа С-С и область растекания между створами С-С и К-К.

В статье рассматривается растекание потока за сжатым сечением, при наличии начального участка струй [1]. Как видно из расчетной схемы за створом С-С формируются две зоны интенсивного турбулентного перемешивания ширинами $(Y_1 - Y_8)$ и $(Y_2 - Y_1)$, где распределение скоростей является аффинным [2] и подчиняется зависимостям:

- для первой зоны

$$\frac{U_{ax} - U}{U_{ax} - U_x} = (1 - \eta^{4/3})^2 \quad (1)$$

где U_{ax}, U_x - скорость в слабовозмущенном ядре и на линии;

U - скорость в зоне интенсивного турбулентного перемешивания;

$\eta = \frac{Y_1 - Y}{Y_1 - Y_8}$ - относительная ордината точки, где определяется U .

Ширина первой зоны интенсивного турбулентного перемешивания

$$b_x = Y_1 - Y_8 = b_c + (C_8 - C_1)x = b_c + (0,07 - 0,14)x = b_c - 0,07x \quad (2)$$

- для второй зоны

$$\frac{U_x - U}{U_x - U_n} = (1 - \eta^{3/2})^2 \quad (3)$$

здесь U_n - скорость обратных токов;

$\eta = \frac{Y_2 - Y}{b_{3x}}$ - ордината точки в пределах и $Y_2 - Y_1$

$$b_{3x} = b_{3c} + (C_1 - C_2)x = b_{3c} + (0,14 + 0,15)x = b_{3c} + 0,29x \quad (4)$$

при $U_n / U_x < 0,6$ скорость U_n можно пренебречь, тогда вместо (3) можно принять

$$\frac{U_x - U}{U_x} = (1 - \eta^{3/2})^2 \quad (5)$$

Для створа С-С характерным является сохранение

трех зон (как и во всей области сжатия) турбулентного перемешивания, в которой задается распределение скоростей по зависимости (3). При этом необходимо принять:

- между лучами Y_8 и Y_7

$$U_{yx} = U_{yc}; U_n = U_{y2c}; \eta = \frac{Y_7 - Y_8}{Y_7 - Y_8};$$

- между лучами Y_6 и Y_5

$$U_{yx} = U_{y2c}; U_n = U_{y1c}; \eta = \frac{Y_5 - Y_6}{Y_5 - Y_6};$$

- между лучами Y_6 и Y_5

$$U_{yx} = U_{y1c}; U_n = U_{y1}; \eta = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_2 - Y_1}; \quad (6)$$

На схеме 1, ось X совпадает с осью потока, а ось Y перпендикулярна к ней.

В отличие от предыдущих задач считаем, что силами трения пренебрегать нельзя, поперечные перепады малы и наличие единой зоны интенсивного турбулентного перемешивания за сквозной частью.

Определим скорость в слабозмущенном ядре U_{yx} , скорости на границе двух зон перемешивания U_x , скорости обратных токов U_n , а также длину области растекания за сжатом сечением L_B .

Составим интегральное соотношение для створов $C-C$ и $X-X$ области растекания:

$$2\rho U_{yc}^2 b_{yc} h_{cc} + 2\rho h_{cc} \int_{Y_6}^{Y_7} U^2 dy + 2\rho U_{y2c}^2 h_{cc} b_{y2c} + 2\rho h_{cc} \int_{Y_6}^{Y_5} U^2 dy + 2\rho U_{y1c}^2 h_{cc} b_{y1c} + 2\rho h_{cc} \int_{Y_1}^{Y_2} U^2 dy = 2\rho \int_{-B}^B U^2 dy + 2\rho \int_0^x h_x \int_{-B}^B \frac{\lambda_{yx}}{2} dy dx \quad (7)$$

где $h_x = h_{cc} + \tau x$; $\tau = i_0 + i_{об}$; $i_{об} = \frac{h_0 - h_{cc}}{L_B} - i_0$;

$i_0, i_{об}$ - уклоны дна и свободной поверхности.

Примем среднюю глубину на участке растекания

$$h = \frac{h_c + h_0}{2}$$

тогда выполняя интегрирование в левой части с учетом (3) и (6), имеем

$$U_{yc}^2 b_{yc} + U_{y1c}^2 b_{y1c} (0,416 + 0,268 m_{y2c} + 0,316 m_{y2c}^2) + U_{y2c}^2 b_{y2c} + U_{y2c}^2 b_{2c} (0,416 + 0,268 m_{y1c} + 0,316 m_{y1c}^2) + U_{y1c}^2 b_{y1c} + 0,416 U_{y1c}^2 b_{3c} = \frac{1}{2} \int_{-B}^B U^2 dy + \int_0^x h_x \int_{-B}^B \frac{\lambda_{yx}}{2} U^2 dy dx \quad (8)$$

Обозначая

$$\beta = \frac{1}{2} \int_{-B}^B U^2 dy$$

$$U_{yc}^2 b_{yc} + U_{y1c}^2 b_{y1c} (0,416 + 0,268 m_{y2c} + 0,316 m_{y2c}^2) + U_{y2c}^2 b_{y2c} + U_{y2c}^2 b_{2c} (0,416 + 0,268 m_{y1c} + 0,316 m_{y1c}^2) + U_{y1c}^2 b_{y1c} + 0,416 U_{y1c}^2 b_{3c} = \beta + \frac{1}{2} \int_0^x \beta dx$$

Общее решение имеет вид $\beta = const e^{\frac{\lambda_{yx}}{2h}}$

Постоянную находим из граничных условий при $x=0$; $\beta = const$

Тогда

$$c = U_{yc}^2 b_{yc} + U_{y1c}^2 b_{y1c} F_1 + U_{y2c}^2 b_{y2c} + U_{y2c}^2 b_{2c} F_2 + U_{y1c}^2 b_{y1c} + 0,416 U_{y1c}^2 b_{3c}$$

Подставляя постоянную

$$\beta = [U_{yc}^2 b_{yc} + U_{y1c}^2 b_{y1c} F_1 + U_{y2c}^2 b_{y2c} + U_{y2c}^2 b_{2c} F_2 + U_{y1c}^2 b_{y1c} + 0,416 U_{y1c}^2 b_{3c}] e^{\frac{\lambda_{yx}}{2h}}$$

С другой стороны β, c учетом (1)

$$\beta = U_{yx}^2 b_{yx} + U_{yx}^2 b_x (0,449 + 0,271 m_x + 0,281 m_x^2) + 0,449 U_{yx}^2 b_{3x}$$

Подставляя значение β и выполняя некоторые преобразования, получим закономерности изменения скорости

стей в слабозмущенном ядре в области растекания:

$$\frac{U_{yx}}{U_{yc}} = \sqrt{\frac{[\overline{b_{yc}} + \overline{b_{y1c}} F_1 + m_{y2c}^2 (\overline{b_{y2c}} + \overline{b_{2c}} F_2) + m_{y2c}^2 (\overline{b_{y1c}} + 0,416 \overline{b_{3c}})] e^{\frac{\lambda_{yx}}{2h}}}{\overline{b_{yx}} + \overline{b_x} (0,449 + 0,271 m_x + 0,281 m_x^2) + 0,449 m_x^2 \overline{b_{3x}}}} \quad (10)$$

где

$$\overline{b_{yc}} = b_{yc} / b_0; \overline{b_{y1c}} = b_{y1c} / b_0; \overline{b_{y2c}} = b_{y2c} / b_0; \overline{b_{y1c}} = b_{y1c} / b_0; \overline{b_{yx}} = b_{yx} / b_0; \overline{b_x} = b_x / b_0$$

$$F_1 = 0,416 + 0,268 m_{y1c} + 0,316 m_{y1c}^2;$$

$$F_2 = 0,416 + 0,268 m_{y2c} + 0,316 m_{y2c}^2;$$

$$m_{y1c} = U_{y1c} / U_{yc}; m_{y2c} = U_{y2c} / U_{yc}; m_x = U_x / U_{yc}$$

Уравнение сохранения расхода для створов $C-C$ и $X-X$ запишется

$$2U_{yc} b_{yc} + 2\rho \int_{Y_6}^{Y_7} U dy + 2U_{y2c} b_{y2c} + 2\rho \int_{Y_6}^{Y_5} U dy + 2U_{y1c} b_{y1c} + 2 \int_{Y_1}^{Y_2} U dy = 2 \int_0^B U dy \quad (11)$$

Выполняя интегрирование с учетом вышеприведенной схемы распределения скоростей, получим

$$U_{yc} b_{yc} + U_{y1c} b_{y1c} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) + U_{y2c} b_{y2c} + U_{y2c} b_{2c} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) + U_{y1c} b_{y1c} + 0,55 U_{y1c} b_{3c} = U_{yx} b_{yx} + U_{yx} b_x (0,584 + 0,416 m_x) + 0,584 U_{yx} b_{3x}$$

Разделив на $U_{yx} b_0$ и выполняя некоторые преобразования имеем:

$$\frac{U_{yx}}{U_{yc}} = \frac{\overline{b_{yc}} + \overline{b_{y1c}} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) + m_{y2c} \overline{b_{y2c}} + m_{y2c} \overline{b_{2c}} (0,55 + 0,45 m_{y2c})}{\overline{b_{yx}} + \overline{b_x} (0,584 + 0,416 m_x) + 0,584 m_x \overline{b_{3x}}} \quad (12)$$

Решаем совместно два уравнения (10) и (12)

Вводя обозначения для сокращения записи

$$\frac{\Phi_2^2}{(B_3 + m_x B_4)^2} = \frac{\Phi_1}{B_5 + 0,271 \overline{b_x} m_x + B_6 m_x^2} \quad (13)$$

$$\Phi_2^2 [B_5 + 0,271 \overline{b_x} m_x + B_6 m_x^2] = \Phi_1 [B_3 + 2 B_3 B_4 m_x + m_x^2 B_4^2]$$

$$\Phi_2^2 B_6 m_x^2 - \Phi_1 B_4 m_x^2 + 0,271 \overline{b_x} m_x - 2 B_3 B_4 m_x + \Phi_2^2 B_5 - B_3^2 \Phi_1 = 0$$

$$(\Phi_2^2 B_6 - \Phi_1 B_4) m_x^2 + (0,271 \overline{b_x} - 2 B_3 B_4) m_x + \Phi_2^2 B_5 - B_3^2 \Phi_1 = 0$$

$$\text{или} \quad A_1 m_x^2 + A_2 m_x + A_3 = 0 \quad (14)$$

где $A_1 = \Phi_2^2 B_6 - \Phi_1 B_4$; $A_2 = 0,271 \overline{b_x} - 2 B_3 B_4$; $A_3 = \Phi_2^2 B_5 - B_3^2 \Phi_1$

$$\Phi_1 = \overline{b_{yc}} + \overline{b_{y1c}} F_1 + m_{y2c}^2 (\overline{b_{y2c}} + \overline{b_{2c}} F_2) + m_{y2c}^2 (\overline{b_{y1c}} + 0,416 \overline{b_{3c}}) e^{-\frac{\lambda_{yx}}{2h}};$$

$$\Phi_2 = \overline{b_{y1c}} + m_{y2c} (\overline{b_{y2c}} + \overline{b_{2c}}) + 0,45 \overline{b_{y1c}};$$

$$B_1 = \overline{b_{yc}} + 0,55 \overline{b_{y1c}}; B_2 = 0,55 + 0,45 m_{y1c}; B_3 = \overline{b_{yx}} + 0,584 \overline{b_x}; B_4 = 0,416 \overline{b_x} + 0,584 \overline{b_{3x}}$$

Корень уравнения (14) больше единицы, не имеет физического смысла, это означало бы $U_x > U_{yx}$, что противоречит существу вопроса, так как на самом деле $U_x < U_{yx}$. Потому за расчетный корень, принимается меньше единицы.

При выводе полученных зависимостей скоростью обратного тока пренебрегли, однако есть возможность приближенно оценить её величину.

Для этого воспользуемся уравнением сохранения расхода записанных для всего потока для створов $C-C$ и $X-X$.

$$U_{yc} b_{yc} + U_{yc} b_{y1c} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) + U_{y2c} b_{y2c} + U_{y2c} b_{2c} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) + U_{y1c} b_{y1c} + U_{y1c} b_{3c} (0,55 + 0,45 m_{yc}) = U_{yx} b_{yx} + U_{yx} b_x (0,584 + 0,416 m_x) + U_{yx} b_{3x} (0,55 + 0,45 m_{yx}) + U_{yx} (B - b_{yx} - b_x - b_{3x}) \quad (15)$$

$$\text{где } m_{yx} = U_{yx} / U_x$$

разделим на $U_x b_0$

$$\frac{U_{yc}}{U_x} \overline{b_{yc}} + \frac{U_{yc}}{U_x} \overline{b_{y1c}} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) + \frac{U_{y2c}}{U_x} \overline{b_{y2c}} + \frac{U_{y2c}}{U_x} \overline{b_{2c}} (0,55 + 0,45 m_{y2c}) +$$

$$+ \frac{U_{y1c}}{U_x} \overline{b_{y1c}} + \frac{U_{y1c}}{U_x} \overline{b_{3c}} (0,55 + 0,45 m_{yc}) = \frac{U_{yx}}{U_x} \overline{b_{yx}} + \frac{U_{yx}}{U_x} \overline{b_x} (0,584 + 0,416 m_x) +$$

$$+ \frac{U_{yx}}{U_x} \overline{b_{3x}} (0,55 + 0,45 m_{yx}) + m_{yx} (B - b_{yx} - b_x - b_{3x})$$

Откуда скорости в обратных токах

$$m_{yx} = \frac{\frac{U_{yc}}{U_x} M_1 + \frac{U_{y2c}}{U_x} M_2 + \frac{U_{y1c}}{U_x} M_3 - \frac{1}{m_x} M_4 - 0,55 \overline{b_{3x}}}{(B - \overline{b_{yx}} - \overline{b_x} - \overline{b_{3x}})} \quad (16)$$

$$M_1 = \overline{b_{yc}} + \overline{b_{y1c}} (0,55 + 0,45 m_{y2c});$$

$$M_2 = \overline{b_{y2c}} + \overline{b_{2c}} (0,55 + 0,45 m_{y2c});$$

$$M_3 = \overline{b_{y1c}} + \overline{b_{3c}} (0,55 + 0,45 m_{yc});$$

$$M_4 = \overline{b_{y1}} + \overline{b_2} (0,584 + 0,416 m_x);$$

где

Определенный интерес представляет и величина обратных скоростей в сжатом сечении. Уравнение сохранения расхода для этого сечения C-C.

$$U_{ac} b_{ac} h_c + U_{ac} b_{1c} h_c (0,55 + 0,45 m_{a2c}) + U_{a2c} b_{a2c} h_c + U_{a2c} b_{2c} h_c (0,55 + 0,45 m_{a1c}) + U_{a1c} b_{a1c} h_c + U_{a1c} b_{3c} (0,55 + 0,45 m_{ac}) + U_{ac} (B - b_{a1c} - b_{1c} - b_{a2c} - b_{2c} - b_{3c}) = Q \quad (17)$$

Откуда обратные скорости в сжатом сечении C-C

$$m_{ac} = \frac{\frac{Q}{U_{a1c} b_{a1c} h_c} - \frac{U_{ac}}{U_{a1c}} M_1 + \frac{U_{a2c}}{U_{a1c}} M_2 - \overline{b_{a1c}} - 0,55 \overline{b_{3c}}}{B - b_{a1c} - b_{1c} - b_{a2c} - b_{2c} - b_{a1c} - 0,55 \overline{b_{3c}}} \quad (18)$$

Длину области растекания находим из уравнения установившегося неравномерного движения с учетом касательных турбулентных напряжений на боковых поверхностях [3].

$$i = -\frac{\alpha Q^2}{g} \frac{1}{W^3} \frac{\partial W}{\partial x} - \frac{\alpha Q^2}{g} \frac{Bx}{W^3} \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{Q^2 \lambda_\delta}{W^2 2gh} + \frac{2}{\gamma} \frac{\partial \tau}{\partial y} \quad (19)$$

Турбулентное касательное напряжение на боковых поверхностях принято по Прандтлю

$$\frac{\partial \tau}{\partial y} = \rho \kappa^2 \frac{Q^2}{W^2 b} (1 - m')^2 \quad (20)$$

где κ – постоянная Кармана равная 0,21

$m' = \frac{U}{V_T}$ – здесь V_T – средняя скорость транзитного расхода принято $\frac{\partial h}{\partial x} = i_\delta - i$

$W = B_s h = B_s (h_{cc} + \tau x)$, здесь $\tau = i_\delta + i_{ob}$

Интегрирование уравнения при тех же допущениях как в работе М.Р. Бакиева [4] приводит к зависимости для определения длины водоворотной зоны за сжатым сечением:

$$L_B = \frac{A}{E} \ln \frac{B}{b_T} \sqrt{\frac{D b_T^2 + E}{D B^2 + E}} \quad (21)$$

где $A = 2\alpha Q^2 h_{cp}$; $D = 2g i_{ob} h_{cp}^2$; $E = Q^2 (\lambda_\delta + 5,67 \kappa^2 \frac{h}{b_{cp}} - 4\alpha \tau)$

$$h_{cp} = (h_{cc} + h_\delta) / 2; B_{cp} = (b_T + B) / 2; b_{cp} = (b_c + b_T) / 2;$$

$$b_T = b_c + (K_1 + K_2)x = b_c + (0,14 + 0,15)x = 0,29x$$

b_T – ширина транзитного потока в сжатом сечении; $\lambda_\delta, \lambda_\delta$ – коэффициенты сопротивления берега и дна принимаются по рекомендациям А.П. Зегжды

$i_{ob} = \frac{h_\delta - h_{cc}}{L_B} - i_\delta$ – обратный уклон водной поверхности

Корректив кинетической энергии по данным экспериментальных исследований $\alpha = 1,33$.

Выводы:

1. В области растекания потока, стесненного комбинированными дамбами со сквозной частью ступенчатой застройки, за сквозной частью формируется единая зона интенсивного турбулентного перемешивания, где распределение скоростей является аффинным.

2. Полученные расчетные зависимости для установления скоростей в зоне слабозмущенного ядра, на границе обратных токов и длина водоворотной зоны зависит от параметров конструкции комбинированной дамбы, потока и русла.

3. В данной статье в отличие от области сжатия, для области растекания задача решена с учетом коэффициентов сопротивления берега и дна русла.

Список использованной литературы:

- Бакиев М.Р., Рахматов Н., Янгиев А.А., Каххаров У.А., Шукурова С.Э. «Амударёнинг Қорақалпоғистон Республикаси Тўртқул, Элликқалъа, Беруний туманлари ҳамда Хоразм вилояти Хонқа, Боғот ва Урганч туманлари худудларида ўнг ва чап қирғоқларни ювилишдан ҳимоя қилиш бўйича тавсиялар» ТИМИ Тошкент 2015
- Горячкин Ю.Н. «Берегозащитные сооружения Крыма: Западное побережье, часть 1» Журнал Гидротехника №1. Санкт-Петербург 2016г
- Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй, М., 1960, 716 с.
- Саад Саддик Слимман. Совершенствование методов расчетного обоснования и конструкций сквозных шпор со ступенчатой застройкой по длине. Автореф.дисс.к.т.н. Москва 1990
- Михалев М.А. К вопросу о распространении струи капельной жидкости вдоль шероховатой поверхности. Известия, ВНИИТ, Т.1965, 77 с.
- Бакиев М.Р. Совершенствование конструкций, методов расчетного обоснования и проектирование регуляционных сооружений, Автор.докт.диссерт., М., 1992, 57 с.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЗКОИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ ДВИЖЕНИЯ ВОДНОГО ПОТОКА НА НАПОРНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

*Базаров Д.Р. - д.т.н., профессор,
Школьников С.Я. - к.т.н., в.н.с., НИС Гидропроект, Москва,
Хидиров С.К. - ассистент, Мавлянова Д.А. - ассистент, Каххоров У.А. - старший преподаватель,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации*

Аннотация

Мақолада бир ўлчамли масалаларда кўндаланг кесим бўйича, икки ўлчамли масалаларда оқим чуқурлиги бўйича ўрталаштириладиган, оқимнинг массаси ва импульси сақланишига асосланган бир ва икки ўлчамли Сен–Венан дифференциал тенгламаларини узун тўлқинларни компьютерда моделлаштиришда қўлланилиши кинематик тўлқин тенгламалари билан қиёсий кўринишда асосланган. Сув оқимининг кескин ўзгарувчан ҳаракати гидродинамик авария ҳолатларида амалга ошиши башорати нафақат гидротехник иншоотлар тўғонларида ва балки, асосан саноат чиқиндиларидан барпо этиладиган ҳимоялаш дамбаларини кескин фавқулодда бузилиши ҳолатларида ҳам бажарилиши зарурлиги таъкидланган. Бундай дамбаларнинг фавқулодда кескин бузилиши ҳолатларида иншоот пастки бьефига жуда катта миқдорда қаттиқ жисм массалари оқиб чиқиб, сел оқимини ташкил қилиши ва бундай ҳаракатда қуруқ ишқаланиш қонунини ўрни асосланган. Шунингдек, мақолада бундай ҳолатларда сув оқимининг ҳаракатларини компьютерда моделлаштиришда тўлқинларнинг кинематик ва диффузион моделларига нисбатан Сен–Венан дифференциал тенгламаларининг устунлик жиҳатлари келтирилган. Мақолада тўғон ва дамбаларда проранларни очилишида А.М.Прудовский ярим эмпирик усулининг қўлланилиши қулайлик томонлари ёритилган.

Abstract

The article provides a computer simulation study of long waves with the use of one-dimensional or two-dimensional (planned) differential equations of Sen–Venan, is the equation of conservation of mass and momentum of the channel flow, which in the one case, averaged over the cross section, and in the two-dimensional – the depth of the stream. It is noted that the computer simulation of the forecast dramatically changing the movement of the water flow in the case of hydrodynamic accidents should be carried out not only for dam reservoirs, but also for the deaf through the dams is usually arranged from industrial wastes. The article notes that the dam failure can dull a massive removal of stockpiled on waste and the spread of the tailrace in the form of a mud flow in which the essential role played by the dry friction addition, noted inappropriate use in practical calculations of waves breaking mathematical models of diffusion and the kinematic waves as the program for the numerical implementation of the Sen–Venan equations are already written, and accessible enough, and preparation of input data for the numerical simulation is virtually the same. The article substantiates the usefulness of the disclosure in the forecast closure channel semi-empirical methodology A.M.Prudovskiy.

Аннотация

В статье приводится обоснование компьютерного моделирования длинных волн с использованием одномерных или двумерных (плановых) дифференциальных уравнений Сен–Венана, являющиеся уравнениями сохранения массы и импульса руслового потока, в сопоставлении с уравнениями кинематической волны. Компьютерное моделирование прогноза резкоизменяющегося движения водного потока в случае гидродинамических аварий необходимо проводить не только для плотин водохранилищ, но и для глухих, сквозных дамб обычно устраиваемых из отходов промышленных предприятий. В статье отмечена нецелесообразность использования в практических расчетах волн прорыва математических моделей кинематической и диффузионной волн, так как программы для численной реализации уравнений Сен–Венана уже написаны и достаточно доступны. Также, в статье обоснована целесообразность использования в прогнозе раскрытия прорана полуэмпирической методики А.М.Прудовского.

В настоящее время во многих странах мира и в том числе в ряде стран СНГ ведутся массовые гидравлические численные эксперименты по моделированию гидродинамических аварий плотин и дамб, которые сопровождаются резкоизменяющимся движением водного потока. Численные эксперименты проводятся с целью определения размера ущерба, который может быть нанесен в результате такой аварии. Определенный в расчетах ущерб включается в декларацию безопасности Гидротехнических сооружений (ГТС) и используется при страховании гражданской ответственности ГТС за ущерб, который может быть нанесен при аварии ГТС, являющийся опасным объектом.

При прорыве напорного фронта плотин возникают прорывные паводки, распространяющиеся по нижнему бьефу с большой скоростью и обладающие чрезвычай-

но высокой разрушительной способностью. Но наиболее тяжелые последствия в мировой гидротехнической практике были вызваны прорывами напорного фронта дамб обвалования. Например, на реке Хуанхэ в Китае во время 2-й мировой войны (дамба была взорвана китайскими военными в ходе боевых действий с японской армией) погибло более 0,6 млн. человек [1].

По своим механическим свойствам прорывные паводки относятся к длинным волнам; способы их моделирования аналогичны способом моделирования других длинноволновых течений в открытых руслах: дождевых паводков, весенних половодий, волн попуска, маскаре (волн, вошедших в русла рек, впадающих в моря, и распространяющихся по этим руслам против течения) и др.

Наиболее часто при численном гидравлическом моделировании длинных волн используются одномерные или

двумерные (плановые) дифференциальные уравнения Сен–Венана, являющиеся уравнениями сохранения массы и импульса руслового потока, в одномерном случае осредненными по поперечному сечению, а в двумерном – по глубине потока. При выводе уравнений Сен–Венана принимается ряд гипотез, наиболее важными из которых являются гипотезы о гидростатическом распределении давления по глубине и о допустимости использовать в нестационарных процессах методов оценки гидравлического трения, принятых при расчетах установившихся потоков; для одномерных моделей так же принимается важная гипотеза о горизонтальности свободной поверхности в поперечном потоку направлении.

В практике гидрологических расчетов широко применяются и уравнения кинематической и диффузионной волн в непризматических руслах сложной формы. В данной работе, однако, ограничимся рассмотрением одномерных уравнений кинематической и диффузионной волн для течений в широких прямоугольных руслах. Имея в виду, что гидравлический радиус R_h в широких прямоугольных руслах равен глубине, нетрудно получить из формулы Шези, что удельный расход:

$$q = \frac{h^{5/3} \sqrt{I}}{n} \quad (1)$$

подставляя (1) в первое из уравнений классических уравнений Сен–Венана, имеющее вид для широкого прямоугольного русла:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial q}{\partial x} = 0$$

получим уравнение кинематической волны:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h^{5/3} \sqrt{I}}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

Уравнение диффузионной волны формально имеет аналогичный вид, но в нем I не является заранее известной функцией координаты x (в частном случае даже константой), а описывается уравнением:

$$I = -\frac{dZ_d}{dx} - \frac{\partial h}{\partial x} \quad (3)$$

где, глубина входит в уравнение под знаком второй производной по x . Нетрудно видеть, что уравнение кинематической волны может давать положительные решения лишь при $i > 0$. Уравнения же диффузионной волны позволяют иметь локальные участки с отрицательным уклоном. При решении задач трансформации стока это является большим достоинством модели, так как позволяет учесть часть стока, задержанную в локальных понижениях местности.

Следует отметить, что дифференциальные уравнения Сен–Венана гиперболического типа носят волновой характер с постепенным распространением возмущений по области течения. Уравнение диффузионной волны параболического типа, в котором возможно «дальнодействие» – мгновенное распространение возмущения по всей области. Разумеется, такое «дальнодействие» имеет маленькие величины, мало влияющие на качество решения с точки зрения инженера-исследователя.

Скорость распространения волн малой амплитуды для уравнений Сен–Венана в широких прямоугольных руслах равна:

$$C_{1,2} = V \pm \sqrt{gh} \quad (4)$$

Скорость распространения волн малой амплитуды для уравнения кинематической волны:

$$C_k = \frac{5}{3} \frac{\sqrt{I}}{n} h^{2/3} \quad (5)$$

Из рассмотрения этих формул видно, что для уравнений Сен–Венана в тех случаях, когда $V > \sqrt{gh}$, любые малые возмущения сносятся потоком; в этом случае в русле реализуется бурный режим течения $Fr = \frac{V}{\sqrt{gh}} > 1$. Если такой режим устанавливается на границе расчетной области и поток вытекает в область, то на границе необходимо задать два независимых граничных условия; если же поток вытекает из области, то режим течения не зависит от течения на границе и граничные условия не ставятся. При спокойном режиме течения ставится одно граничное условие вне зависимости от направления потока.

Для уравнения кинематической волны ставится одно граничное условие в верхней части русла.

Все рассматриваемые выше дифференциальные уравнения выписаны в дивергентном виде: одномерные – в виде:

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} + \frac{\partial \bar{X}}{\partial x} + \bar{\Phi} = 0, \quad (6)$$

двумерные – в виде:

$$\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} + \frac{\partial \bar{X}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{Y}}{\partial y} + \bar{\Phi} = 0, \quad (7)$$

где $\bar{T}, \bar{X}, \bar{Y}, \bar{\Phi}$ – функции времени и пространственных переменных. Рассмотрим в плоскости $\{x, t\}$ некоторую область (рис. 1) Ω с границей $\partial\Omega$, состоящей из двух параллельных прямых A_1A_2 и B_1B_2 , отстоящих вдоль оси t на расстояние Δt . Возьмем двойной интеграл по области Ω из уравнения (6):

$$\iint_{\Omega} \left(\frac{\partial \bar{T}}{\partial t} + \frac{\partial \bar{X}}{\partial x} + \bar{\Phi} \right) dx dt = 0 \quad (8)$$

и применим к нему теорему Грина [2]:

$$\oint_{\partial\Omega} \bar{T} dx - \bar{X} dt + \iint_{\Omega} \bar{\Phi} dx dt = 0 \quad (9)$$

Выберем направление обхода, например, против часовой стрелки, и перепишем криволинейный интеграл через интегралы по соответствующим участкам кривой $\partial\Omega$, переходя к одной переменной – времени:

$$\int_{A_1A_2} \left(\bar{T} \frac{dx}{dt} - \bar{X} \right) dt - \int_{A_2B_2} \bar{X} dt - \int_{B_2B_1} \left(\bar{T} \frac{dx}{dt} - \bar{X} \right) dt + \int_{B_1A_1} \bar{X} dt + \iint_{\Omega} \bar{\Phi} dx dt = 0 \quad (10)$$

Если, Δt стремится к 0, получим в пределе:

$$\int_{C_1C_2} \left(\bar{T}_+ \frac{dx}{dt} - \bar{X}_+ \right) dt = \int_{C_1C_2} \left(\bar{T}_- \frac{dx}{dt} - \bar{X}_- \right) dt \quad (11)$$

где индексами “–” и “+” обозначены значения функций и по разные стороны от линии C_1C_2 , к которой примыкают линии A_1A_2 и B_1B_2 .

Интегралы $\int_{A_2B_2} \bar{X} dt$, $\int_{A_1B_1} \bar{X} dt$ и $\iint_{\Omega} \bar{\Phi} dx dt$ при таком примыкании

стремятся к 0. Если линия C_1C_2 является линией разрыва функций на плоскости $\{x, t\}$, то (11) выражает условия на этом разрыве, причем величина является скоростью распространения этого разрыва. Так, из (11) получаем условия Рейкина–Гюгио для уравнений Сен–Венана (здесь и далее считаем корректив количества движения α равным 0):

$$\begin{cases} \omega_+ D - Q_+ = \omega_- D - Q_-, \\ Q_+ D - (Q_+^2 / \omega_+ + gS_+) = Q_- D - (Q_-^2 / \omega_- + gS_-). \end{cases} \quad (12)$$

Условия Рейкина–Гюгио (12) являются условиями, которые должны быть выполнены на боре – подвижном гидравлическом прыжке (рис.1.). Такие условия можно получить из рассмотрения законов сохранения массы и

импульса непосредственно. Система гидродинамических уравнений (12), имеющих фундаментальное значение для волновой гидравлики в работе академика С.А.Христиановича [3], были получены при помощи преобразований Галилея из прыжковой функции. Нетрудно видеть, что при неподвижном разрыве уравнения (12) переходят в прыжковую функцию. Так же, представляется невозможным гидравлические прыжки понижения, переводящие спокойный поток в бурный через разрыв сплошности и боры понижения, при которых более низкий уровень распространяется в зону более высокого уровня через разрыв.

Обратим внимание на то, что уравнения Сен–Венана могут представляться и в других видах. Ограничимся для простоты рассмотрением призматических русел, для которых:

$$\frac{\partial S}{\partial x}|_{Z_f=\text{const}} = -\omega \frac{dZ_f}{dx} \quad (13)$$

Имея в виду, что $Q = \omega V$ и используя известные из теории дифференциального исчисления формулы, получим из уравнения сохранения массы:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q^2 / \omega + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x}|_{Z_f=\text{const}} + \frac{\lambda}{2} V^2 \chi = \\ & = \omega \frac{\partial V}{\partial t} + \left(V \frac{\partial \omega}{\partial t} + V \frac{\partial Q}{\partial x} \right) + Q \frac{\partial V}{\partial x} + g\omega \frac{\partial Z_f}{\partial x} + \frac{\lambda}{2} V^2 \chi = 0 \end{aligned}$$

Слагаемые в скобках равны 0 в силу первого из уравнений сохранения импульса и массы. Разделив полученное уравнение на ω , получим второе уравнение Сен–Венана в виде:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} + g \frac{\partial Z_f}{\partial x} + \frac{\lambda}{2} \frac{V^2}{R_n} = 0 \quad (14)$$

Полученный вид уравнения движения Сен–Венана называется квазилинейным; из него невозможно непосредственно получить условия на разрыве. Преобразуем это уравнение следующим образом:

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\partial V^2 / 2 + gZ_f}{\partial x} + \frac{\lambda}{2} \frac{V^2}{R_n} = 0 \quad (15)$$

Из этого уравнения можно получить условия на разрыве, отличные от условий Рейкина–Гюгонио и не соответствующие тем, которые могут наблюдаться в природе. При построении конечно–разностных схем следует использовать уравнения в правильном дивергентном виде, что позволяет рассчитывать разрывы сплошности потока, боры и гидравлические прыжки сквозным способом. Кроме того, дивергентная форма уравнений при соответствующих конечно–разностных схемах позволяет избежать накопления схемной ошибки при расчетах. В тех случаях, когда заранее известно, что разрывов сплошности потока в численном эксперименте не будет целесообразно применять уравнение движения Сен–Венана в виде (15), что обеспечивает выполнение после установления течения уравнения Бернулли [4]. Заметим, что в [5] показано, что одномерные уравнения Сен–Венана имеют бесконечное количество дивергентных форм. Сколько некорректных дивергентных форм плановых уравнений Сен–Венана возможно составить, пока неизвестно, но как минимум одна такая форма существует [6].

Уравнения Сен–Венана в математическом смысле подобны уравнениям газовой динамики баротропной среды. Обнаружение газовой–гидравлической аналогии российскими учеными Н.Е.Жуковским и Д.П.Рябушинским было большим научным достижением. Так, условия на

боре аналогичны условиям на ударной волне. Подробное изложение применений этой аналогии в гидродинамике описано в [7]. Основное значение для вычислительной гидравлики имеет то, что эта аналогия позволяет использовать для целей гидравлики весьма продвинутый математический аппарат газовой динамики. Целесообразность использования в численных методах дивергентной формы уравнений была обнаружена классиками газовой динамики. Р. Курантом и К.Фридрихсом [8]; первая в мире публикация по применению такого же подхода к задаче речной гидравлики была осуществлена советскими учеными О.Ф.Васильевым и М.Т.Гладышевым [9].

Уравнение кинематической волны так же имеет разрывные волны повышения. Но следует иметь в виду, что масштаб рассмотрения процессов, описываемых уравнением кинематической волны, много больший, чем масштаб рассмотрения для уравнений Сен–Венана и волновые явления, которые описываются уравнением кинематической волны как разрывные, в уравнениях Сен–Венана непрерывны. В качестве примера приведем задачу о поступлении в первоначально сухой канал с постоянным уклоном и трением постоянного расхода воды [10]. После периода достаточно сложной перестройки волны, моделирование которой возможно лишь численными методами, в канале формируется моноклиальная волна, распространяющаяся по течению без изменения формы. В [11] показано, что уравнения Сен–Венана имеют аналитическое решение, позволяющее определить форму моноклиальной волны и при попуске, проходящем по фону установившегося течения, но эти решения сложны и в виде аналитических зависимостей приведены в специальной литературе. При распространении волны посуху решение задачи сильно упрощается благодаря тому, что скорость прогрессивной волны в этом случае будет равна скорости водного потока. Эта волна непрерывна, а соответствующее ей решение уравнения моноклиальной волны представляет собой скачок уровня, разделяющий моноклиальную волну на две части. Площадь части волны, обгоняющей этот скачок уровня, равна площади между кривой поверхности моноклиальной волны и участка равномерного течения за скачком (рис. 2).

Согласно вышеизложенному, можно констатировать факт о том, что использование в практических расчетах волн прорыва математических моделей кинематической и диффузионной волн нецелесообразно, так как программы для численной реализации уравнений Сен–Венана уже составлены и достаточно усовершенствованы, вместе с этим достаточно доступны, а подготовка исходных данных для численного моделирования практически одинакова, в то время, как точность прогноза приближенных моделей намного ниже, чем у точных моделей. В то же время уравнение кинематической волны много проще для анализа результатов, что делает крайне желательным умение специалистов–расчетчиков иметь навыки пользоваться этими уравнениями. Так, известно, что параметры волны прорыва на большем расстоянии от аварийного гидроузла перестают зависеть от гидрографа разлива и определяются лишь объемом водохранилища. Это явление связано с тем, что волны понижения распространяются по области течения быстрее волн повышения и на достаточном удалении от входного сечения догоняют их, после чего волна повышения начинает затухать много быстрее. При условном входном гидрографе с резким включением и выключением дополнительного расхода,

что моделирует паводок, начиная с момента начала взаимодействия волн повышения и понижения волновой профиль определяется объемом паводка. Такая задача для условий первоначально сухого русла в рамках теории кинематической волны имеет аналитическое решение [12].

Отметим, что существуют опасные явления, возникающие при гидродинамических авариях в ГТС, но не описываемые уравнениями Сен–Венана. Известно, что гидравлический прыжок может иметь две предельные конфигурации – прыжок с вальцом (совершенный) и прыжок–волна (несовершенный), а также промежуточные конфигурации, при которых вальцы могут образовываться на входе в волны. Разумеется, такие же конфигурации возможны и у бора. Уравнения Сен–Венана не описывают структуру гидравлических прыжков и боров, а заменяют их разрывом, сосредоточенным в одномерном случае в одном створе, а в двумерном – на одной линии. Такой подход представляется удовлетворительным для совершенных прыжков и боров, высота которых не превосходит (во всяком случае, значительно) от значения максимальной глубины потока (h_{max}), а длина вальца обычно не превосходит $3-5 h_{max}$. В несовершенных прыжках и борах высота волны может сильно превосходить большую глубину, а длина волны $10 \div 100 h_{max}$. Считается, что ондуляции (волны в теле гидравлического прыжка или бора) хорошо описываются уравнениями Буссинеска [5], в которых приближенно описывается влияние на распределение давления кривизны струй. Однако, при увеличении числа Фруда во входном створе при моделировании гидравлического прыжка с использованием уравнения Буссинеска прыжок не переходит в совершенный, как это было бы при физическом эксперименте, а начинают резко нарастать амплитуды ондуляций. В [5] описана весьма сложная теория, позволяющая проводить расчеты при обеих конфигурациях прыжка. Известный гидротехник А.М.Прудовский при решении задачи определения ондуляций в боре накладывал экспериментальные данные о величине ондуляций в зависимости от волнового числа Фруда на численное решение, полученное с использованием уравнений Сен–Венана.

При возможном возникновении прорывного паводка могут возникнуть значительные донные переформирования. Для решения таких задач к системе уравнений, моделирующей водный поток, подключают уравнения транспорта наносов и деформации дна [14–18].

Результаты анализа катастрофических аварий плотин, произошедших в США, Франции, Италии, Индии, Бразилии, Южной Корее других странах показывают основные виды аварий. Это переливы воды через гребень плотины, они могут быть связаны чисто техническими причинами – отказом затворов водосбросных сооружений вследствие редкого использования, отсутствием профилактики и периодической проверки их эксплуатационной надежности, а также из–за прекращения подачи электроэнергии [19].

Поэтому, одной из важнейших, в значительной степени определяющих параметры зоны затопления, задач моделирования гидродинамических аварий, является задача раскрытия прорана в теле плотин и дамб при переливе воды из водохранилища через гребень плотины. По требованиям ICOLD [20] при моделировании гидродинамических аварий принимаются следующие гипотезы:

- а) для бетонных арочных плотин – мгновенное разрушение всей плотины;
- б) для бетонных гравитационных плотин – мгновенное

разрушение элемента (блока или секции), авария которого более вероятна;

в) для эксплуатируемых бетонных плотин причину аварийного состояния необходимо устанавливать по результатам наблюдений за состоянием тела плотины;

г) для плотин и дамб из грунтовых материалов – разрушение участка с образованием прорана; необходимо выполнять прогноз раскрытия прорана.

В связи с отсутствием общей теории размыва прорана в странах СНГ для решения этой задачи широко используют полуэмпирическую методику, разработанную А.М.Прудовским [20, 21]. Суть гипотезы, заложенной в методику А.М.Прудовского, прогноза раскрытия прорана в теле плотины,

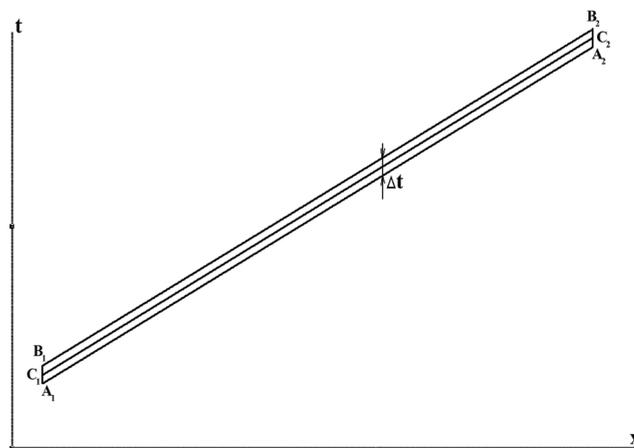


Рис. 1. Схема для вывода условий Рейкина–Гюгонио на разрыве

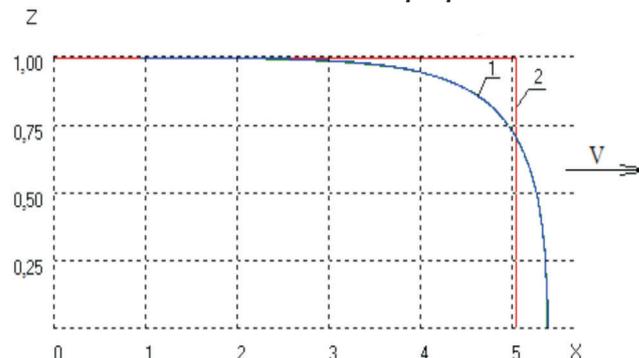


Рис. 2. Результаты численного решения задачи о трансформации волны пуща с внезапно включенным расходом в первоначально сухом шероховатом русле с постоянным уклоном и трением

Обозначения: 1 – слившиеся при проведении расчетов численное решение задачи с использованием уравнений Сен–Венана и аналитическое решение моноклиальной волны, подобранное таким образом, чтобы расход воды во входном сечении при больших временах стремился бы к тому же значению, что и в численном эксперименте, 2 – численное решение задачи с использованием уравнения кинематической волны

заключается в том, что, во–первых, размыву подвержено тело плотины, но не подвержены породы, слагающие ее основание и береговые примыкания, и, во–вторых, расход выноса грунтового материала, вымываемого из тела плотины, принимается пропорциональным расходу потока над размываемым откосом и длине смоченного периметра откоса. При таких гипотезах удается достаточно правдоподобно моделировать процесс прорыва напорного фронта плотин для большого количества реальных аварий. Как показали результаты идентификации,

проведенной с использованием результатов лабораторных исследований отдела гидравлических исследований НИИЭС и данных натуральных наблюдений на гидроузлах с плотинами из грунтовых материалов, претерпевшими аварии, сопровождавшиеся прорывом напорного фронта, коэффициент пропорциональности слабо зависит от материала плотины. В соответствии с [20, 21], эволюция прорана описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{dW}{dt} = \alpha h^{5/2} \quad (16)$$

где: t – время; h – разность уровня верхнего бьефа и подошвы плотины; W – объем вынесенного из прорана грунта; α – эмпирический коэффициент. В соответствии с рекомендациями [21], $\alpha=0,07$ в системе СИ.

Из рассмотрения формулы (16) очевидно, что она пригодна лишь для проранов, размыв которых происходит при истечении из них потока в критическом режиме. В самом деле, в формуле (16) никак не учитывается влияние на ход процесса отметки воды в нижнем бьефе, что возможно лишь при неподтопленном истечении.

Выводы. Согласно выше изложенному можно сделать вывод о том, что для описания резкоизменяющегося движения водного потока при численном исследовании целесообразно использовать систему уравнений Сен-Венана. Поскольку уравнения Сен-Венана не описывают структуру гидравлических прыжков и боров, рекомендовано заменить их разрывом возможных гипотез В.М. Прудовского при прорыве напорного фронта плотины.

Список использованной литературы:

1. В.В.Беликов, С.В.Норин, С.Я.Школьников О прорыве дамб польдеров. // Гидротехническое строительство, 2014, №12.
2. Н.С.Пискунов Дифференциальное и интегральное исчисления. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1985 Dam Breck Flood Analyses. // ICOLD. Bulletin 111. 1998.
3. С.В.Христианович Неустановившиеся движения в каналах и реках. В кн. "Некоторые новые вопросы механики сплошных сред". Изд. АН СССР, М-Л., 1938 г.
4. Л.С.Кучмент Модели процессов формирования речного стока. Л., Гидрометеиздат, 1980.
5. Дж.Уизем Линейные и нелинейные волны. Изд. Мир, М., 1977.
6. С.Я.Школьников Исследование течений в реках и озерах численными методами. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. М., 1980.
7. Р.И.Виноградов, М.И.Жуковский, М.Р.Якубов Газогидравлическая аналогия и ее практические применения. Машиностроение, М., 1978.
8. Р.Курант, К.Фридрихс. Сверхзвуковое течение и ударные волны. ИЛ, М., 1950.
9. О.Ф.Васильев, М.Т.Гладышев О расчете прерывных волн в открытых руслах. Изв. АН СССР, Механика жидкости и газа. 1966 г., №6.
10. С.Я.Школьников, Н.С.Юзбеков Трансформация прорывной волны на суходоле. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Обзорная информация ВИНТИ. М. 1999 г, вып. 6.
11. Дж.Дж.Стокер Волны на воде. Изд. Иностранной литературы, М., 1959.
12. С.Я.Школьников Трансформация паводковых волн, распространяющихся по сухому руслу. // Гидротехническое строительство, №7, 1999.
13. В.М.Лятхер, С.Я.Школьников Численное моделирование течений на быстротоках. Материалы конференций и совещаний по гидротехнике. Методы исследований и гидравлических расчетов водосбросных гидротехнических сооружений. Энергоатомиздат», Л., 1985 г.
14. А.Н.Милитеев, Д.Р.Базаров Математическая модель для расчета двумерных (в плане) деформаций русел. //Водные ресурсы, 1999, т. 26, №1, с. 22–26.
15. А.Н.Милитеев, Д.Р.Базаров Двумерные (в плане) уравнения для размываемых русел. // Сообщения по прикладной математике. М., ВЦ РАН, 1997, 18 с.
16. Д.Р.Базаров и др. // Некоторые особенности русловых процессов при численном моделировании // "Ўз. Р. мелиорация ва с/х ривожланишининг замонавий асослари" мавзусидаги халқаро илмий техник анжуман, 2008 йил 27–29 ноябр, 156–158 с. 66;
17. Д.Р.Базаров, С.К.Хидиров // Анализ существующих методов расчета крепления нижних бьефов гидротехнических сооружений на устойчивость и прочность // «Архитектура, курилиш, дизайн» 1, 2012 г. Изд. ТАСИ, Ташкент, 2012 г.
18. Разработка комплекса мероприятий по обеспечению безопасности гидротехнических сооружений. Методическое пособие МФСА, Алматы 2014. С.
19. Dam Breck Flood Analyses. // ICOLD. Bulletin 111. 1998.
20. А.М.Прудовский Образование прорана при прорыве земляной плотины. // Безопасность гидротехнических сооружений. Вып. 2–3. М., НИИЭС, 1998.
21. А.М.Прудовский, Е.С.Васильева О моделировании прорыва грунтовой плотины. // Безопасность гидротехнических сооружений. Вып. 17. М., НИИЭС, 2010.

О КОЭФФИЦИЕНТЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО СЖАТИЯ ПОТОКА ДВУХСТОРОННЕ СТЕСНЕННОГО ПОПЕРЕЧНЫМИ ПОЙМЕННЫМИ ДАМБАМИ

Каххоров У.А. – старший преподаватель,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации

Аннотация

Мақолада қайир (пойма)даги кўндаланг дамбалар билан сиқилган оқимдаги фазовий сиқилиш коэффициентини аниқлаш бўйича ўтказилган экспериментлар натижалари келтирилган. Бу коэффициентни аниқлаш учун график ва аналитик ифодалар таклиф қилинган бўлиб, улар асосан сарф бўйича сиқилиш даражасига ва дамбанинг ўрнатиш бурча-гига боғлиқлиги исбот қилиб берилган.

Abstract

The article discusses the results of experimental research to determine the coefficient of flow spatial contraction by transverse floodplain dams. Graphical and analytical relations are proposed to determine this coefficient in dependence with contraction degree by discharge and dam installation angle.

Аннотация

В статье приведены результаты экспериментальных исследований по определению коэффициента пространственного сжатия потока поперечными пойменными дамбами. Предложены графические и аналитические зависимости для установления этого коэффициента от степени стеснения по расходу и угла установки дамб.

Бурный рост населения Узбекистана и его запросы в продуктах питания требуют эффективного использования имеющихся земельных ресурсов, в том числе пойменных земель, а также гарантированного водообеспечения в ирригационные каналы. Регулирование русел пойменных земель может быть обеспечено строительством поперечных дамб из местных материалов которые дешевле продольного крепления берегов.

Региональная экология рек бассейна Аральского моря ухудшается, строительство регуляционных сооружений улучшает локальную экологию: предохраняет от водной эрозии прибрежные земли, позволяет упорядочить использование пойменных земель, улучшает мелиоративное состояние прибрежных земель. Но, многие вопросы проектирования поперечных дамб на равнинных участках рек с двухсторонней широкой поймой остаются неизученными.

Движение паводка в руслах с затопленной поймой формируется под влиянием сложной морфологии и шероховатости русла и поймы, кинематического и динамического взаимодействия руслового и пойменного потоков. Методика проектирования и расчетов двухсторонних поперечных дамб на поймах, на сегодняшний день слабо изучена, поэтому для обоснования таких проектов требуется проведение модельных исследований.

При обтекании водным потоком двухсторонних пойменных дамб образуются области подпора, сжатия и растекания [1].

Область сжатия является областью где наблюдаются наибольшие поперечные и продольные перепады, неравномерное распределение скоростей. За створом стеснения происходит отрыв струи и плановые и вертикальное сжатия потока. Этот процесс наблюдается и при стеснении потока пойменными дамбами на реках с двухсторонней поймой.

На определенном расстоянии от створа стеснения сжатие достигает максимального значения и этот створ называется створом сжатия, где формируются максимальные скорости при минимуме площади живого сечения.

Отношение площади живого сечения транзитного потока к площади нестесненной части в створе стеснения

называется коэффициентом пространственного сжатия

$$\varepsilon_{np} = \frac{\omega_{cm}}{\omega} = \frac{\omega_p + \omega'_n}{\omega_p + \omega_n}$$

ω_p - площадь живого сечения русла; ω_n - площадь живого сечения поймы в нестесненной части в створа стеснения; ω'_n - площадь живого сечения транзитного потока на пойме в створе сжатия.

В общем случае для оценки степени стеснения используется отношение расхода приходящего к длине поперечных дамб к общему расходу

$$\theta_q = \frac{Q_{пер}}{Q}$$

где $Q_{пер}$ - расход приходящий на перекрытую часть поймы; Q - общий расход.

Многочисленными исследованиями А.М.Латышенкова [2] установлены величины θ_q для односторонней и двусторонней поймы можно использовать, если θ_q определить для условного расчетного фрагмента состоящего из половины русла и прилегающей к ней части поймы

$$\theta_q = \frac{Q_{пер}}{Q} = \frac{Q_{пер}}{\frac{Q_p}{2} + Q_n}$$

При несимметричном стеснении потока, разной ширины, разной шероховатости и расходах поймы θ_q принимаются для левой и правой поймы отдельно

$$\theta_{q,l} = \frac{Q_{пер,l}}{\frac{Q_p}{2} + Q_{нл}} \quad \theta_{q,pr} = \frac{Q_{пер,пр}}{\frac{Q_p}{2} + Q_{нпр}}$$

Опыты в которых оценивались характер изменения коэффициента пространственного сжатия проводились в условиях схематизированного прямоугольного русла и поймы (рис.1). Методика исследований приведена в [1].

При этом оси русла и поймы совпадают, уклон лотка 0,0005, наибольший расход 26 л/сек, при глубинах на пойме $hn=2, 3, 5$ см.

Угол установки дамб изменялся $\alpha = 45 \div 135^\circ$.

Скорости замерялись микровертушкой системы САНИИРИ ЦИСПВ-6.

при $h = 5$ см трехточечным способом при $h < 5$ см од-ноточечным 0,6h.

Уровни воды фиксировались подвижным тестером. Подвижная тележка двигалась по пронивелированной

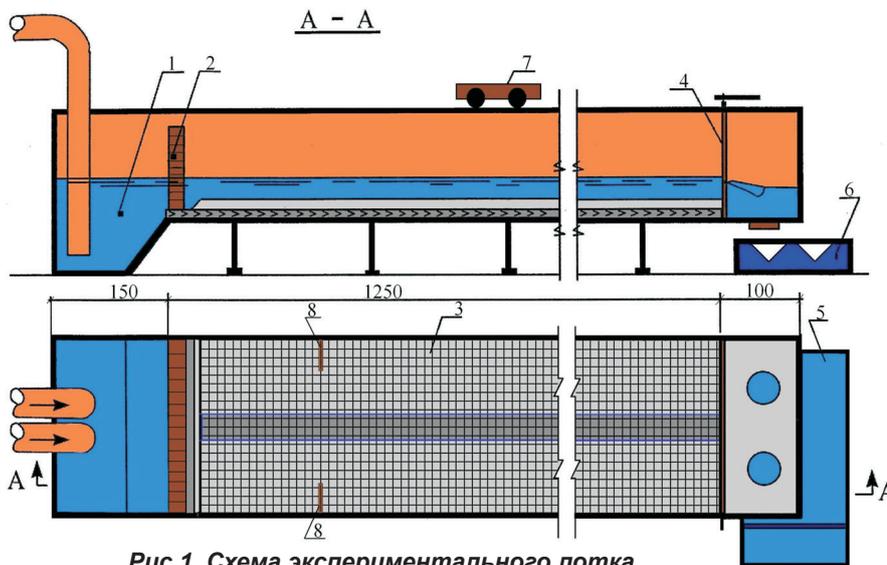


Рис.1. Схема экспериментального лотка.

1-резервуар, 2-гасители энергии, 3-рабочая часть, 4- жалюзи, 5-вододобойный колодец, 6-мерный водослив, 7-тележка, 8-глухая дамба

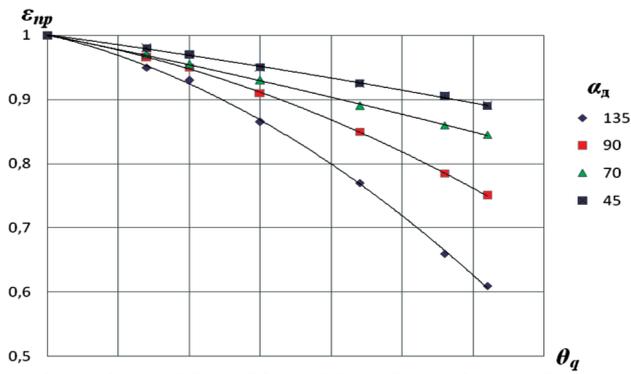


Рис.2. График $\epsilon_{пр} = f(\theta_q)$ влияния степени стеснения по расходу θ_q на коэффициент пространственного сжатия $\epsilon_{пр}$

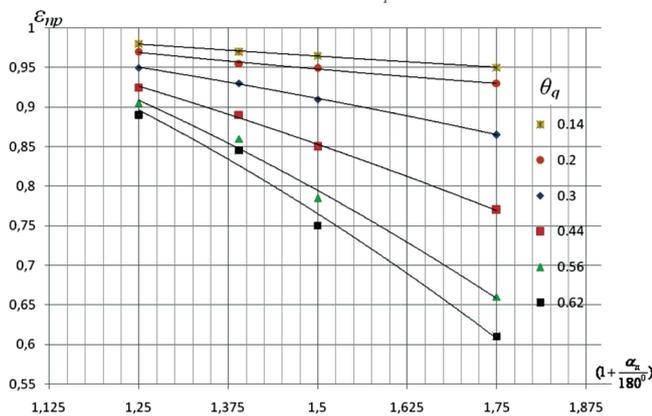


Рис. 3. Влияние угла установки дамбы $(1 + \frac{\alpha_d}{180^\circ})$ на коэффициент пространственного сжатия

Таблица 1.

α_d	135°	90°	70°	45°
θ_q				
0,14	0,95	0,965	0,97	0,98
0,20	0,93	0,95	0,955	0,97
0,30	0,865	0,91	0,93	0,95
0,44	0,77	0,85	0,89	0,925
0,56	0,66	0,785	0,86	0,905
0,62	0,61	0,75	0,845	0,89

поверхности стен лотка. Глубины регулировались с помощью жалюзи расположенных в конце лотка.

Местоположение створа сжатия определялось визуально а также подсчетом расхода проходящего транзитом, который сравнивался с расходом замеряемых треугольными водосливами установленных в отводящей

части лотка.

Значения коэффициентов пространственного сжатия $\epsilon_{пр}$ при двустороннем стеснении пойменными дамбами приведены в таб.1.

По данным таблицы 1 построены графические зависимости $\epsilon_{пр} = f(\theta_q)$ (рис.2), и $\epsilon_{пр} = f(1 + \frac{\alpha_d}{180^\circ})$ (рис.3).

Как видно из рис.2,3 с увеличением степени стеснения по расходу θ_q коэффициент пространственного сжатия $\epsilon_{пр}$ уменьшается. Однако интенсивность этого уменьшения не одинаков, так при $\alpha_d = 45^\circ$ $\epsilon_{пр}$ изменяется от 0,98 до 0,89, а при $\alpha_d = 135^\circ$ $\epsilon_{пр}$ изменяется от 0,95 до 0,61. Это показывает что характер изменения коэффициента пространственного сечения от влияющих факторов при установке дамбы по течению $\alpha_d < 90^\circ$ и при установке дамбы против течения $\alpha_d > 90^\circ$ не одинаков, поэтому они были обработаны раздельно и получены следующие аналитические зависимости

при $\alpha_d < 90^\circ$ $r^2 = 0,998$

$$\epsilon_{пр} = 1 - 0,1 \cdot \theta_q^{1,15} \cdot (1 + \frac{\alpha_d}{180^\circ})^{2,84}$$

при $\alpha_d \geq 90^\circ$ $r^2 = 0,983$

$$\epsilon_{пр} = 1 - 0,2 \cdot \theta_q^{1,62} \cdot (1 + \frac{\alpha_d}{180^\circ})^{2,59}$$

На рис. 2,3 сплошные линии построены по зависимостям, и на них нанесены опытные точки. Как видно их совпадение удовлетворительно и полученные зависимости можно рекомендовать к использованию при проектировании поперечных пойменных дамб.

Выводы

1. Коэффициент пространственного сжатия потока стесненного пойменными дамбами зависит от степени стеснения по расходу и угла установки дамбы.

2. Интенсивность уменьшения коэффициента пространственного сжатия при установке дамбы против течения больше ($\alpha_d = 135^\circ$ $\epsilon_{пр}$ от 0,95 до 0,61), чем для случая установки дамбы по течению ($\alpha_d = 45^\circ$ $\epsilon_{пр}$ от 0,98 до 0,89).

Список использованной литературы:

- Каххоров У.А., Бакиев М.Р. Гидравлические параметры потока в створе стеснения пойменными поперечными дамбами // Узбекский журнал «Проблемы механики». 2015 №2, с. 23-27.
- Латышенков А.М. Вопросы гидравлики искусственно сжатых русел. М., Госстройиздат, 1960, 215 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ УЗЛОВ НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ С ПАРАЛЛЕЛЬНО ПОДКЛЮЧЕННЫМИ НАСОСНЫМИ АГРЕГАТАМИ

*Икрамов Н.М. – ассистент,
Ташкентский институт ирригации и мелиорации*

Аннотация

Мақолада насос агрегатлари параллел уланган насос станциялари босимли қувурларидаги туташтириш узелларининг ўзига хос хусусиятлари келтирилган. Баъзи ҳолларда, насос агрегатлари параллел ишлайдиган насос станцияларида агрегатларни параллел ишлаш шартлари бузилмоқда ва босимли қувурлардаги сув оқимининг автотебранма харакатини келтириб чиқарувчи нохуш гидравлик жараён ҳосил бўлиб, қувурларни ва уларни таянчларининг бузилиши ҳамда деформацияланишига олиб келмоқда. Бундан ташқари, олиб борилган ҳисоблар, турли омилларнинг таъсирида туташтириш тугунлари (тескари иккиликлар)да гидравлик қаршилиқ коэффициентлари хар хил бўлишини кўрсатди.

Abstract

The article describes the operation of pressure pipeline connector assemblies in pump stations with parallel connected pump units. It was determined, that occasionally pump unit parallel operation conditions disrupt in pump stations negative hydraulic process occurs in the form of water flow autooscillation in pipeline, which result in various damages and deformations of pipeline and its supports. Also, the calculations show, that hydraulic resistance coefficient in connector assemblies (reverse twins) varies with the influence of various factors.

Аннотация

В статье рассмотрена работа соединительных узлов напорных трубопроводов насосных станций с параллельно подключенными насосными агрегатами. Было определено, что на этих насосных станциях иногда нарушаются условия параллельной работы насосных агрегатов, возникает отрицательный гидравлический процесс, в виде автоколебания потока воды в трубопроводе, что приводит к различным разрушениям и деформациям напорного трубопровода и его опор. Также расчеты показали, что в узлах соединения (обратных двойниках), при воздействии различных факторов, коэффициент гидравлического сопротивления будет различным.

В Узбекистане в настоящее время эксплуатируются более 1600 насосных станций, из них 35 насосных станций считаются крупными, работа которых составляет более 30 лет. На многих насосных станциях насосные агрегаты работают параллельно и соединены в общий напорный трубопровод через соединительные трубопроводы (на некоторых, с целью экономии строительной стоимости, насосные агрегаты расположены в шахматном порядке) и обратные двойники. Эти насосные станции изнашиваются из-за длительности эксплуатации с одной стороны, а с другой из-за необеспеченности равенства напоров на их соединительных узлах, т.е. на обратных двойниках.

Нами отмечено, что при проектировании насосных станций, изначально не обеспечены следующие гидравлические условия [1,2] как:

- равенство длины соединительных трубопроводов, т.к. насосные агрегаты расположены в шахматном порядке и в целях достижения их равенства установлены различные гидравлические сопротивления, причем между ними не оставлены участки с равномерным движением потока $L \cdot 30d$, что привело к увеличению значения коэффициентов местных сопротивлений, тем самым к увеличению эквивалентной длины соединительных участков;

- местное гидравлическое сопротивление - обратный двойник, в зависимости от количества одновременно работающих насосных агрегатов, работает как разные сопротивления (поворот на некоторый угол, резкое расширение, обратный двойник и т.п.), а значение его при-

нято постоянным (эти гидравлические свойства обратного двойника проявляются на насосных станциях, где насосные агрегаты расположены в шахматном порядке, а также на тех, где насосные агрегаты расположены в один ряд).

В результате условия параллельной работы насосных агрегатов нарушаются, возникает отрицательный гидравлический процесс, в виде автоколебания потока воды в трубопроводе, что приводит к различным разрушениям и деформациям напорного трубопровода, его опор. Так, к примеру, наблюдались срыв фланцев насосной станции К-2-2 Ташкентской области и поломки жестких опор (с разрывом сварного стыка трубопровода) насосной станции «Бабатаг» в Сурхандарьинской области. Указанный отрицательный гидравлический процесс по природе возникновения и времени затухания отличается от гидравлического удара в трубопроводе, также отличается от неустойчивости работы насосных агрегатов из-за несогласованности характеристик насоса и трубопровода. Поэтому исследование указанного отрицательного гидравлического процесса и совершенствование методов расчетного обоснования соединительных узлов напорных труб насосных станций с параллельно работающими насосными агрегатами является актуальным и своевременным.

Нами изучены гидравлические свойства обратных двойников, установленных на напорных трубопроводах насосных станций «Бабатаг», «Хамза-I», «Хамза-II», «Аму-Занг-II» и установлено, что значение гидравличе-

ского сопротивления обратного двойника [3,4] зависит от следующих показателей, как:

- количества одновременно работающих насосных агрегатов в общий напорный трубопровод;
- пропорциональности или непропорциональности слияния потоков;
- величины угла слияния потоков;
- отношения площадей поперечного сечения слияемого и слитых (общих) потоков.

Известно, что потери напора на обратном двойнике определяются [5]:

для прямого прохода потока:

$$h_{n,n} = \frac{1}{2g} \left(q_0^2 + q_n^2 - 2 \frac{\omega_n}{\omega_0} q_n^2 - 2 \frac{\omega_0}{\omega_n} q_0^2 \cos \alpha \right) \quad (1)$$

для бокового прохода потока:

$$h_{b,n} = \frac{1}{2g} \left(q_0^2 + q_b^2 - 2 \frac{\omega_n}{\omega_0} q_n^2 - 2 \frac{\omega_b}{\omega_0} q_b^2 \cos \alpha \right) \quad (2)$$

Подсчеты значений коэффициента местного сопротивления обратного двойника показали, что он в зависимости от угла слияния потоков изменяется от 0,26 до 24,34, а при отношениях поперечных сечений слияемого и общих потоков $\omega_n / \omega_0 = 0,1 \div 1,0$ составляет $24 \div 0,5$ и варьирует при изменении угла слияния от 2 до 190%, а при не пропорциональном слиянии изменяется на 2 ÷ 65%.

Результаты подсчета потерь напора и коэффициента местных сопротивлений на обратных двойниках, установленных на напорном трубопроводе насосной станции «Бабатаг» (рис.1) показаны в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показывает, что значение напора и коэффициента сопротивления обратного двойника меняется в зависимости от количества одновременно работающих агрегатов. Выяснилось также, что когда работают 3 насоса, на соединительном узле появляется вакуум, считаем именно это является одной из причин образования автоколебательного движения воды в напорном трубопроводе.

Необходимо также отметить, что начало автоколебательного движения воды в напорном трубопроводе проявляется с момента подключения насосного агрегата в уже работающую сеть и будет продолжаться до тех пор, пока напоры насосных агрегатов не уравниются. Считаем, что указанное явление явилось причиной срыва фланцевого соединения насосной станции К-2-2 и поломки опоры насосной станции «Бабатаг».

Примечание:

- 1) подачи насосных агрегатов приняты 4,6 м³/с;
- 2) при параллельном подключении насосов, с учетом уменьшения подачи, подача одного насосного агрегата принята 4,3 м³/с;
- 3) для НА №1 обратный двойник работает как прямой участок трубопровода;
- 4) подача НА №3 в 2 раза меньше от суммы подач №1

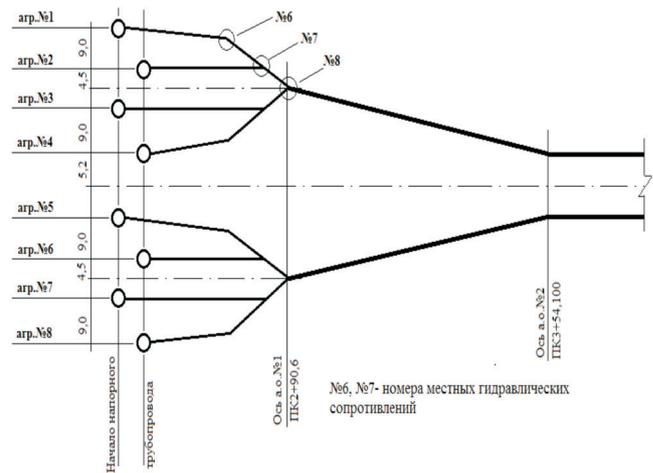


Рис.1. Схема плана начального участка напорного трубопровода насосной станции «Бабатаг».

Таблица 1.

Расчет потери напора и коэффициента местных сопротивлений на обратных двойниках, установленных на напорном трубопроводе насосной станции «Бабатаг».

Порядковые номера одновременно работающих НА	7-е местное сопротивление-обратный двойник			8-е местное сопротивление-обратный двойник		
	условия работы	потери напора м	коэффициент сопротивления	условия работы	потери напора, м	коэффициент сопротивления
НА №11)	работает как прямой участок трубопровода	0	0	одновременно работает как резкий поворот трубы на 400 и резкое расширение	0,286	9,985
НА №21)	работает как резкий поворот трубы на 300	0,071	0.1554	одновременно работает как резкий поворот трубы на 400 и резкое расширение	0,286	9,985
НА №1 и №22)	обратный двойник	0,121	1,75	одновременно работает как резкий поворот трубы на 400 и резкое расширение	0,938	9,985
НА №1, №2 и №32)	обратный двойник 3)	0,121	1,75	обратный двойник с непропорциональным слиянием потоков	0,908*) (h _{б.н} = 0,286 м)	4,29
НА №1, №2, №3 и №42)	обратный двойник	0,121	1,75	обратный двойник	0,774	2,058

и №2, поэтому местное сопротивление будет работать как обратный двойник с непропорциональным слиянием потоков, в этом случае потери напора для бокового прохода имеют отрицательное значение, что показывает на образование вакуума и появление «эжектирующего эффекта».

Кроме этого, подсчеты показали, что разность суммы потерь напора у обратного двойника при одновременной работе насосных агрегатов №1 и №2 насосной станции «Бабатаг» составляет 5,5 см. Все эти и предыдущие доказательства означают, что насосы работают с заранее заданным режимом автоколебательного движения потока в напорном трубопроводе.

Выводы

1. Исследованием доказано, что автоколебательное движение воды в напорном трубопроводе при наличии соединительных узлов неизбежно, могут появляться при наличии любого из выше приведенных факторов как в отдельности, так и в комплексном воздействии.

2. Для устранения указанных явлений рекомендуется регулирование водоподачи и напоров насосов задвижкой, установленной на напорном трубопроводе, в допущенных пределах продолжительности, скорости закрытия и открытия напорной задвижки.

Список использованной литературы:

1. В.Ф.Чебаевский, К.П.Вишневикий, Н.Н.Накладов. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. (учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений). М.:«Колос», 2000.- 376 с.
2. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Икрамов Н.М. О неблагоприятных гидравлических процессах, происходящих на крупных насосных станциях. Ракурсы инноваций. Сборник научных и методических трудов. Санкт-Петербург, СПбГПУ, 2006, с. 40-44.
3. Т.Н.Турсунов, Н.М.Икрамов. Насос агрегатлари параллел ишлайдиган насос станциялари босим ли кувурларидаги тескари иккиликнинг гидравлик хусусиятлари. //ТИМИ «Ер ва сув ресурслари дан фойда ланишда бозор муносабатларини шакллаштиришнинг иқтисодий муаммолари» мавзуси даги Республика илмий амалий анжумани материаллари тўплами, Тошкент, 2007, 1-том.- 425-426 б.
4. Т.Н.Турсунов, Н.М.Икрамов и др. Отчет НИР по хоздоговорной теме 24/2007- «Изучение неблагоприятных гидравлических процессов, имеющих место на насосных станциях и разработка мероприятий по их устранению». - Т.: ТИИМ, 2007, рег. № 3.5.
5. Д.В.Штернлихт. Гидравлика. Книга 1.- М.:«Энергоатомиздат», 1991.- 351 с.

МУАЛЛАҚ ЗАРРАЧАЛИ ЛОЙҚА ОҚИМНИ ФИЗИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Давранов Г.Т. – т.ф.н., доцент,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Тажириба изланишлари натижалари, мазкур соҳадаги мавжуд материалларни ўрганиш ва таҳлил қилиш асосида юқори даражада муаллақ заррачаларга тўйинган сув тошқини лойқа оқимини моделлаштириш услубиёти ишлаб чиқилди. Таклиф этилган ифодалар, агар дала шароитидаги лойқа оқимнинг параметрлари маълум бўлса, унинг моделдаги оқимнинг лойқага тўйинганлигини аниқлаш, шунингдек модел оқими параметрларини масштаб бўйича дала шароити лойқа оқими параметрларига ўтказиш имкониятини беради.

Abstract

The technique of modeling of particle laden flood flows is presented that was developed on the basis of experimental studies on the physical properties of clay suspensions and analysis of works available in this area. Proposed dependencies allow determining the saturation flow of sediments on the model with known parameters of full-scale flow, as well as the recalculation of full-scale flow.

Аннотация

На основе экспериментальных исследований по изучению физических свойств глинистых суспензий и анализа работ имеющихся в этом направлении разработана методика моделирования взвешенных наносов. Предложенные зависимости позволяют определять насыщенность потока наносами на модели, при известных параметрах натурального потока, а также производить пересчеты параметров модельного потока в масштаб натуре.

Президентимиз И.А.Каримовнинг 2013-йилнинг 29-апрелидаги ПҚ 1958-сонли “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора –тадбирлари тўғрисида” ги қарори мамлакатимиз халқ хўжалиги юксалишида беқиёс аҳамиятга эга ҳисобланади ва ушбу қарорнинг ижросини таъминлаш бўйича комплекс чора – тадбирлар давлат дастури қабул қилинган [1]. Ушбу дастурга асосан 2013-2017 йилларда Республикаимиз ҳудудида бир неча сув омборлари, селсув омборлари қурилиши ёки реконструкция қилиниши режалаштирилган. Мазкур объектлар асосан сув тошқинлари ва сел оқимлари ўтадиган табиий ўзанларда қурилиши режалаштирилган. Оқимнинг лойқалик даражаси юқори бўлган сув манбаалари ўзанларида гидротехник иншоотлар қуриш ва улардан фойдаланиш жараёнларини экспериментал изланишлар орқали ўрганиб чиқиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Аммо, бундай йўналишда тажириба синовларни амалга оширишда, табиий лойқа оқимнинг динамик, кинематик ҳоссаларининг сақланишига эришиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Яъни, табиий лойқа оқим гидравлик элементлари, физик-механик ҳоссалари маълум бир қонуниятлар асосида моделлаштирилиб, асосий кўрсаткичлари мос келадиган экспериментал лойқа оқимга эга бўлиш керак.

Масаланинг таҳлили.

Ҳар қандай суоқликнинг ҳаракати массанинг оғирлик кучи ва ҳаракатланишда содир бўладиган гидравлик қаршилик кучларининг ўзаро таъсири орқали аниқланади. Лойқалик даражаси жуда паст бўлган сув оқимларини моделлаштиришда оқим оғирлик кучи таъсирини инобатга олувчи Фруда сони мезон сифатида қабул қилиниши етарли ҳисобланади. Аммо, лойқалик даражаси юқори бўлган оқимларни моделлаштиришда (айниқса коллоид заррачаларга тўйинган оқимларни) барча кўрсаткичлар, яъни геометрик, гидравлик, динамик ва кинематик ўх-

шашликларга эришиш жуда қийин, хатто баъзи ҳолатларда амалда имконияти йўқ. Чунки, оқим таркибидаги лойқа заррачалари қанчалик кичик бўлса, улар оқимнинг кинематик қовушқоқлигига таъсир кўрсатади. Табиий лойқа оқимнинг физик-механик ҳоссалари ўта мураккаб бўлиб, вақт давомида ўзгарувчан бўлади. Бундай оқимларнинг ўхшашлигини экспериментал тадқиқотларда тўла (100%) таъминлаш жуда қийин ва маълум даражада чеклашлар орқали унга эришиш мумкин [2].

Тажириба изланишлари.

Табиий лойқа оқим ва тажириба жараёнидаги оқимларнинг динамик ўхшашликлари қуйидаги шартга риоя қилиш орқали таъминланади:

$$Fr = idem \quad (1)$$

Тажириба изланиш жараёнларининг сифат кўрсаткичларини таъминлаш учун қуйидаги чегаравий шартларга риоя қилинади:

$$d_{max}^M / H_M \leq d_{max}^T / H_T \quad (2)$$

бу ерда: $d_{max}^M, d_{max}^T, H_M, H_T$ - мос равишда, тажириба (модел) ва табиий шароитдаги чўкиндилар максимал ўлчамлари ва оқимлар чуқурликлари, м.

Асосий муаммолардан бири лойқа оқим таркибидаги муаллақ заррачалар ўлчамларини моделлаштиришдир. Бунинг учун, қуйидаги кўринишдаги кинематик ўхшашлик шартларидан фойдаландик [3]:

$$V_{\text{сп}}^T / \omega_T = V_{\text{сп}}^M / \omega_M = const \quad (3)$$

бу ерда: $V_{\text{сп}}^T, V_{\text{сп}}^M$ - табиий ва тажириба оқимлари ўртача тезлиги, м/сек;

ω_T, ω_M - табиий ва тажириба оқимлар таркибидаги мос фракциялар гидравлик катталиклари, м/сек.

Учинчи ифодадан кўриниб турибдики, тажирибадаги лойқа заррачаларининг гидравлик катталигини аниқлаш бўйича масштаб коэффициенти α_ω оқим масштаб коэффициентига тенг бўлади, яъни

$$\alpha_{\omega} = \alpha_v = \alpha^{0,5} \quad (4)$$

Тўртинчи ифодадан фойдаланган ҳолда табиий оқим лойқа заррачалари гранулометрик таркибига мос келадиган тажриба шароитидаги ўлчамлари аниқланди. Умумий ҳолда, табиий лойқа таркиби тўрт гуруҳ фракцияларга ажратилиб, махсус лаборатория элаклари ёрдамида, уларга мос равишда тажриба фракциялари тайёрланди. Ҳар бир фракциянинг юқори ва қуйи чегарасини инобатга олган ҳолда, заррачалар ўртача гидравлик катталиклари А.Н.Гостунский формуласи ёрдамида аниқланади [3]:

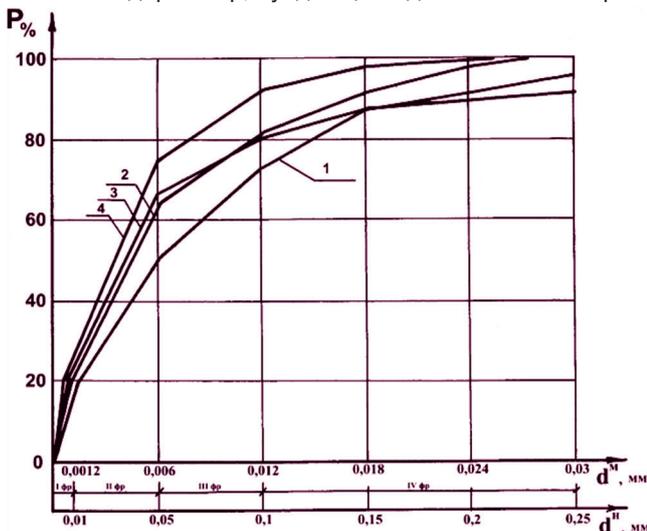
$$\bar{\omega}_i^T = (3\omega_{i\min}^T + \omega_{i\max}^T) / 4 \quad (5)$$

Бу ерда: $\omega_{i\min}^T, \omega_{i\max}^T$ - фракциялар қуйи ва юқори чегараларига мос келувчи заррачалар гидравлик катталиклари.

Ҳисобланган $\bar{\omega}_i^T$ ни α_{ω} га бўлиб, тажриба лойқа чўкиндилари мос фракцияларнинг ўртача гидравлик катталикларини аниқлаймиз ва А.А.Саркисян шкаласи ёрдамида $\bar{\omega}_i^M$ га мос келадиган лойқа чўкиндиларнинг механик таркиби, яъни ўртача d_i^M ларни аниқлаймиз [3]. Шундан сўнг, моделлаштириш коэффициенти орқали табиий лойқа чўкиндилар фракциялари ва уларнинг миқдорига мос равишда тажриба чўкинди материаллари тайёрланади.

Табиий ва тажрибалар учун тайёрланган лойқа чўкиндилар гранулометрик таркиблари графиклари 1-расмда кўрсатилган. Ушбу графиклардан кўринадики, табиий ва тажриба чўкиндиларнинг мос фракциялари бўйича миқдорларнинг бир хил бўлишига амалда эришиш жуда қийин ($Pd_i^T = Pd_i^M$). Аммо, тахлиллар шуни кўрсатадики, улар орасидаги фарқ 20% гача бўлиши мумкин. Чунки ушбу фарқ тажриба оқимни ҳисобий лойқага тўйинтириш орқали унинг қовушқоқлигини табиий лойқа оқим қовушқоқлигига мослаштириш жараёнида инобатга олинади.

1-расмдаги графиклар бўйича тажриба жараёнида қўлланиладиган чўкиндилар заррачалари ўлчамлари, табиий чўкиндилар заррачалари ўлчамларига нисбатан анча кичикдир. Агар, бундай ҳолатда табиий ва тажриба



1-расм. Табиий ва тажрибалар учун тайёрланган лойқа чўкиндилар гранулометрик таркиблари графиклари. 1- табиий; 2,3,4 – тажрибалар

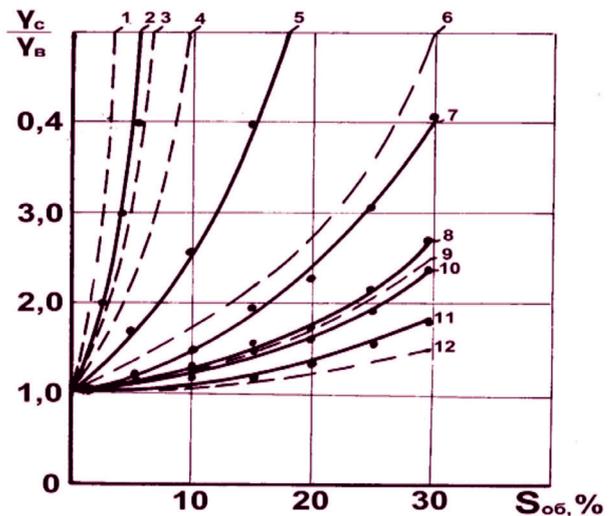
оқимларининг лойқалик даражаси бир хил бўлса, тажриба оқимнинг кинематик қовушқоқлиги табиий оқимникига нисбатан катта бўлади. Бундай физик ҳолатни бир қатор олимлар, яъни Н.Л.Кулеш, Ц.Е.Мирцхулава, И.А.Мостков,

Х.А.Исмагилов, А.Энштейн, А.Даидо ва бошқа олимлар маълумотлари тасдиқлайди [4]. Табиий ва тажриба лойқа оқимлар кинематик қовушқоқликлари тенглигига ($v_n^m = v_n^x$) фақат тажриба оқимнинг лойқага тўйинганлик даражаси, табиий оқимникига нисбатан анча паст бўлганда эришиш мумкин.

Ушбу масалани янада чуқурроқ ўрганиш мақсадида муаллиф томонидан ВПЖ-2, ВПЖ-4 (суюқлик қовушқоқлигини ўлчагич асбоблар) ёрдамида бир қатор тажрибалар ўтказилди. Тажрибаларда ўртача диаметрлари $d_{yp} - 0,006; 0,012; 0,016; 0,21; 0,026; 0,04$ мм бўлган чўкиндиларнинг сувнинг таркибида ҳажми бўйича 5; 10; 15; 20; 25; 30 % тўйинганлик ҳолатларидаги лойқа оқим кинематик қовушқоқликлари аниқланди (2-расм).

Тадқиқотлар натижалари.

Тажрибалар натижалари бўйича ҳар бир d_{yp} учун оқимнинг лойқага тўйинганлик даражаси ва унинг кинематик қовушқоқлиги ўртасидаги боғлиқлик графиклари тузилди



2-расм. Оқимнинг лойқага тўйинганлик даражаси ва унинг кинематик қовушқоқлиги ўртасидаги боғлиқлик графиклари ($v_c/v_s = f(S_{об})$).

1- $d = 0,003$ мм (А.Даидо); 2- $d = 0,006$ мм (муаллиф); 3- $d = 0,01$ мм (Ц.Е.Мирцхулава); 4- $d = 0,01$ мм (Н.П.Кулеш); 5- $d = 0,012$ мм (муаллиф); 6- $d = 0,014$ мм (М.А.Мостков); 7- $d = 0,016$ мм (муаллиф); 8- $d = 0,021$ мм (муаллиф); 9- $d = 0,022$ мм (Х.А.Исмагилов); 10- $d = 0,026$ мм (муаллиф); 11- $d = 0,04$ мм (муаллиф); 12- $d = 0,05$ мм (А.Энштейн).

($v_n/v_c = f(S_n)$). Ушбу тажриба натижалари ва юқорида номлари қайд қилинган изланувчилар маълумотлари 2-расмда келтирилган. Ушбу графиклар таҳлили шуни кўрсатадики, v_n/v_c билан S_n нинг ўзаро боғлиқлигини қуйидаги кўрсаткичли функция орқали ифодалаш мумкин:

$$v_n/v_c = K(S_n/S_n)^n + 1 \quad (6)$$

Бу ерда: v_n/v_c – мос равишда лойқа оқим ва сувнинг кинематик қовушқоқликлари, m^2/c ;

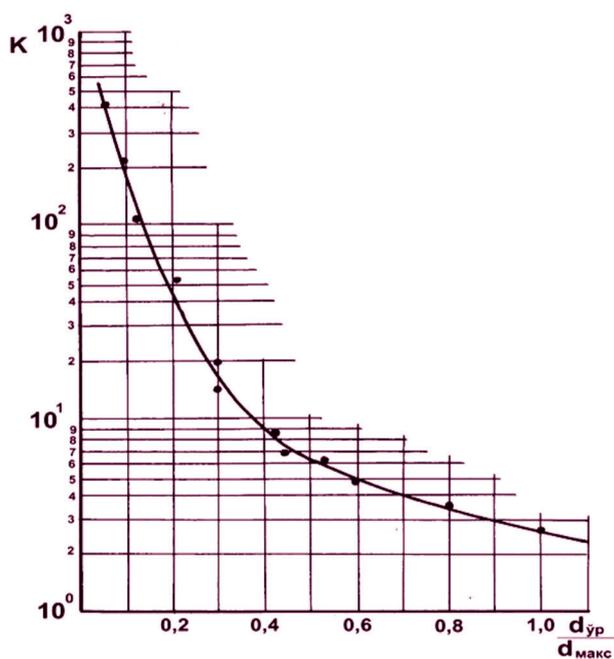
S_n – оқимнинг таркибидаги лойқа миқдори, %;

S_c – 100 - S_n – оқимдаги тоза сув ҳажми, %;

n – даража кўрсаткичи бўлиб, уни аниқлаш учун қуйидаги боғлиқлик тавсия этилади:

$$n = 1 + (S_n/S_c)^{0,24} \quad (7)$$

Олтинчи формулага кирувчи коэффицент К, лойқа чўкиндилар ўртача диаметрига d_{yp} боғлиқлиги аниқланди ва ушбу боғлиқлик 3-расмда келтирилган. Тажрибалар маълумотларига статик ишлов бериш натижасида коэффицент К ни d_{yp}/d_{\max} боғлиқлигини қуйидагича аниқлаш тавсия этилади:



3-расм. $K = f(d_{yp} / d_{max})$ – боғлиқлик графиги.

- агар $d_{yp} \geq 0,015 \text{ мм}$ $K=2,57 / (d_{yp} / d_{max})^{1,3}$ (8)
(бунда корреляция коэффициенти $r=0,85$)

- агар $d_{yp} < 0,15 \text{ мм}$ $K=2,57 / (d_{yp} / d_{max})^{1,8}$, (бунда $r=0,78$) (9)

$$S_n^m = S_n^m (K_m / K_m)^{m_1} \quad (10)$$

$$S_n^m = S_n^m (K_m / K_m)^{m_2} \quad (11)$$

Бу ерда: $m_1=(1- S_n^m / S_n^m)^{1,5}$; $m_2=(1- S_n^m / S_n^m)^4$.

Унингчи ифода ёрдамида табиий шароитдаги оқим лойқалик даражасининг тажриба шароитига мос миқдори аниқланади ва (11) ифода ёрдамида эса тажриба шароитидаги S_n^m табиий шароитга мос келадиган S_n^m ҳисоблаш мумкин.

Хулоса. Юқорида баён қилинган услубиёт билан, маълум бир масштабда геометрик кичрайтирилган модел шароитида табиий ва тажриба оқимларининг асосий кўрсаткичлари динамик ва кинематик ўхшашликларига эришиш мумкин. Аммо, тажриба шароитида оқим лойқалик даражаси табиий оқимниқига нисбатан кам бўлиши изланилаётган жараёнлар миқдорий кўрсаткичларига таъсир кўрсатади. Бундай ҳолатни инobatга олиш учун тажриба натижаларини белгиланган масштабда табиий кўрсаткичларга ўтказиш қуйидагича амалга оширилади:

$$W_i^m = \alpha_w W_i^m (S_n^m / S_n^m) \quad (12)$$

Бу ерда: W_i^m - i - турдаги лойқа чўкиндиларининг табиий шароитдаги ҳажми, м^3 ;

W_i^m - i - турдаги лойқа чўкиндиларининг моделдаги ҳажми, м^3 ;

α_w - ҳажм бўйича масштаб коэффициенти;

S_n^m / S_n^m - табиий ва тажриба оқимлар лойқалик даражалари нисбати.

Шунингдек, табиий оқим таркибида туб чўкиндилар борлигини инobatга олиш керак. Уларнинг миқдори умумий қаттиқ оқим миқдорининг тахминан 2-10 %, ўлчамлари эса $d_{yp}=5 \dots 25 \text{ мм}$ ташкил этиши мумкин.

Тажриба изланишларида туб чўкиндилар белгиланган геометрик масштабларда анъанавий услубларда моделлаштирилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. И.Каримов “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилona фойдаланиш чора –тадбирлари тўғрисида” 2013-йилнинг 19- апрелидаги ПҚ 1958-сонли қарори.- Тошкент. 2013 йил 19 апрель.
2. Давранов Г.Т. К вопросу определения гидравлической крупности частиц в глинистых суспензиях /Тез. докл. на уч.-техн.конфер. молодых ученых и специалистов. Мелиорация и водохозяйственное строительство. - Тбилиси,1989.-с. 93
3. Ляхтер В.М., Прудовский А.М. Гидравлическое моделирование.-Москва:- Энергоатомиздат, 1984. - 392 с
4. Исмагилов Х.А. Селевые потоки, русловые процессы, противоселевые и прлотивоаводковые мероприятия в Средней Азии.- Ташкент: Мехнат, 2006. – 249 с

КУЗГИ БУҒДОЙ ЭКИШ ОЛДИДАН ҒЎЗА ҚАТОР ОРАСИ ПРОФИЛИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ, СИФАТЛИ ИШЛОВ БЕРИШ ВА СУВ ТЕЖАМКОРЛИГИНИ ОШИРИШ

*Игамбердиев А.К. – т.ф.н., доцент,
Солижонов С.Э. – магистрант,
Аминов Б.А. – магистрант,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти*

Аннотация

Мақолада кузги буғдой экиш олдидан ғўза қатор орасига ишлов бериш натижасида ҳосил бўладиган эгатнинг шакли, ҳолати ва кўндаланг ва бўйлама профилларининг нотекислиги, уларнинг ишлов беришлар сонига боғлиқлиги, сув намини ёғингарчиликларгача сақлаб қолувчи, тупроққа чуқур ва майин ишлов берувчи, сарфланган сувни тупроқнинг пастки қатламигача кириб боришини таъминловчи, 30 см ва ундан чуқурроқ юмшатиб майин тупроқ ҳосил қилувчи ва буғдой майсаларининг жадал тупроқ куйи қатламларига тарқалишини таъминловчи техник воситалар параметрларини асослаш ва жорий этишнинг моҳияти очиб берилган.

Abstract

The article reveals the significance pre-processing of cotton the aisles before sowing of winter wheat, forming ridges, of Education unevenness the profile of in the longitudinal and transverse directions, the nature of the irregularities on the amount of processing. Are substantiated technical means of to ensure the quality parameters of deep processing of up to 30 cm and the penetration of irrigation water into the lower layer of soil, moisture retention period to rainfall and intense penetration of the roots of seedlings in the bottom of loose layer.

Аннотация

В статье раскрыты значения обработки междурядья хлопчатника перед посевом озимой пшеницы, формирования грядки, образования неровности профиля в продольном и поперечном направлении, характера неровностей от количества обработки. Обоснованы параметры технического средства, обеспечивающего качество глубокой обработки до 30 см и проникновение вод до нижнего слоя почвы, сохранение влаги до периода осадков а также интенсивное проникновение корней всходов до нижнего рыхлого слоя.

Маълумки, мамлакатимиз деҳқончилиги суғориладиган деҳқончилик бўлиб ғўза ва кузги буғдой ҳосилини суғоришсиз шакллантириб бўлмайди [1]. Ғўза қатор орасида кузги буғдой этиштириш тупроқнинг нами ўта камайган даврга тўғри келади. Айни тупроқда намлик камайган даврга ғўза орасида кузги буғдой этиштириш кенг ўринни эгаллагани учун агротехнологик жараёнларни қўллашда ҳам экиш олдидан ишлов бериш ва экиш тизимини ўзгартириш тоқазо этилмоқда. Бунинг учун ғўза қатор орасига кузги буғдой экиш олдидан сарфланадиган сув намини ёғингарчиликларгача сақлаб қолувчи, тупроққа чуқур ва майин ишлов бериш натижасида майин тупроқ ҳосил қилувчи ва сарфланган сувни тупроқнинг пастки қатламигача кириб боришини таъминловчи, 30 см ва ундан чуқурроқ юмшатиб майин тупроқ ҳосил қилиб, экилган буғдой майсаларининг жадал тупроқ куйи қатламларига тарқалишини таъминловчи техник воситалар параметрларини асослаш ва жорий этиш ҳозирги кунда долзарб бўлмоқда. Ғўза қатор ораларига чуқур ва майин тупроқ ҳосил қиладиган воситалар билан ишлов бериш ва экишда кузги буғдой уруғлари суғориш билан ундириб олинса майсалари кузги ёғингарчилик даврларигача намлик етарли даражада бўлиши натижасида сув сарфланишини икки хисса камайтириш имконини беради [1]. Масаланинг долзарблиги шундаги, ҳозирги кунда аксарият фермерлар тупроққа кузги буғдой экиш олдидан ишлов бериш ва экишда ғўза култиваторларини қатор ораларига 2-3 марта, хатто 4 марталаб киритмоқдалар. Натижада материал ва фойдаланиш харажатларининг ортиб кетиши, айниқса йирик кесакларнинг ҳосил бўлишидан

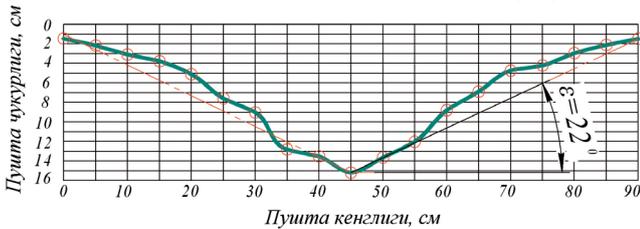
тупроқ намлигининг жадал йўқотилиши кузатилмоқда. Ғўза қатор ораларида ананавий агротехнологиялар бўйича кузги буғдой этиштириш ғўза култиватори ўтган эгат шаклининг ҳолати, нотекислиги, намлик кўрсаткичлари, уруғларнинг кўмилиши, униб чиқиши, ва бошқа омилларга боғлиқ бўлишининг моҳиятини очиб бериш мақсадига ғўза қатор орасининг кўндаланг ва бўйлама профиллари тадқиқ этилди.

Ғўза қатор ораси профиллини тадқиқ этиш билан А.И.Корсун, В.А.Сергиенко, В.Жуков, Д.М.Шпольянский ва бошқалар шуғулланганлар. Бунда қатор орасига тўкилган пахтани териб олувчи резинали ишчи қисмларнинг эгат профили билан ўзаро таъсирланиши натижасида пахта толасини илиб олиш жараёнига бағишланган Д.М.Шпольянскийнинг [2] ва пахтачиликда фойдаланиладиган агрегатларнинг қатор ораси кўндаланг ва бўйлама профиллари бўйича ҳаракатланиш динамикасига бағишланган А.И.Корсуннинг [3] тадқиқотлари биз учун катта аҳамият касб этади.

Кузатувлар шуни тасдиқлайдики, ғўза қатор орасига кузги буғдой экишдан олдин ғўза култиватори билан ишлов беришда йирик кесакларнинг чиқиши, натижада тупроқдаги намнинг жадал буғланиши, боз устига нотекис профилга эга бўлган эгатга экилган уруғларнинг бир вақтда тез ундириб олишнинг имкони бўлмайди. Бундан ташқари биринчи суғоришда оқизилган сувнинг эгат охиригача етиб бориши учун сарфини ортиши кузатилмоқда. Сув манбалари чегараланган ва қурғоқчилик шароити учун сувни кам сарфлаб экиндан кўзланган ҳосилни олиш ўта долзарб муаммо ҳисобланади. Мақолада бу муаммони қисман ҳал этиш усули тақдим этил-

ган. Муаммо доирасида ўрганиб чиқилган маълумотлар таҳлили кузги ресурстежамкор буғдой экиш олдидан ишлов берувчи ишчи қисмлар ва экувчи экичларнинг параметрлари ва шаклини асослаш бўйича ғўза қатор ораси профили тадқиқ этилмаганини кўрсатди.

Кузги буғдой экиладиган эгат профили пахта экиш олдидан, экишдан кейин, суғоришлар сони, агрегатларнинг кириши ва ишчи қисмларнинг таъсирида ўзгариши тадқиқ этилган [3]. Буни ўрганиш мақсадида дастлаб қатор ораси кўндаланг кесим профили ординатали профиломер ёрдамида ҳар 5 см ораликда 0,5 см аниқликда ўлчаш усули билан тадқиқ этилди. Тадқиқотлар кузги буғдой экиш олдидан октябр ойининг ўрталарида ТИМИ ўқув-тажриба хўжалигида ўтказилди. Ўлчовлар эски суғориладиган, механик таркибига кўра ўрта-оғир, ер ости сувлари 10-12 м чуқурликгача жойлашган бўз тупроқли майдонларда амалга оширилди. Кўп ўлчовли



1-расм. Ғўза қатор ораси профили схемаси

аниқланди (1-жадвал). Қатор ораси тупроғининг уваланиш даражаси вариантларда 5-марталик такрорлаишларда аниқланди. 0,25 м² ишлов берилган юзанинг чуқурлиги бўйича намуналар томонлари 0,5 x 0,5 м бўлган таги очик қутини тупроққа ботириш усули билан олинди. Намуналарнинг массаси РП-100 Ш-13 ўлчов воситасида ±10 г аниқликда тортилиб, тешиқларининг диаметри 50, 25, 10 мм бўлган элаклардан ўтказилди. Натижада тупроқ уваланиш даражасининг ишлов беришлар сонига боғлиқлиги аниқланди (2-жадвал).

Экиш олдидан ғўза культиватори билан ишлов берилган тупроқ қатлами чуқурлигининг кўндаланг кесим профили юзаси 1 см² бўлган пўлат дастани (шупни) қаттиқ қатламгача ботириш йўли билан аниқланди. Ўлчовлар эгат ўртасида ва ундан 22,5 см ораликдаги чап ва ўнг пушталарда ±0,5 см аниқлик билан амалга оширилди.

Қатор орасини тадқиқ этишдан аввал ғўза культиватори билан ишлов берилган тупроқ қатламининг чуқурлиги, намлик, зичлик ва қаттиқлик кўрсаткичлари аниқланди. Ҳар бир вариантда ишлов бериш чуқурлигининг ўлчовлари 100 марта такрорланди. Олинган маълумотларга математик статистика усули билан ишлов берилиб, ўртача қиймат ($M_{\text{ўрт}}$) ва ўртача квадрат четлаишлар ($\pm\sigma$) аниқланди (3-жадвал).

1-жадвал.

Ғўза қатор ораси кўндаланг кесим профиллари

		Қатор ораси кенглиги b, см																		
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Ордината қиймати, h см	Ишлов берилмаган	2,0	2,2	3,9	6,0	8,0	8,9	10,0	12,1	14,0	14,1	12,0	10,0	9,0	8,5	8,0	6,0	4,0	3,0	2,0
	Бир марта ишлов берилган	2,0	2,7	3,9	3,7	5,2	8,0	9,0	12,8	14,0	15,1	13,5	12,0	8,9	6,9	4,8	3,0	2,2	2,1	1,5
	Икки марта ишлов берилган	1,5	2,5	2,7	4,0	6,0	8,0	8,5	9,9	11,8	12,2	12,0	10,0	8,5	6,5	4,2	4,0	2,5	1,8	1,3

2-жадвал .

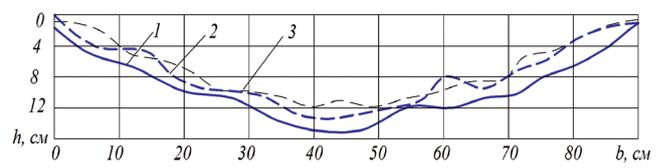
Ишлов берилган тупроқнинг уваланиш даражаси

Ишлов беришлар сони, марта	Фракцияларнинг ўлчами (мм) бўйича миқдори, %			
	>100	100-50	50-10	10 >
1	2	7,6	40,8	49,6
2	-	6,5	35,5	58

қийматларга математик ишлов бериш усули билан қатор ораси кўндаланг кесим профили параметри аниқланди ва унинг шакли қурилди (1-расм).

Тадқиқот натижалари қатор ораси профили эгати чуқурлигининг ўртача 12,5...17,0 см ораликда ўзгариши, ўртача квадратик четлаиш $\pm 1,25$ см атрофида бўлишини кўрсатди.

Тадқиқот вазифасига кўра қатор орасининг ишлов берилмаган ва ишлов берилган профиллари (1-жадвал), тупроқнинг уваланиш даражаси ҳам тадқиқ қилинди (2-жадвал). Тажирибалар хусусий ва умумий қабул қилинган услублардан фойдаланган ҳолда амалга оширилди. Натижада бир ва икки марта ғўза культиватори билан ишлов берилган қатор ораси профили ўртасида эгат чуқурлиги деярли ўзгармаслиги, лекин пушта ёнлари нотекислигининг ортиши ва шаклининг ўзгариши



1- ишлов берилмаган; 2- бир марта ишлов берилган; 3- икки марта ишлов берилган.

2-расм. Кўндаланг кесим профилнинг ишлов берилганда ўзгариши

3-жадвал.

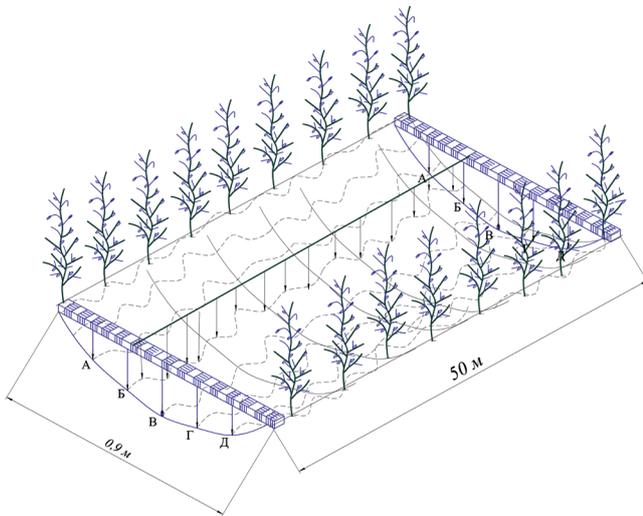
Кузги буғдой экиш олдидан пахта культиватори билан ишлов берилган тупроқ қатламининг чуқурлиги, намлик ва зичлиги

Ишлов беришлар	Тупроқнинг қатлами (см) бўйича						$M_{\text{ўрт}}$ ($\pm\sigma$)	
	сон, марта		қаттиқлиги, МПа		зичлиги, г/см ³			
	0-10	10-20	0-10	10-20	0-10	10-20		
1	8,1	10,7	1,9	3,4	1,18	1,24	12,2	1,65
2	11,2	12,6	1,3	2,1	1,15	1,23	17,8	1,82

4-жадвал.

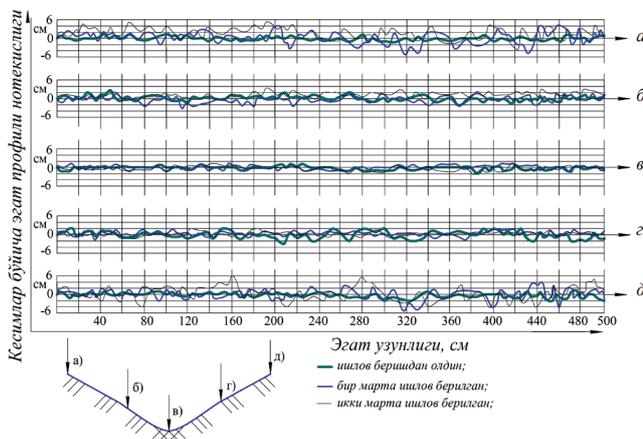
Қатор оралари эгатлари бўйлама юзасининг профилларини ўлчаш натижалари

Кўрсаткичлар	қийматлар	Кесимлар бўйича ўлчов натижалари				
		а	б	в	г	д
Қатор орасига ишлов берилмаганда						
Бўйлама кесим нотекислиги	$M_{ур}$	0,57	0,52	0,26	0,48	0,46
	$\pm\sigma$	0,34	0,29	0,21	0,24	0,26
Қатор орасига бир марта ишлов берилганда						
Бўйлама кесим нотекислиги	$M_{ур}$	2,56	1,61	1,21	1,00	2,52
	$\pm\sigma$	3,50	1,91	0,84	0,68	2,46
Қатор орасига икки марта ишлов берилганда						
Бўйлама кесим нотекислиги	$M_{ур}$	3,17	2,3	0,87	1,65	3,14
	$\pm\sigma$	2,56	1,10	0,66	1,22	2,46



3-расм. Қатор ораси кўндаланг ва бўйлама профиллари аниқлаш усули

Ўлчовлар тажриба учун ажратилган дала майдонидаги ғўза қатор ораларининг ҳар 25 метр оралиғидан кейин шахмат тартибда амалга оширилди. Бунинг учун ўлчов ишларини амалга оширишнинг махсус дала эксперименти схемаси ишлаб чиқилди. Ўлчовлар қатор ораси профилнинг ўртасида, чап ва ўнг пушталарида а; б; в; г; ва д нуқталарда бўйлама йўналишдаги $\pm 0,5$ см аниқлик билан амалга оширилиб, нуқталар бўйича профиллар қурилди (4-расм).



4-расм. Қатор ораларининг кесимлар бўйича профиллари

Олинган маълумотларга математик статистика усули билан ишлов берилиб, ўртача қиймат ($M_{ур}$) ва ўртача квадратик четланишлар ($\pm\sigma$) аниқланди (4-жадвал).

Ишлов берилган маълумотлар таҳлили кўндаланг кесим профиллари нотекислиги каби эгатларнинг бўйлама юзаси бўйича ҳам (4-жадвал) тупроқ нотекислигининг ишлов бериш сонига нисбатан ўзгаришини кўрсатди. Бу натижалар айти суғоришдаги сув оқимини секинлатиши, сарфини ва буғланишини оширишга олиб келади.

Ўлчов натижаларида эгат кесимлари бўйича нотекисликларнинг ўртача қийматдан оғиши мос ҳолда а) кесимда - 5 см. дан 7 см. гача; б) кесимда- 2 см. дан 4 см. гача; в) кесимда- 1 см. дан 2 см. гача; г) кесимда- 2 см. дан 3 см. гача; д) кесимда- 2 см. дан 5 см. гача ташкил этди. Тадқиқот натижалари ва олинган маълумотлар қатор орасининг кўндаланг ва бўйлама кесимлари бўйича нотекисликларнинг оғиши мавжудлигини кўрсатади ва экиш технологик жараёнига сезиларли таъсир этади.

Хулоса ва таклифлар

Олинган тадқиқот натижалари ғўза қатор ораси кўндаланг кесим профиллари нотекислиги каби эгатларнинг бўйлама профиллари бўйича нотекислигининг ишлов бериш сонига нисбатан ўзгаришини кўрсатди. Бунинг учун ғўза қатор орасидаги тупроқ нотекисликларини барта- раф этувчи, ғўза қатор орасига экиш олдида сарфланадиган сув намини ёғингарчиликларгача сақлаб қолувчи, тупроққа чуқур ва майин ишлов берувчи, бир йўла чуқур, майин юмшатиладиган эгатлар шаклини шаклантирувчи ишчи қисмлар, экиш ва суғориш агротехник талабларга мос даражада экадиган экичларни яратиш ҳамда уларнинг конструктив параметрларини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Арипов А. Ғўза орасида кузги буғдой етиштиришда суғориш тизими // AGROILM.-Тошкент, 2016.-№ 2.- 17-б.
2. Шполянский Д. М. Методика изучения поверхности междурядий посевов хлопчатника // Вопросы механизации и электрификации сельского хозяйства: Сборник научно-исследовательских работ / УзМЭИ.- Ташкент, Вып-1, 1959.-135-147-с.
3. Корсун А.И., Игамбердиев А.К., Рустамов Д. Обработка и анализ результатов экспериментальных исследований.- Монография. Ташкент: «Типография ТашГАУ», 2006.-24-28, 45-51-с.

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ЕРЛАРИНИ ҚИЙМАТ (НОРМАТИВ) ИНИ БАҲОЛАШ УСЛУБИЯТИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МАСАЛАЛАРИ

Бабажанов А.Р – и.ф.н., доцент,
Рўзиев С.Б. – ассистент,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Мақолада қишлоқ хўжалик ерларидан фойдаланиш самарадорлигини оширишнинг асосий ташкилий механизмларидан бири ҳисобланган ерларни иқтисодий баҳолашнинг ҳозирги мавжуд бўлган қатор услубиятлари илмий таҳлил қилинади ва шу асосда бугунги бозор иқтисодиёти талабларига мос такомиллашган услубият яратиш бўйича тавсиялар берилган.

Abstract

In the article the scientific analysis of a number of available methods of economic valuation of land as admin of institutional mechanisms to improve the efficiency of use of agricultural lands, and on this basis provides recommendations for the development of more sophisticated assessment methodology complies with the requirements of the market economy.

Аннотация

В статье приводятся научный анализ и вопросы совершенствования существующих методик экономической оценки сельскохозяйственных земель, как одного из организационных механизмов повышения эффективности сельскохозяйственного использования.

Табиий ресурслар ичида ер жамият ривожланиши учун айниқса муҳим аҳамиятга эгадир, ундан оқилона ва самарали фойдаланиш зарур. Бу эса, ўз навбатида, унинг энг муҳим хусусиятлари қанчалик чуқур ва ҳар томонлама ўрганилганлигига кўп жиҳатдан боғлиқдир. Ушбу тизимда айниқса қишлоқ хўжалик ерларининг хусусиятларини ўрганиш ва шу асосда уларни баҳолаш, жумладан бундай майдонларни иқтисодий (норматив) қийматини аниқлаш ҳамда шу маълумотлар асосида агросаноат мажмуаси майдонларини бугунги бозор муносабатларига мос равишда ташкил этиш ва ер майдонларининг самарадорлигини оширишнинг муҳим омилларидан бири бўлади.

Бугунги кунга қадар қишлоқ хўжалиги ерларини баҳолаш, хусусан уларни иқтисодий баҳолаш бўйича қатор услубиятлар яратилган ва ўз даврида баҳолаш амалиётига киритилган. Ушбу услубиятларни таҳлилий тадқиқ қилиш ва шу асосда бугунги иқтисодиётни модернизациялаш, қишлоқда ҳақиқий ер мулкдорларни вужудга келтиришга мос келувчи услубиятни яратиш бўйича таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқиш ҳам илмий, ҳам амалий жиҳатлардан муҳимдир.

Қайд қилиш зарурки, ўтган асрнинг 70 йилларида собиқ иттифоқ бўйича “Ерларни иқтисодий баҳолашнинг муваққат умумиттифоқ услубияти” [1] яратилган ҳамда ушбу услубият асосида шу даврда Ўзбекистоннинг ҳам қишлоқ хўжалик ерларини баҳолаш ишлари олиб борилган.

Услубиятга мувофиқ, қўйилган мақсад ва талабларга биноан ерларни иқтисодий баҳолаш умумий ва хусусийга ажратилган. Хусусий баҳолаш – турли тупроқ шароитларида аниқ бир қишлоқ хўжалик экинини етиштиришнинг самарадорлигини аниқлашга, умумий баҳолаш эса деҳқончиликнинг жадаллашганлигини мавжуд ҳолатида қишлоқ хўжалик ерларидан фойдаланиш самарадорлигини тавсифловчи кўрсаткичларни аниқлашга мўлжалланган.

Ерларни иқтисодий баҳолашда асосий кўрсаткичлар сифатида, умумий баҳолашда – ялпи маҳсулотнинг қий-

мати (минг сўм/га), харажатларни қоплаш, табақаланган даромад, яъни сифати ва жойлашган ўрни бўйича мақбул ерлардаги соф даромаднинг қўшимча қисми (минг сўм/га); хусусий баҳолашда – ҳосилдорлик(ц/га), харажатларни қоплаш, табақаланган даромад(минг сўм/га) қабул қилинган.

Умумий баҳолашдаги ялпи маҳсулот қиймати қўйидаги тенглик ёрдамида аниқланган [1]:

$$ЯМ = \frac{Y_1 C_1 P_1 + Y_2 C_2 P_2 + \dots + Y_n C_n P_n}{P + P + \dots P_n} = \sum_{i=1}^n \frac{Y_i C_i P_i}{P_i} \quad (1)$$

бу ерда: Y_1, Y_2, \dots, Y_n - экинлар ҳосилдорликлари, ц/га
 C_1, C_2, \dots, C_n - экинларнинг кадастр баҳоси яъни ишлаб чиқаришнинг паст даражасида ижтимоий зарур харажатларга асосланган баҳо

P_1, P_2, \dots, P_n - экин майдонлари, га
Харажатларни қоплаш (ХҚ) кўрсаткичи қўйидаги тенглик ёрдамида аниқланган [1]:

$$ХҚ = ЯМ = \frac{ЯМ}{X} \quad (2)$$

бу ерда: X- сарфланган умумий харажатлар миқдори, минг сўм/ га .

Табақаланган даромад (ТД) кўрсаткичи қўйидаги тенглик ёрдамида аниқланган [1]:

$$ТД = СД - СДн \quad (3)$$

бу ерда : СД- соф даромад, минг сўм/ га
СДн- норматив соф даромад, минг сўм/га
Норматив соф даромад (СДн) эса қўйидагича аниқланган [1]:

$$СДн = 0,15 \cdot (\text{Фас} + \text{Файл}) \quad (4)$$

бу ерда: Фас- асосий фондларнинг қиймати, минг сўм/ га (1га ҳайдалма ер ёки 1 га экин майдони)

Файл- айланма фондларнинг қиймати (1 га экин майдони ёки 1га ҳайдалма ерга)

Айланма фондларнинг қиймати асосан қўйидагича аниқланган [1]:

$$\text{Файл} = X - A \quad (5)$$

бу ерда: А- асосий фондлар амортизацияси (умумий

баҳолашда – деҳқончилик бўйича, хусусий баҳолашда аниқ экинлар бўйича)

Баҳолаш кўрсаткичлари абсолют қийматларда (натурал ёки қиймат) ва нисбий қийматларда (балларда) ёритилган. Улар асосан ишлаб чиқаришнинг ўртача жадаллашганлик даражасидан келиб чиққан ҳолда ҳисобланган. Шу сабабли ҳам баҳолаш кўрсаткичлари вақт ўтиши билан эскирган ва натижада уларни хар 5 йилда бир марта янгилаб туриш талаб қилинган.

Қишлоқ хўжалик ерларини ушбу услубият бўйича баҳолашнинг марказий звеноси- бу баҳолаш учун базис кўрсаткичларини аниқлашдир. Улар қанчалик тўғри ва аниқ ҳисобланса, баҳолаш натижалари ҳам шунчалик объектив бўлган. Баҳолаш шкаласини тузиш учун иқтисодий баҳолашнинг объекти бўлиб ер баҳолаш гуруҳлари хизмат қилган. Ҳар бир гуруҳ учун иқтисодий-статистик маълумотлар бўйича калит хўжаликлар танланган ва ушбу хўжаликларнинг кўрсаткичларига нисбатан бошқа хўжаликларнинг ер майдонлари баҳоланган. Бу услубиятни республика миқдорида такомиллаштириш бўйича проф. Чертовичкий А.С. ўз вақтида қатор тавсиялар берган [6].

Республикада кенг қамровли ислоҳот ўтказилишига киришилиши, жумладан қишлоқ хўжалигида ҳам ердан фойдаланиш шакллариининг ўзгариши, кўп укладли хўжалик юритишга ўтилиши, ислоҳотларни муваффақиятли амалга ошириш зарурлиги, қишлоқ хўжалиги ерларини иқтисодий баҳолашнинг янги, бозор муносабатларига мос услубиятларини яратишни тақозо қилган. Бундай услубиятлардан бири проф. Қ.А. Чориев томонидан илгари сурилган ғояга асосланган. У асосан қишлоқ хўжалик ерларини ресурс салоҳиятини баҳолашни таклиф этган. Унинг фикрича:

“Қишлоқ хўжалигининг ресурс салоҳияти- бу ички муқобил таркибдаги миқдор ва сифат жиҳатидан ҳисобга олинган, бир бутун ҳолатда баҳоланган табиий, меҳнат ва моддий – техника ресурсларининг энг юксак ишлаб чиқариш қобилиятларининг йиғиндисидир [2]. Ушбу ресурсларнинг бири сифатида у қишлоқ хўжалик ерларини эътироф этгани ҳолда “Ўздаверлоийҳа” институти томонидан бажарилган ер баҳолаш маълумотларидан фойдаланиш асосида ерларни иқтисодий жиҳатдан қиймат баҳосини аниқлашни таклиф қилади. Бунда у харажатларни қоплаш, яъни маҳсулот қиймати ва табақаланган даромад кўрсаткичларидан фойдаланиб қишлоқ хўжалик ерларини иқтисодий қийматини қуйидаги тенгликлар ёрдамида аниқлашни тавсия қилган [2]:

а) суғориладиган экин ерлари ва кўп йиллик дарахтлар билан банд ерлар учун:

$$ЦБ_i^c = (ХК_i^c : ХК_p^c) \cdot 100 \cdot ТД_p^c \quad (6)$$

б) лалми ерлар учун:

$$ЦБ_i^l = (ХК_i^l : ХК_p^l) \cdot 100 \cdot ТД_i^l \quad (7)$$

бу ерда $ЦБ_i^c, ЦБ_i^l$ – i хўжалик ёки туман учун мос равишда 1 га суғориладиган ва лалми ерларнинг қиймат баҳоси, сўм;

$ХК_i^c, ХК_p^c$ - i хўжалик ёки туманда суғориладиган ва лалми ерлардаги харажатларни қопланиши, сўм,

$ХК_p^c, ХК_p^l$ - юқоридаги ерлар учун республика бўйича харажатларни ўртача қопланиши, сўм,

$ТД_p^c, ТД_p^l$ – 1 га суғориладиган ёки лалми ерлар бўйича табақаланган даромадининг республика кўрсаткичи, сўм.

Эътироф этиш зарурки, ушбу услубият асосида мамлакат қишлоқ хўжалигини бозор муносабатларига ўтишининг бошланғич даврида қишлоқ хўжалиги корхона-

ларининг умумий қийматида ернинг улушини аниқлашга ҳаракат қилинган ҳамда шу асосда ер акцияларини чиқариш ва уларга дивидентлар ҳисоблаш тавсия қилинган. Лекин аграр ислоҳотларнинг жадаллашуви, қишлоқ хўжалик кооперативлари (ширкатлари), деҳқон ва фермер хўжаликларининг ривожлантириш бўйича қабул қилинган қонунларни ҳаётга тезкор равишда тадбиқ қилиниши қишлоқ хўжалик ерларини иқтисодий қийматини баҳолаш бўйича янги услубиятни яратиш заруриятини туғдиради. Бундай услубият 1998 йили ишлаб чиқарилган ва амалга киритилган [4].

Қишлоқ хўжалик ерларининг норматив қийматини аниқлаш бўйича яратилган ушбу услубиятдан фойдаланган ҳолда 1999- 2002 йиллар давомида республикада фаолият кўрсатган жамоа ва бошқа хўжаликлар қишлоқ хўжалик кооператив (ширкат)ларига айлантирилди, кейинги йиллари фермер хўжаликларини ташкил этиш, улар ер майдонларини оптималлаштириш, товар қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштирувчиларга ягона ер солиғи ставкаларини белгилаш каби масалалар ҳал этилади.

Услубиятга биноан, суғориладиган қишлоқ хўжалиги ерларининг кадастрли норматив қиймати шу жойдаги тупроқларнинг ўртача бонитет балли, норматив соф даромад, фойда нормаси, хўжалик юритиш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришнинг жадаллашганлик даражаси, ер участкаларининг жойлашган ўрни ва маҳаллий шароит бўйича киритиладиган тузатма коэффицентлардан фойдаланган ҳолда ҳисобланади. Жумладан, норматив соф даромад (СДн) қуйидаги тенглик ёрдамида аниқланади [4]:

$$СДД = \frac{ЯМн \cdot Р}{100} \quad (8)$$

бу ерда: ЯМн- ялпи маҳсулотнинг норматив қиймати, минг сўм/ га;

Р- турлича унумдорликларга эга бўлган ерларга тўғри келадиган фойда нормаси, %

Асосий экинлар бўйича ялпи маҳсулотнинг норматив қийматини аниқлаш қуйидаги тенглик билан оширилади.

$$ЯМн = \frac{П \cdot P_1 + D \cdot P_2 + K \cdot P_3}{(П + D + K)} \quad (9)$$

бу ерда П- пахта хом ашёсининг қиймати, минг сўм/га:

Д- доннинг қиймати, минг сўм / га

К- озуқа экинларининг қиймати, минг сўм/га.

P_1, P_2, P_3 - экинларнинг фоиз ҳисобидаги со-лиштирма миқдори

Фойда нормаси бонитет баллари бўйича махсус ишлаб чиқилган миқдорларга қабул қилинади.

Юқоридагилар асосида 1 га қишлоқ хўжалик ерининг базавий норматив қиймати қуйидаги тенглик билан аниқланади [4]:

$$Цн = \frac{СДн \cdot К}{П} \cdot 100 \quad (10)$$

бу ерда, П- капиталга қўйиладиган банк ссудасининг фоизи (одатда 5,0 фоиз қабул қилинади) ;

К- хўжалик юритиш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришининг жадаллашганлик даражаси бўйича тузатма коэффицентлар (вилоятлар бўйича махсус қабул қилинган).

Қишлоқ хўжалик ерларининг ҳақиқий норматив қийматини аниқлашда ер участкаларини аҳоли пунктларига ва маҳсулотларни сотиш бозорларига нисбатан узоқ яқинлиги шунингдек маҳаллий шарт-шароитлар бўйича қабул қилинган коэффицентлардан фойдаланилади.

Шуни қайд қилиш зарурки, услубият бўйича асосан норматив кўрсаткичлардан фойдаланилади. Шу сабабли ҳам аниқланган ернинг қиймати норматив қийматни ташкил этади. Ушбу услубиятни такомиллаштириш мақсадида 2014 йилдаги Вазирлар Маҳкамасининг 235-сонли қарорига биноан янги “Низом” қабул қилинди ва ушбу йилдан бошлаб қишлоқ хўжалиги ерларининг норматив баҳоси ушбу “Низом” га мувофиқ аниқлана бошланди [3]. Аммо, фикримизча, кўриб чиқилаётган услубиятда фойдаланиладиган баъзи бир тузатма коэффициентларининг миқдорлари етарли даражада асосланмаган. Айниқса, хўжалик юретиш ва ишлаб чиқаришнинг жадаллашганлик даражаси бўйича вилоятлар кесимида қабул қилинган тузатма коэффициентлар бирмунча паст. Хусусан, мавжуд услубиятда бу Қорақалпоғистон Республикаси учун 0,7; Жиззах, Қашқадарё, Навоий ва Сирдарё вилоятлари учун 0,8; Бухоро ва Хоразм вилоятлари учун 1,0; Наманган ва Фарғона вилоятлари учун 1,1; Андижон, Самарқанд ва Тошкент вилоятлари учун 1,2; Сурхондарё вилояти учун 1,3 ни ташкил этади.

Ҳар қандай амалга ошириладиган ерларни яхшилаш фақат ернинг қийматини ошириши мумкин. Шунинг учун ҳам хўжалик юретиш даражасини ҳисобга олувчи коэффициент $K > 1,0$ талабини қондириши керак. Бундан келиб чиқадики, $k = 1,0$ хўжалик юретишнинг энг паст даражаси учун қўлланилиши ва ушбу даражанинг ошишига қараб мазкур коэффициент тегишлича ошиши мақсадга мувофиқ бўлади. Демак, агарда ушбу коэффициент Қорақалпоғистон Республикаси учун 1,0 деб қабул қилинса, қолган вилоятлар бўйича ҳам шунга мос қуйидаги янги тузатма коэффициентларини қабул қилиш мақсадга мувофиқ: Жиззах, Сирдарё, Навоий ва Қашқадарё вилоятлари учун 1,15; Бухоро ва Хоразм вилоятлари учун 1,3; Наманган ва Фарғона вилоятлари учун 1,5; Андижон, Самарқанд ва Тошкент вилоятлари учун 1,6; Сурхондарё вилояти учун 1,7. Буни қуйидаги мисолда ҳам кўриш мумкин. Тошкент вилояти Ўртачирчиқ туманидаги Охунбоев массивида фаолият юритаётган “Рахматилла агро плюс” фермер хўжалиги ерларининг табиий унумдорлиги

60 баллни ташкил этади. Услубиятга биноан, ушбу хўжалик ерларининг базавий норматив қиймати олдинги коэффициент асосида 1 га ҳисобида 8210,0 минг сўми, тавсия қилинаётган коэффициент асосида эса 11132,0 минг сўми ташкил этади. Демак, ҳақиқатан ҳам ернинг қиймати анчагина ошади. Ер қийматининг ошиши ундан ундириладиган солиқ миқдорини ошишига олиб келади. Бу эса, ўз навбатида, фермерни ўз еридан самаралироқ фойдаланишга ундайди.

Албатта, хўжалик юретиш даражасини ҳисобга олувчи коэффициент ер ресурслари қийматини катта қисмини шакллантиради. Шу сабабли ҳам уни тўғри белгилаш муҳимдир. Бунда ушбу коэффициент баъзи вилоятларнинг алоҳида минтақалари ва асосий белгилари бўйича табақаланиши зарур бўлади. Масалан, эскидан суғориладиган минтақа учун алоҳида, янги суғорилаётган минтақа учун алоҳида ва ҳақозо.

Хулоса ва тақлифлар. Олиб борилган тахлилий тадқиқотлар асосида қуйидаги хулоса ва тавсияларни бериш мумкин:

1. Ер давлат мулки, жамият ривожланишининг асоси, уни тўғри баҳолаш ҳамда ушбу баҳолаш маълумотларидан фойдаланган ҳолда ташкил этиш иқтисодий тармоқларини юксалтиришга, хусусан аграр соҳада амалга ошириладиган ислохотлар кўламини оширишга замин яратади.

2. Қишлоқ хўжалик ерларининг иқтисодий (норматив) қийматини аниқлашда хўжалик юретиш ва ишлаб чиқаришнинг жадаллашганлик даражаси бўйича вилоятлар кесимида тавсия этилаётган янги тузатма коэффициентлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

3. Маъмурий туманлар, қишлоқ хўжалик корхоналарини турлича минтақаларда, ижтимоий иқтисодий шароитларда жойлашганлигини эътиборга олган ҳолда худудлар бўйича маҳаллий шароитга мос тузатма коэффициентларни аниқлаш ва расмий равишда қабул қилиш қишлоқ хўжалик ерларини иқтисодий жиҳатдан норматив қийматини аниқлаш услубиятини такомиллаштиришда муҳим омил бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Общесоюзная методика экономической оценки земель (временная). Мытищи, ГИЗР, 1978, 56 стр.
2. Чориев Қ.А. ва бошқ. Қишлоқ хўжалик ерларини ресурс салоҳиятини баҳолаш. Т., Бозор ислохотлари илмий тадқиқот институти, 1995, 28 б.
3. Қишлоқ хўжалик ерларини норматив қийматини аниқлаш услубиятини такомиллаштириш тўғрисида Низом. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 18 августдаги 235-сонли қарори. Т., 2014, 126.
4. Қаюмов Ф. ва бошқ. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерларни сифатий, иқтисодий ва қиймат баҳосини аниқлашнинг муваққат услуби. Т., Ўдаверлойиха, 2002, 366.
5. Абдуллаев З.С. Ер ресурслари қийматини баҳолаш жараёнларини моделлаштириш. Т., Алишер Навоий номидаги Миллий кутубхонаси нашриёти, 2013, 196 б.
6. Чертовичкий А.С. Земельный кадастр. Т., Экономика и финансы, 2004-162 с.

СУВ ХЎЖАЛИГИДА ИННОВАЦИОН ЖАРАЁНЛАРНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ ТАШКИЛИЙ АСОСЛАРИ

Умаров С.Р. – катта илмий ходим-изланувчи,
Тошкент ирригация ва мелиорация институти

Аннотация

Ушбу мақолада сув хўжалигини инновацион асосда ривожлантиришнинг ўзига хос хусусиятлари тадқиқ этилиб, интеллектуал салоҳиятдан самарали фойдаланиш орқали сув хўжалиги тизимига инновацияларни жорий этишда инновацион сиёсатнинг тартиб ва тамойиллари келтирилган.

Abstract

In this article there were described the orders and principles of innovation policy on implementing of innovations to water system through the effective use of intellectual potential, analyzing the unusual features of water resources development on the innovative base.

Аннотация

В статье проанализированы особенности развития водного хозяйства на инновационной основе, приведен порядок и принципы инновационной политики при эффективном использовании интеллектуального потенциала и внедрении инновационных решений в системе водного хозяйства.

Республика сув хўжалиги учун белгиланган устувор инновациялар тармоқдаги илмий-тадқиқот муассасаларининг илмий-тадқиқот ишлари тематик режаларини тасдиқлашда, тизимдаги корхона ва ташкилотлар билан илмий-тадқиқот ишларини бажариш ва методик ишларни тайёрлаш, қишлоқ хўжалик корхоналари ва ташкилотлари билан эса қишлоқ ва сув хўжалигининг бошқа соҳаларини ривожланишини узоқ муддатли ривожлантириш дастурларни ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Бунда давлат фан ва техниканинг устувор соҳалааридаги илмий-инновацион фаолият натижаларини яратиш билан боғлиқ харажатларни ўз зиммасига олади. Чунки давлат учун илмий-техника фаолиятининг муҳофаза қилиниши зарур бўлган объектлар, илмий-техник ишланмалар ва бошқа энг кўп ижтимоий-иқтисодий самарадорликни таъминловчи натижалар устувор ҳисобланади.

Мамлакатимиз иқтисодиёти, шу жумладан сув хўжалигида устувор инновацияларни танлашда мақсадли индикаторлардан фойдаланиш зарур. Масалан, тизимдаги илмий-техника ва инновацион жараёнлар ривожланишининг устувор йўналишларини белгилаш ва амалга оширишда қуйидаги мақсадли индикаторлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ, жумладан:

- яратилган илғор технологияларни тижоратлаштириш ҳисобига янги ва мукаммаллаштирилган юқори технологик маҳсулотлар ишлаб чиқариш ва хизматлар ҳажми;

- тижоратлаштиришга мўлжалланган ишлаб чиқилган рақобатбардошли технологиялар миқдори;

- жорий этилган илғор тижорат технологиялар сони;

- юқори малакали ишчилар учун янги ишчи ўринлар сони;

- илмий-тадқиқот ишларни бажаришга жалб этилган ёш мутахассислар сони.

Маълумки, ҳозирги даврда иқтисодиётнинг барча тармоқларида, шу жумладан, сув хўжалигида ҳам ишлаб чиқариш, таъминот, хизматлар кўрсатиш каби барча фаолият йўналишларига илғор ғоялар, илмий ишланмалар, замонавий технологияларни жорий қил-

масдан туриб янада ривожлантириш мумкин эмаслиги оддий қонуниятга айланди. Бундай қонуниятнинг амал қилишида ўз мазмуни ва моҳияти жиҳатидан долзарб аҳамиятга эга бўлган юқори илмий салоҳиятга эга бўлган малакали кадрлар билан таъминлаш талаб этилади. Бунда улар нафақат ўз касбининг илмий ва амалий жиҳатларини билиши, балки етарли даражада иқтисодий ҳамда ҳуқуқий билимларга ҳам эга бўлиши талаб этилади.

Таъкидлаш лозимки, инновацион фаолият олимлар, муҳандислар, патентшунослар, менежерлар, иқтисодчилар, молиячилар, ишлаб чиқарувчилар билим ва саъй-ҳаракатларини бирлаштирувчи ва интеллектуал мулк объектларини тижорат нуқтаи назаридан амалга оширилишига қаратилган фаолият тури ҳисобланади.

Бундай фаолиятнинг якуний натижаси инновация, яъни илмий тадқиқотлар ва ишланмаларнинг натижалари, чунончи: ихтиролар, фойдали моделлар, саноат намуналари, интеграл микросхемалар топологиялари, ноа-хау, интеллектуал мулкнинг бошқа объектларидан амалиётда фойдаланишдир.

Республикада илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишланмаларни бажарадиган ташкилотларни таҳлил қиладиган бўлсак, уларнинг сони 2014 йилда 2012 йилга нисбатан 2,2 фоизга камайиб, 306 тани ташкил этган. Республикада илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишланмаларни бажарадиган ташкилотларни ичида илмий-тадқиқот институтлари катта ўринга эга. Лекин илмий-тадқиқот институтлари сони йилдан-йилга камайганини кўришимиз мумкин. Яъни илмий-тадқиқот институтлари сони 2012 йилда 142 та бўлган бўлса, 2014 йилга келиб, 4,9 фоизга ёки 7 тага камайган (жадвал).

Шу билан бирга, илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишланмаларни яратишда олий таълим муассасаларининг профессор-ўқитувчиларини ҳиссаси ҳам катта.

Шунингдек, интеллектуал мулкдан самарали фойдаланиш учун республикада самарали ишлайдиган инновацион инфратузилмаларни ривожлантириш яна бир муҳим вазифа ҳисобланиб, давлатимиз илмий-техно-

Республикада илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишланмаларни бажарган ташкилотлар таҳлили

Ташкилотлар турлари	2012 й.	2013 й.	2014 й.	2014 .ни 2012 й.га нисбати, %
Илмий-тадқиқот ташкилотлари	142	141	135	95,1
Конструкторлик ташкилотлари	2	2	1	50,0
Лойиҳа ва лойиҳа-қидирув ташкилотлари	12	10	10	83,3
Олий таълим муассасалари	78	78	82	105,1
Саноат корхоналари	8	6	9	112,5
Бошқалар	71	67	69	97,2
Жами:	313	304	306	97,8

логик ва аграр-индустриал тараққиётини таъминлашда муҳим аҳамиятга эга. Бундай тизимнинг бўғинлари – кичик ва ўрта инновация фирмалари интеллектуал мулк объектларини ишлаб чиқувчиларининг таклифлари ва индустрия, маҳсулот ва хизматларни сотишнинг миллий ва хорижий бозорларининг амалдаги талаблари ўртасида кўприк бўлиб хизмат қилиши керак.

Бизнинг фикримизча инновацияларни қўллаб-қувватлаш ва инновацион сиёсатни ҳар бир соҳанинг ўзига хослиги, мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришдаги тутган ўрни ва аҳамиятидан келиб чиққан ҳолда олиб борилиши мақсадга мувофиқдир. Шундан келиб чиққан ва амалга оширилиётган тадқиқот натижаларига таянган ҳолда, сув хўжалиги тизимида инновацион сиёсатни қуйидаги тартиб ва тамойиллар орқали юритиш лозим, деб ҳисоблаймиз (1-расм). Яъни бунда:

- тизимда инновацияларни ишлаб чиқишнинг қонунчилик базасини мунтазам равишда такомиллаштириб бориш;

- сув хўжалиги учун олий ва ўрта махсус тайёргарликга эга бўлган раҳбар ва мутахассислар тайёрлаш тизимини қўллаб-қувватлаш;

- тизимда инновацион инфратузилмаларни ривожлантириш;

- сув хўжалиги тизимида инновацион тадбиркорликни ривожлантириш учун қулай шарт-шароитлар яратиш;

- интеллектуал мулк эгаларини қўллаб-қувватлаш ва меъёрий-ҳуқуқий асосларини такомиллаштириш;

- инновацион ахборот таъминоти ва бу борада тажриба алмашув жараёнларини ташкил этиш ҳамда ривожлантириш йўналишларини қамраб олиши лозим бўлади.

Шунингдек, сув хўжалигида инновацион сиёсат ва унинг асосий йўналишлари биринчи навбатда, давлатнинг макроиқтисодий сиёсати доирасида бўлиши лозим. Чунки ҳар қандай ижтимоий-иқтисодий ривожланиш дастлаб давлат миқёсида (макродаражада) ва шундан сўнг босқичма-босқич равишда иқтисодиёт тармоқлари доирасида амалга оширилади.

Бундай сиёсатни бажарилиш механизми қисқа, ўрта ва узоқ муддатларга мўлжалланган давлат, ҳудудий ва тармоқларни инновацион ривожлантириш дастурлари ёрдамида ижро этилади. Шу нуқтаи назардан республикамизда сув хўжалигини инновацион асосда ривожлантиришнинг узоқ муддатга мўлжалланган давлат дастурини ишлаб чиқиш зарурияти юзага келади.

Умуман олганда, сув хўжалигида ҳам инновацион жараёнларни ривожлантиришнинг ташкилий-иқтисодий асосларини такомиллаштириш орқали улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш талаб этилгани ҳолда, бизнинг фикримизча, сув хўжалигида бундай механизм инновацияларни жорий этишнинг ташкилий-ҳуқуқий, молиявий-иқтисодий ва ижтимоий психологик йўналишларини ҳамоҳанг равишда ривожлантириб бориш тизимни инновацион асосда ривожлантиришда ўзининг ижобий натижаларини беради, деб ҳисоблаймиз.

Шу билан бирга, инновацияларни қўллаб-қувватлаш ва инновацион сиёсатни ҳар бир соҳанинг ўзига хослиги, мамлакатни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришдаги тутган ўрни ва аҳамиятидан келиб чиққан ҳолда олиб борилиши мақсадга мувофиқдир. Шундан келиб чиққан ва амалга оширилиётган тадқиқот натижаларига таянган ҳолда, сув хўжалиги тизимида инновацион сиёсатни қуйидаги тартиб ва тамойиллар орқали юритиш лозим, деб ҳисоблаймиз. Яъни бунда: тизимда инновацияларни ишлаб чиқишнинг қонунчилик базасини мунтазам равишда такомиллаштириб бориш; сув хўжалиги учун олий ва ўрта махсус тайёргарликга эга бўлган раҳбар ва мутахассислар тайёрлаш тизимини қўллаб-қувватлаш; тизимда инновацион инфратузилмаларни ривожлантириш; сув хўжалиги тизимида инновацион тадбиркорликни ривожлантириш учун қулай шарт-шароитлар яратиш; интеллектуал мулк эгаларини қўллаб-қувватлаш ва меъёрий-ҳуқуқий асосларини такомиллаштириш; инновацион ахборот таъминоти ва бу борада тажриба алмашув жараёнларини ташкил этиш ҳамда ривожлантириш йўналишларини қамраб олиши лозим бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Инновацион лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга татбиқ этишни рағбатлантиришнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПП-916 сонли Фармони. 2008 йил 15 июл.
2. Ўзбекистон рақамларда 2015. - Статистик тўплам. - Тошкент, 2015. - 213 б.
3. Санду И.С. Активизация инновационной деятельности в АПК // АПК: экономика, управление. – 2009. – № 10. – С. 73-79.
4. Санду И.С. Организационно-экономические основы инновационных процессов в сельском хозяйстве. – М., 1998. – 198 с.

ВИЛОЯТЛАР БЎЙИЧА ЕР РЕСУРСЛАРИ ТАҚСИМОТИ МОНИТОРИНГИ

Рахмонов Ш.К. – мустақил тадқиқотчи,
Тошкент Давлат техника университети

Аннотация

Мақолада Ўзбекистондаги мавжуд ер ресурсларининг 1991 ва 2015 йиллар давомида ер фондинининг ер тоифалари ва ер турлари бўйича тақсимланиши таҳлили келтирилган. Тадқиқот учун олинган йиллар давомида ердан фойдаланувчиларнинг ер тоифаларида фаолияти батафсил ўрганиб чиқилган. Ер ресурсларини мамлакат иқтисодиёти юксалиши билан аҳоли бандлигининг тармоқлар кесимида ўзгариши тадқиқ қилинган.

Abstract

The article discusses issues related to trend, process and effects of land allotment on agriculture of government. Land allotment complex process which is needed to be regulated by laws and respective government organs. The article study shows irregularity of land allotment process and so throws some possible solution for the process.

Аннотация

В статье рассмотрены земельные ресурсы Узбекистана с 1991 года по 2015 год и их распределение по типам и группам. В указанные годы земельные ресурсы более детально изучены и научно обоснованы. Также исследованы распределение земельных ресурсов по занятости населения и по отраслям экономики Республики Узбекистан, так как выбор и отвод земель на государственном уровне является сложным процессом, включающим множество аспектов.

Ўзбекистон Республикаси ер фондининг 2015 йил 1 январь ҳолати бўйича ҳисоботида Ўзбекистон Республикаси Ер ресурслари, геодезия, картография ва давлат кадастри давлат қўмитаси томонидан ҳисобот йилида корхона, муассаса, фермер хўжаликлар ва ташкилотларнинг ерларидаги барча ўзгаришлар тўғрисидаги маълумотлар, хўжаликлар томонидан ер ҳисоби ҳужжатлари асосида ҳамда туман, шаҳар ва вилоят ҳокимларининг қарорлари билан тасдиқланган йиллик ер ҳисоботларини республика бўйича умумлаштириш натижасида тузилган [1].

Ўзбекистон Республикасида ерлардан фойдаланишининг белгиланган асосий мақсадига кўра 8 та тоифага бўлинади. Ер фондининг тоифалари бўйича тақсимланиши 1-жадвалда ва 1-расмда ҳамда ер фондининг ер турлари бўйича тақсимланиши 2-жадвалда кўрсатилган.

2015 йил 1 январь ҳолатига Ўзбекистон Республикасининг маъмурий чегарасидаги ер майдони 44896,9 минг гектарни ташкил қилади. Республика бўйича корхона, ташкилот, муассасалар, фермер хўжаликлари ва фуқаролар фойдаланишидаги жами ерлар 44410,3 минг гектарни, шундан суғориладиган ерлар эса 4311,6 минг гектарни ёки умумий майдоннинг 9,7 фоизини ташкил қилади.

Жадвалдан кўриниб турибдики, иқтисодиёт тармоқлари ер тоифалари қишлоқ хўжалик ер майдонлари ва саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар алоҳида тоифалар билан берилган [2].

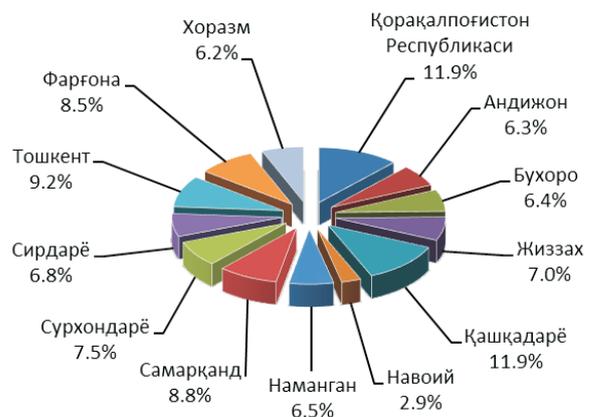
Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар мамлакат ягона ер фондида энг асосий ўрин тутди ва Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг 46,1 фоизини эгаллаган бўлиб, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришда асосий восита ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун бериб қўйилган ёки ана шу мақсадлар учун белгиланган ерлар қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар қишлоқ хўжалигини юритиш учун зарур бўлган қишлоқ хўжалиги ерлари ва дарахтзор-

лар, ички хўжалик йўллари, коммуникациялар, ўрмонлар, ёпиқ сув ҳавзалари, бинолар, иморатлар ва иншоотлар эгаллаган ерларга ажралади.

Шунингдек, ҳайдаладиган ерлар, пичанзорлар, яйловлар, бўз ерлар, кўп йиллик дарахтзорлар (боғлар, токзорлар, тутзорлар, мевали дарахт кўчатзорлари, мевазорлар ва бошқалар) эгаллаган ерлар ҳам қишлоқ хўжалиги ерлари жумласига киради. Республикада қишлоқ хўжалиги корхоналари ва ташкилотларининг сони фермер хўжаликлар билан биргаликда олганда 2015 йил 1 январь ҳолатига кўра, 73036 та бўлиб, уларга бириктириб берилган ерларнинг умумий ер майдони 20487,7 минг гектарни шу жумладан, қишлоқ хўжалик ер турлари майдони эса 15596,2 минг гектарни, шундан 3714,7 минг гектари суғориладиган ерларни ташкил қилади.

Республика ҳудудида ер ресурсларини иқтисодиёт тармоқларига тақсимланиши табиий-иқлим омилларига, ҳудуддаги аҳолининг иш билан бандлик даражасига, транспорт ва бошқа коммуникацияларга айниқса сано-



1-расм. Суғориладиган қишлоқ хўжалик ер турларининг Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар бўйича тақсимланиши

Ер фондининг тоифалари бўйича тақсимланиши (минг га)

Т/р	Ер фондининг тоифалари	Умумий майдон		Шундан суғориладиган ерлар	
		жами	Фоиз ҳисобида	жами	Фоиз ҳисобида
1	Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар	20481,1	46,12	4211,4	9,48
2	Аҳоли пунктларининг ерлари	214,1	0,48	49,9	0,11
3	Саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар	914,5	2,06	12,0	0,03
4	Табиатни муҳофаза қилиш, соғломлаштириш, рекреация мақсадларига мўлжалланган ерлар	75,9	0,17	0,9	0,002
5	Тарихий-маданий аҳамиятга молик ерлар	0,4	0,001	0	0
6	Ўрмон фонди ерлари	9636,9	21,70	31,4	0,07
7	Сув фонди ерлари	831,4	1,87	4,6	0,01
8	Заҳира ерлар	12250,2	27,59	2,0	0,004
	Жами ерлар:	44410,3	100	4311,6	9,71

атнинг йирик завод фабрикалари, кимё-тоғ-кон саноати корхоналарига эса бу корхоналар фаолиятини атроф мухитнинг ландшафти, экологик мухитга таъсирига асосланиб белгиланади. Бундай корхоналарга ер ажратишда омиллардан ташқари бу корхоналарнинг аҳоли соғлиғи, қишлоқ хўжалигига таъсири каби омиллар ҳам инобатга олинади [3].

Саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерларга саноат корхоналарига, шу жумладан кон саноати, энергетика корхоналарига ишлаб чиқариш ва ёрдамчи бинолар ҳамда иншоотлар қуриш учун, темир йўл, ички сув транспорти, автомобиль, ҳаво ва қувур транспорти корхоналари, муассасалари ва ташкилотларига транспорт иншоотлари, қурилмалари ва бошқа объектлардан фойдаланиш, сақлаш, қуриш, реконструкция қилиш, таъмирлаш, алоқа линияларини ҳамда уларга тегишли иншоотларни жойлаштириш учун алоқа, радио эшиттириш, телевидение ва ахборот корхоналари, муассасалари ва ташкилотларига, қуролли кучлар, чегара, ички ишлар ва темир йўл қўшинларининг ҳарбий қисмлари, ҳарбий ўқув юртлари, корхоналари, муассасалари ва

ташкilotлари жойлашган, мудофаа эҳтиёжлари учун мўлжалланган ерлар ва бошқа мақсадларда фойдаланиш учун юридик шахсларга берилган ерлар киради [4].

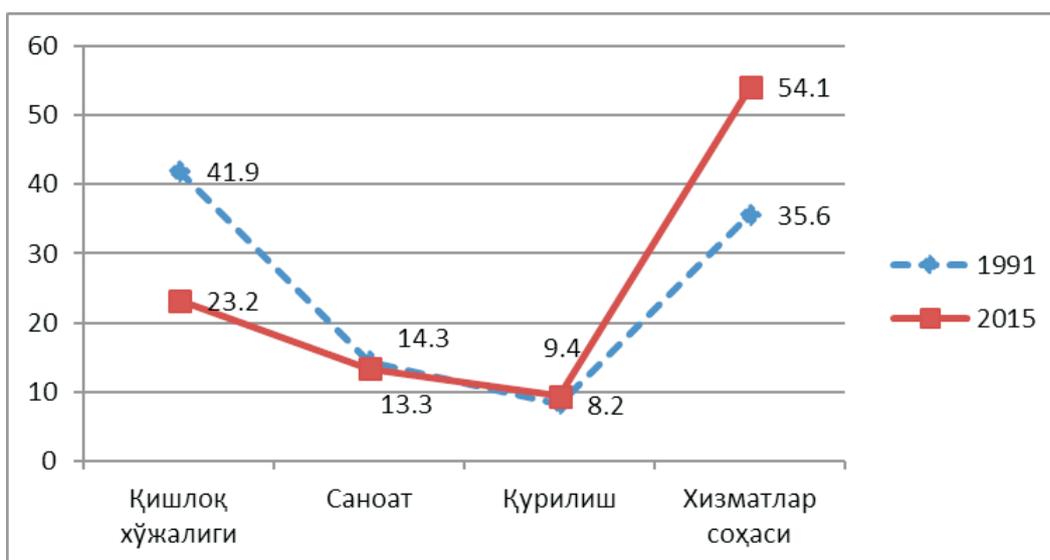
Мустақилликнинг биринчи кунидан босқичма-босқич олиб борилаётган иқтисодий ислохотлар, қишлоқ хўжалигида ва саноатнинг барча тармоқларида бўлаётган кенг кўламдаги ўзгаришлар, янги технологиялар, ички ва чет эл сармоялари асосида иқтисодиётни модернизациялаш

ерга бўлган эҳтиёжни ва тақсимотини тубдан ўзгартириб юборди. Қуйидаги жадвалда республикамиз ер фонди тоифалари майдонларини 1990 йидан 2015 йилгача ўзгариши динамикаси берилган.

1,2 жадвалдан кўришиб турибдики, 1990 йилда республикамизда қишлоқ хўжалик ерлари 33167,8 минг гектарни ёки умумий ер майдонининг 72,76 %ини, саноат, транспорт, алоқа, мудофаа бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар майдони 1821,2 минг гектарни ёки умумий ер майдонининг 4,0 %ини ташкил қилган бўлса, 2015 йилга келиб бу кўрсаткичлар қишлоқ хўжалиги ер майдонларида 20481,1 минг гектарни ва умумий майдоннинг 46,12 %ини, саноат, транспорт, алоқа, мудофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар 914,5 минг гектарни ёки умумий ер майдонининг 2,06 %ини ташкил қилади.

Саноат тармоқларининг қишлоқ хўжалигидан бошқа соҳаларидаги ер майдонининг кескин камайиб кетиши, мамлакатимизда саноат тармоқлари ривожланиши тўхтаб қолди деган гап эмас.

Маълумки, иқтисодиётда бўлаётган жараёнлар нафақат ер ресурслари тақсимотида, балки банд аҳолининг



2-расм. Республика бўйича иқтисодиёт тармоқларида аҳоли бандлиги динамикаси

2-жадвал.

Республика ер фонди тоифалари майдонларини 1990 йилдан 2015 йилгача ўзгариши динамикаси

Т/р	Ер фондининг тоифалари	1990 йил		2000 йил		2010 йил		2015 йил		2015 йил ҳолатини 1991 йилдан фарқи	
		Жами	Фоиз ҳисобида	Жами	Фоиз ҳисобида	Жами	Фоиз ҳисобида	Жами	Фоиз ҳисобида	+/-	%
1	Қишлоқ хўжалигига мўлжалланган ерлар	33167,8	72,76	25237,8	57,3	21453,2	48,31	20473,5	46,1	-12694,3	-38,3
2	Аҳоли пунктларининг ерлари	197,2	0,43	232,7	0,6	220,4	0,5	216,3	0,5	19,1	9,7
3	Саноат, транспорт, алоқа, муҳофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ерлар	1821,2	4	1883,2	4,4	1995,8	4,49	911	2,05	-910,2	-50,0
4	Табиатни муҳофаза қилиш, соғломлаштириш ва рекреация мақсадларига мўлжалланган ерлар	13,9	4	75,3	0,2	75,9	0,17	75,9	0,17	62	446,0
5	Тарихий-маданий аҳамиятга молик ерлар					1,1	0,002	4,7	0,01	4,7	0,0
6	Ўрмон фонди ерлари	2507,5	5,5	8073,2	18,4	9462,3	21,31	9635,9	21,69	7128,4	284,3
7	Сув фонди ерлари	618,8	1,36	813,8	1,9	821,1	1,85	830,3	1,86	211,5	34,2
8	Заҳира ерлар	7258,6	15,92	7596,1	17,2	10380,5	23,37	12262,7	27,62	5004,1	68,9
	Жами ерлар:	45585	100	44110		44410	100	44410,3			

иқтисодиёт тармоқларидаги тақсимога ҳам ўз таъсирини кўрсатмай қолмайди. 1991 йилда қишлоқ хўжалиги билан банд аҳоли жами банд аҳолининг 41,9 фоизини ташкил қилган бўлса, бу кўрсаткич 2015 йилда 23,2%ни ташкил қилди. Қуйидаги жадвалдан кўриниб турибдики иқтисодиётнинг бошқа соҳаларида фаолият кўрсатаётган аҳоли сони ўсиб бормоқда (3-жадвал).

Демак, меҳнат ресурсларининг иқтисодиётнинг қишлоқ хўжалигидан бошқа соҳаларидаги салмоғининг ортиб

бориши бу соҳаларнинг ривожланаётганлигининг яққол далили сифатида қарашимиз мумкин. Шунинг учун ер ресурсларининг иқтисодиёт тармоқларига тақсимога динамикасини чуқурроқ таҳлил қилиш мақсадида охириги 5 йилда ер ресурсларининг саноат тармоқларига тақсимоти, аниқроғи саноат, муҳофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ер майдонларини республикамиз вилоятларида ўзгаришини таҳлил қилдик (1-диаграмма).

2015 йил Қорақолпоғистон автоном республикаси саноат ер майдони 1094,1 минг гектарга камайган. Ергеодекадастр кўмитаси миллий ҳисоботи таҳлили қилинганда бу ер майдонлари заҳира ер майдонларига турига ўтказилганлиги аниқланди. Бунинг асосий сабаби саноат корхоналари фойдаланмаётган ер майдонларини заҳира фонда ўтказилганидир деб ҳисоблаймиз. Агар саноат корхоналари ер майдонлари динамикасини заҳира фондига ўтказилган ер майдонини ҳисобга олмасдан таҳлил қиладиган бўлсак, охириги 5 йил мобайнида иқтисодиётнинг бу тармоғи учун ажратилган ер майдони (914,5 – (1968,0-1094,1) = 40,6 минг гектарга кўпайганини гувоҳи бўламиз. Жумладан, Бухоро вилоятида 1,4 минг гектар, Қашқадарё вилоятида 14,5 минг гектар, Сирдарё вилоятида 0,8 минг гектар, Тошкент вилоятида 1,9 минг гектар, Хоразм вилоятида 0,6 минг гектар ва Тошкент шаҳрида 8,2 минг гектарга кўпайгани республикамизда саноат тармоғи кенг кўламда ривожланаётганидан ҳам бу тармоқнинг ер ресурсларига бўлган эҳтиёжи кун сайин ортиб бораётганининг яққол далили бўлади.

3-жадвал.

Республика банд аҳолининг иқтисодиёт тармоқлари бўйича салмоғи динамикаси, %

	1991	2000	2005	2010	2015
Қишлоқ хўжалиги	41.9	34.4	29.1	25.2	23.2
Саноат	14.3	12.7	13.2	13.2	13.3
Қурилиш	8.2	7.5	8.3	9.2	9.4
Хизматлар соҳаси	35.6	45.4	49.4	52.4	54.1

Хулоса. Кўп йиллик кузатувлар шуни кўрсатадики, меҳнат ресурсларининг иқтисодиётнинг қишлоқ хўжалигидан бошқа соҳаларидаги салмоғининг ортиб бориши бу соҳаларнинг ривожланаётганлиги аниқланди. Шунинг учун ер ресурсларининг иқтисодиёт тармоқларига тақсироти динамикасини чуқурроқ таҳлил қилиш мақсадида охириги 25 йилда ер ресурсларининг саноат тармоқларига

тақсиротини, аниқроғи саноат, муҳофаа ва бошқа мақсадларга мўлжалланган ер майдонларини республикаимиз вилоятларида ўзгаришини таҳлил қилинди. Тадқиқот натижасида Республика бўйича қишлоқ хўжалиги ерларининг умумий ерга нисбатан салмоғи камайгани, иқтисодиётнинг қурилиш, саноат ва хизмат кўрсатиш тармоғида аҳоли бандлиги салмоқли равишда ошганлиги аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Сельское хозяйство Узбекистана 2015. Статистический сборник Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике. Т.:Статистика, 2015. стр. 170
2. Бобожонов А.Р., Рахмонов Қ. “Ер кадастри” (дарслик). -Т.:ТИМИ, 2013., 142-б.
3. Аvezбаев С.А. Ер тузиш иқтисоди. Дарслик. -Т.: “Соғлом авлод”, 2008, 341-б.
4. Аvezбаев С.А. Ер тузишни лойиҳалашнинг илмий асослари. Дарслик. -Т.: “Соғлом авлод” 2006, 87-б.



ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ЎҚУВ-ТАРБИЯ ЖАРАЁНИНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШДА ПЕДАГОГ КОМПЕТЕНТЛИГИ ВА КРЕАТИВЛИГИ

Исмаилова З.К. – п.ф.д., профессор,
Тошкент ирригация мелиорация институти.

Аннотация

Ушбу мақолада Ўзбекистон олий таълим тизимида таълим сифати ва самарадорлигига эришишда таълим мазмунини модернизациялаш, педагогнинг компетентли ёндашуви, таълим сифатини такомиллаштиришда педагогнинг касбий компетентлиги ва инновацион фаолияти ва бошқарувдаги креативлиги масалалари кенг ёритилган.

Abstract

In given article rackryvayutsya problems kreativnosti in management, innovative activity, professional competence of the teacher, perfection of quality of the formation, the competent approach of the teacher, modernisation of the maintenance and efficiency quality of formation in sphere of Higher education of Uzbekistan.

Аннотация

В данной статье раскрываются проблемы креативности в управлении, инновационная деятельность, профессиональная компетентность педагога, совершенствования качества образования, компетентный подход педагога, модернизация содержания и эффективность качества в сфере Высшего образования Узбекистана.

Мамлакатимиз мустақиллиги йилларида ҳар томонлама етук, жаҳон илғор тажрибаларига фойдаланган, юксак салоҳиятли, коммуникатив компетентлиги ривожланган, замон талабларига мос етук мутахассис кадрларни тайёрлаш таълим сифатини таъминлаш ва ўқув жараёнининг самарадорлигига алоҳида эътибор беришни тақозо қилади. Бунда ўқув жараёни самарадорлигини оширишда раҳбар, педагог ва талабаларнинг компетентлиги ва креативлигини такомиллаштириш катта аҳамиятга эга, чунки, Президентимиз И.Каримов таъкидлаганидек: “Бугунги кунда энг кўп талаб қилинадиган ва ўзини энг кўп оқлайдиган сармоя бу инсон капиталига йўналтирилган сармоядир... Бу ўринда нима назарда тутилмоқда? Ўзининг тарихий, маданий ва интеллектуал меросини асраб-авайлашга, бойитиш ва кўпайтиришга, шунингдек, униб-ўсиб келаётган ёш авлодни миллий ва умуминсоний қадриятлар руҳида тарбиялашга етарлича эътибор қаратмайдиган, ҳар томонлама уйғун ривожланган, мустақил фикрлайдиган, ўз қараш ва ёндашувига, гражданлик позициясига эга бўлган шахсни камол топтиришни ўз олдига мақсад қилиб қўймайдиган ҳар қандай давлат ва жамият тарих ва тараққиёт йўлидан четда қолиб кетишга маҳкум эканини биз ўзимизга яхши тасаввур қилиб келганмиз ва яхши тасаввур этамиз”.

Узлуксиз таълим тизимини тубдан ислоҳ қилиш жараёни ва инновацион тараққиётнинг эгаси ёшларни давр талабига мос мутахассис кадрлар қилиб тайёрлаш, дунё билан эркин фикрлаша оладиган, фан ва техника соҳасидаги жаҳоннинг илғор технологияларини ўрганиб, уларни мамлакатимиз манфаати учун сафарбар этиши ҳал қилувчи омил сифатида хизмат қилади.

Сўнги йилларда таълим соҳасида таълим жараёнини ташкил этиш, таълимни бошқариш ҳамда сифатини таъминлаш борасида муҳим ўзгаришлар юз берди. Кейинги ислохотларнинг асосий мақсади – таълимнинг давлат ва жамиятдаги тезкор ривожланиш манфаатларига хизмат қиладиган, ўзаро алоқани таъминлайдиган самарали бошқарув тизими билан ўқув-тарбия жараёнининг юқори самарадорлигини ошириш, унинг турли-туманлигини ва шахс ҳамда жамият эҳтиёжларини қондиришга қаратилганлигини уйғунлаштиришдан иборат бўлмоқда. Олий

таълим муассасаларида (ОТМ) таълим сифатини кўтариш ва самарадорликка эришиш механизмларини босқичма-босқич такомиллаштириб бориш, бу йўналишдаги тажрибаларни умумлаштириш, янги ғоя ва фикрларни ҳаётга татбиқ этишни замон талаб қилмоқда.

Таълим-тарбия масаласи энг устувор ва долзарб вазифа сифатида амалга оширилаётган ишлар, замонавий шароитлар туфайли ёшлар ҳар томонлама баркамол бўлишини тақозо этади. Бу ўз навбатида, ушбу салоҳиятни қандай, қайси йўл билан рўёбга чиқариш ва кадрлар тайёрлаш тизимини такомиллаштиришга оид амалий тадбирларни ҳаётга жорий этиш билан боғлиқ муаммоларни ҳал этишга имкон беради. Олий таълим муассасалари ўқув-тарбия жараёни самарадорлигини оширишда педагог ва раҳбарларнинг компетентлиги ва креативлигини такомиллаштириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

ОТМ раҳбар ва педагогларининг юқори даражадаги компетентлиги ва креативлиги ўқув-тарбия жараёни самарадорлигини оширишда муҳим аҳамият касб этади. Бугунги кунда раҳбар ва педагогнинг ўз функционал вазифалари доирасида компетент бўлиши билан бирга, замонавий талабларга жавоб бериши, ОТМ инновацион фаолиятини ташкил этиши учун креатив тафаккурга эга бўлиши зарур.

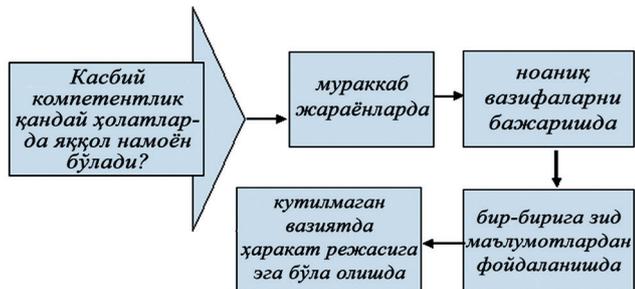
Республикамызда олиб борилаётган таълим соҳасидаги ислохотлар таълим жараёни тарбия билан уйғунликда олиб борилиши устувор бўлгани каби раҳбар ва педагог компетентлигининг касбий фаолиятга доир компонентлари маънавий компонентлари билан узвий боғлиқ эканлигини кўрсатиб бермоқда.

Шу ўринда айтиш жоизки, кўпинча профессор-ўқитувчилар компетентлигини аниқлашда уларнинг дарс берадиган фанларини мутахассисликларига мос келишига аҳамият берилади ва бу ўринда таянч маълумот ҳисобга олинади. Бизнинг фикримизча олий таълим ўқитувчисининг компетентлигини аниқлашда нафақат таянч маълумот, балки уларнинг илмий даражаси бўйича ихтисослиги ва илмий унвон бўйича кафедраси (ёки фани) ҳам ҳисобга олинапти. Мана уч омилнинг биттаси ўқитувчи ўқитадиган фанига мос келса ҳам, унинг мутахассислигини мос деб баҳолаш лозим.

Касбий компетентлик қуйидаги ҳолатларда яққол намоён бўлади:

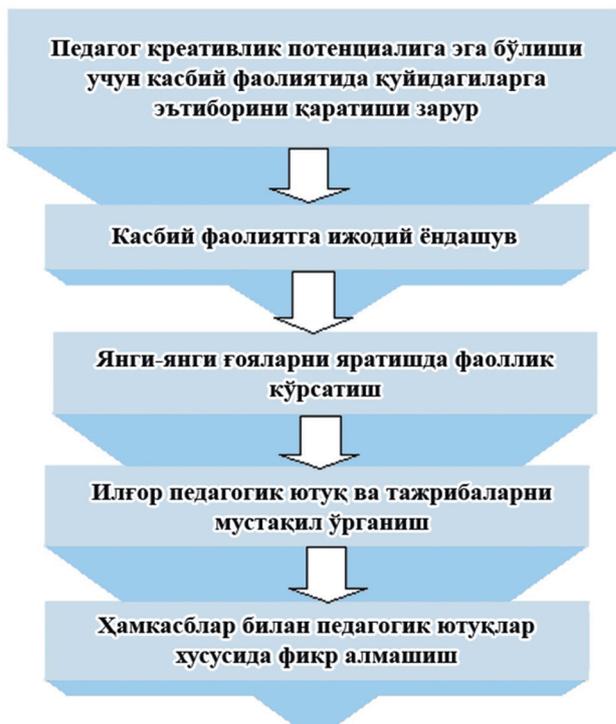
Касбий компетенцияга эга мутахассис қандай хусусиятларга эга бўлишида кўринади?

Касбий компетентлик негизида қуйидаги асос эҳтимолий сифатлар намоён бўлади.

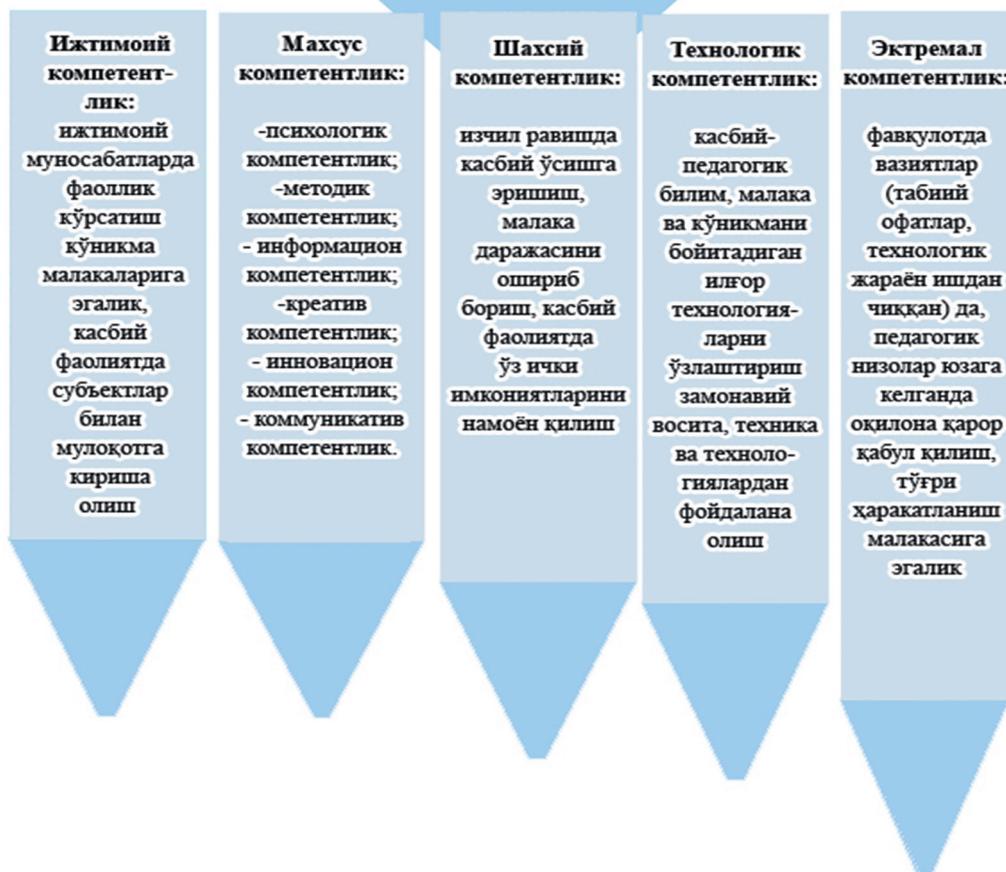


■ ҚАНДАЙ?

- ўз билимларини изчил бойитиб боришида;
- янги ахборотларни ўзлаштиришида;
- давр талабларини чуқур англай олишида;
- янги билимларни излаб топишида;
- уларни қайта ишлай олиши ва ўз амалий фаолиятида самарали қўллай олишида.



Касбий компетентликни асос эҳтимолий сифатлари



Касбий (шу жумладан, педагогик) компетентликка эга бўлишда ўз устида ишлаш ва ўз-ўзини ривожлантириш муҳим аҳамиятга эга. Ўз-ўзини ривожлантириш вазифалари ўзини ўзи таҳлил қилиш ва ўзини ўзи баҳолаш орқали аниқланади.

Ўз устида ишлаш қуйидагиларда кўринади: касбий билим, малака ва кўникмани такомиллаштириб бориш; фаолиятга танқидий ва ижодий ёндашиш; касбий ва ижодий ҳамкорликка эришиш; ишчанлик қобилиятини ривожлантириш; салбий одатларни бартараф этиб бориш; ижобий сифатларни ўзлаштириш. Бу эса ўз навбатида педагогнинг креативлигини намоён этади.

Педагогик креативлик: педагогнинг аъъанавий педагогик фикрлашдан фарқли равишда таълим ва тарбия жараёнини самарадорлиги таъминлашга хизмат қилувчи янги ғояларни яратиш, шунингдек, мавжуд педагогик муаммоларни ижобий ҳал қилишга бўлган тайёргарлигини

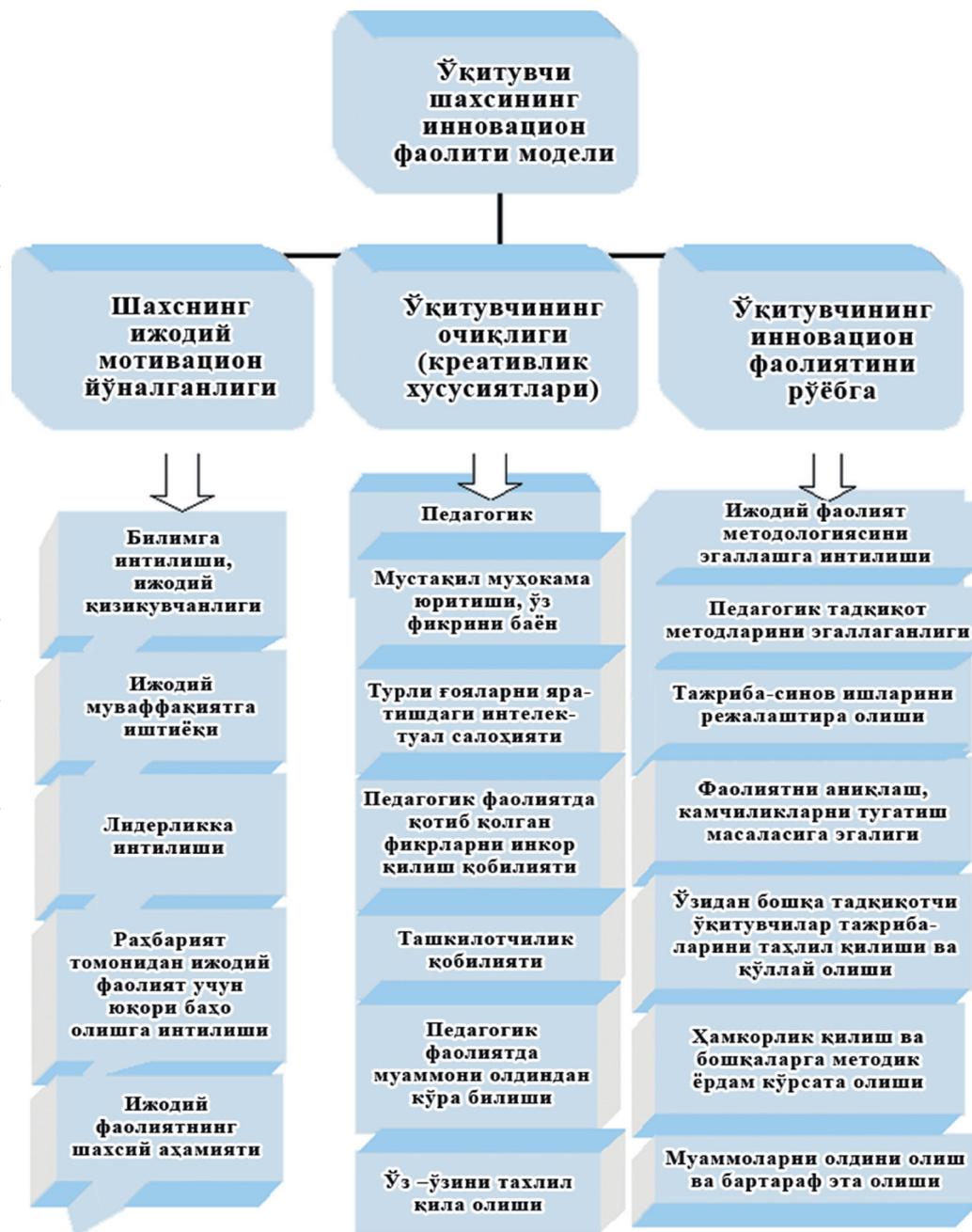
тавсифловчи қобилияти.

Педагог креативлик потенциалига эга бўлиши учун касбий фаолиятида қуйидагиларга эътиборини қаратиши зарур:

Ҳар бир педагогнинг ўзини ўзи ривожлантириши ва ўзини ўзи намоён эта олиши бевосита унинг креативлик қобилиятига эгаллиги билан боғлиқ.

Педагогнинг компетентлиги ва креативлиги ҳақида сўз бораркан албатта унинг таълим-тарбия жараёни самарадорлигини оширишда инновацион фаолиятига аҳамият бериллади. Педагогик инновациялар ташаббуслар ва янгиликлар асосида туғилиб, таълим мазмунининг ривожини учун истиқболли бўлади, шунингдек, умуман таълим тизимининг ривожига ҳам ижобий таъсир кўрсатади. Шундай экан, қандай муаммолар педагогик инновациянинг объекти бўлиши мумкин? - деган савол туғилади. Ўқув-тарбия жараёнида мотивацияни кучайтириш муаммоси, дарсда ўқувчилар ўзлаштирадиган материал ҳажмини қандай кўпайтириш муаммоси. Ўзлаштириш суръатини ошириш муаммоси ва бошқа муаммолар инновация объекти ҳисобланади. Фаол ўқитиш методлари, илғор педагогик технологиялар инновацион ғояларнинг маҳсулидир.

Бугун ўқитувчининг асосий вазифаси фақат таълим беришгина эмас, балки бошқарувчиликдан ҳам иборат бўлиб, у таълим жараёнини тўғри ташкил қилиши ва бошқариши, таълим жараёнига янгиликларни узлуксиз кирита олиши яъни инновацион фаолият юритиши талаб этилмоқда. Инновацион фаолиятни режалаштириш келгусида амалга ошириладиган ишнинг мақсади, таркиби, тузилмаси ва бажариш муддатларини белгилаш демакдир. Педагогларнинг биргалиқда самарали ишлашлари учун ким ва қандай ишни бажариши (функционал мажбуриятлари, ҳуқуқлари, жавобгарлиги) ни, бунда ким билан ва қай йўсинда ўзаро муносабатда бўлиш лозимлигини белгилаш (тақсимлаш)ни ҳал этиш жараёни ишни ташкил қилиш деб аталади. Режалаштириш ва ташкил қилишни тўғри бажариш туфайли таълим муассасаси жамоасини самарали бирлаштириш имконияти яратилади. Амалиётдан шу нарса маълумки, ўқитувчиларнинг реал бажараётган ишлари уларга қўйилаётган талабларга ҳар



доим ҳам мос келавермайди. Биргалиқдаги иш самарали бўлиши учун, биринчидан, ижрочилар улардан қачон, қандай натижалар кутилаётганлигини яхши тушунишлари; иккинчидан, улар кутилаётган натижага эришишдан манфаатдор бўлишлари; учинчидан, улар ўз ишларидан қониқиш ҳосил қилишлари; тўртинчидан, жамоадаги ижтимоий-психологик муҳит унумли ишлаш учун қулай бўлиши зарур.

Юқоридаги фикрлардан келиб чиқиб ўқитувчи шахсининг инновацион фаолиятининг таркибий қисмлари бевосита унинг олий таълим муассасалари ўқув-тарбия жараён самарадорлигини оширишда изланувчанлик қобилиятини (креативлик)шақллантиришга таъсир курсатиши ва бевосита касбий компетентлигини (шахсий, касбий хусусиятлари) намоён бўлишига таъсир этувчи омиллар ҳисобланади, бу эса ўз навбатида биз томонимиздан педагогнинг фаолият моделини ишлаб чиқишга асос бўлди. Хулоса қилиб қуйидаги тақлиф ва мулоҳазаларни келти-

риб ўтишни жоиз деб билдик:

- олий таълим муассасаларида ўқув-тарбия жараёни самарадорлигини таъминлашда педагогнинг компетентлиги ва креативлиги масалаларини илмий-назарий жиҳатдан ўрганиш ва таҳлил қилиш;

- Ўзбекистон Республикаси ҳамда ривожланган хорижий давлатларда таълим тизимини бошқариш ва самарадорликни ошириш масалаларининг илмий-назарий асослари, бу фаолиятга оид меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатлар билан танишиш ва ўрганиш, тажриба алмашиш;

- Педагогнинг компетентлиги ва креативлиги таълим-тарбия тизимида айниқса соҳа йўналишлари бўйича самарали натижаларга эришишга олиб келиши;

- Замонавий педагог компетентлиги мезонларини ти-

зимлаштириш, уларнинг мазмун ва моҳиятини илмий-назарий жиҳатдан очиб бериш;

- Бозор иқтисодиёти шароитида компетентли ёндашув ва креатив тафаккурга асосланган бошқарув тамойилларини ишлаб чиқиш;

- Компетентли ва креатив тафаккурга эга педагогнинг ОТМда инновацион фаолиятни ташкил этиши ва бошқариши ўқув-илмий жараёнлар самарадорлигини оширишда муҳим эканлигини кўрсатувчи тизимли таҳлил ўтказиш;

- Ўқув-тарбия жараёни самарадорлигини оширишда педагогнинг касбий компетентлигига интилиш кўрсаткичлари асосида “Индивидуал ривожланиш дастури” ишлаб чиқиш.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Барышева Т.А., Жигалов Ю.А. Психолого-педагогические основы развития креативности – СПб.: СП ГУТД, 2006.
2. Башина Т.Ф., Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одаренности. – СПб.: Питер, 2009.
3. Рахимов О.Д. Таълим сифати-ҳаёт сифати.-Қарши,2015.

ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИ БИТИРУВЧИЛАРИ СИФАТИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР

Газиева Р.Т. – т.ф.н., доцент,
Тошкент ирригация мелиорация институти

Аннотация

Ушбу мақолада ОТМ битирувчилари сифатига таъсир этувчи ижобий ва салбий омиллар таҳлили натижасида олий таълим муассасаси битирувчиларнинг сифатини таъминлаш борасида таклиф ва тавсиялар ишлаб чиқишга бағишланган бўлиб, бу ерда ОТМ битирувчилари сифатини таъминлаш ва баҳолашнинг назарий асосларини ўрганиш, ОТМ битирувчиларининг малака сифати кўрсаткичларини баҳолаш ва битирувчилари сифатига таъсир этувчи омилларни таҳлил этиш, шунингдек битирувчиларнинг малака сифатларини яхшилаш масалалари ёритилган.

Abstract

This issue is devoted to analysis of positive and negative factors, which influence to the index of higher education. And in this base of exploit themes and recommendations is devoted to improve the category of students. Contents of the work is included to study of theoretical basis and to qualificcate the students.

Аннотация

Данная статья посвящена анализу положительных и отрицательных факторов, воздействующих на качественные показатели выпускников высшего образования. Работа посвящена изучению этих показателей и оценке квалификационных показателей качества выпускников высшего образования.

Бугунги кунда Ўзбекистон демократик ҳуқуқий давлат ва адолатли фуқаролик жамияти қуриш йўлидан изчил бораётганлиги учун кадрлар тайёрлаш тизими тубдан ислоҳ қилинди, давлат ижтимоий сиёсатида шахс манфаати ва таълим устуворлиги қарор топди. Ўқув-тарбиявий жараёни илғор педагогик технологиялар билан таъминлаш зарурати ҳам Кадрлар тайёрлаш миллий дастурини рўёбга чиқариш шартларидан биридир. Шу сабаб биз бу педагогик феноменнинг пайдо бўлиши ва ривожланиш жараёнини ўрганишга тарихий ёндашмоқдамиз.

Олий таълим тизимида малакали ва рақобатбардош кадрларни тайёрлаш катта ижтимоий-иқтисодий аҳамиятга эга бўлган муаммолардан саналади. Бу муаммони доимий ҳал қилиб бориш олий таълим тизимида мутахассисларни тайёрлаш жараёнига ўқув-тарбия фаолиятини ташкил этишнинг янги ёндашувларини жорий этиш, талабаларнинг сифатли ва малакали кадрлар бўлиб етишишлари борасидаги фаоллигини рағбатлантирувчи ҳамда уни кўзда тутувчи назарий ва амалий тайёргарлик машғулотларининг янги турларидан фойдаланиш билан бевосита ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлади.

Муҳтарам Президентимиз таъбирлари билан айтганда: “Ҳар қандай миллатнинг равнақи, умумбашарият тарихида тутган ўрни, мавқеи ва шухрати бевосита ўз фарзандларининг ақлий ва жисмоний етуқлигига боғлиқдир” [1].

Шундай экан, ҳозирги иқтисодий глобаллашув шароитида олий таълим муассасаларини битирувчиларнинг касбий тайёргарлиги сифатига эришиш самарадорлиги нафақат ўқув фанларини ўрганиш-ўқитиш соатларини оддийгина ошириб қўя қолиш билан, балки назарий ва амалий машғулотларни ташкил этиш сифатига ҳам боғлиқ бўлади. Мазкур муаммо бўйича ҳали ҳозирда мавжуд бўлган оз сонли ишланмалар кўпинча ахборотли-эҳтимолий хусусиятга эга бўлиб, эмпирик тажрибага асосланган концептуал-конструктив хусусиятни ўзида жамлай олган эмасдир.

Шунга боғлиқ ҳолда олий таълим муассасасининг битирувчилари сифатига эришиш мақсадида шахснинг касбий сифатларини шакллантириш жараёни назарий ва амалий тайёргарлик давомида амалга оширилиши мумкин бўлган маълум бир педагогик таъсирлар кўрса-

тилишини талаб қилиб, унинг воситалари ва методлари битирувчиларнинг малакали ва сифатли мутахассис бўлиб етишиш борасидаги ижтимоий ва шахсий эҳтиёжлари ҳамда қобилиятларининг мажмуавий тарзда тўлиқ қондирилишини таъминлайди. Бу билан ҳар бир олий таълим муассасаси ўзининг таълим тизимидаги фаолиятининг бош мақсадларига – сифатли кадрлар тайёрлаш, меҳнат бозорининг талабларига мос ҳолда ўз фаолияти самарадорлигини таъминлаш, давлат ва жамиятнинг таълим хизматларига бўлган асосий талабларини қондира оладиган таълим муассасаси мақомига мос келиш кабиларга эриша олади.

ОТМ битирувчиларининг касбий тайёргарлиги сифатини бошқариш масаласи.

Қуриб ўтиладиган муаммо ҳозирги кунларда меҳнат бозоридаги конъюнктуранинг ҳолати, олий таълим муассасаларига давлат ва жамият томонидан билдириладиган таълим хизматларига бўлган талаб даражаси ўсиб бораётганлиги сабабли кенг қамровли ва мураккаб саналади. Шунинг учун олий таълим муассасалари битирувчиларининг касбий сифатини таъминлаш муаммосини ҳал қилиш учун қуйидаги тўрт йўналишда ишларни амалга ошириш лозим бўлади:

1. Олий таълим муассасаларида талабаларнинг касбий таълими назарияси ва амалиётининг ҳал этилиши зарур бўлган муаммолари ҳолатини таҳлил қилиб чиқиш;
2. Олий таълим муассасалари битирувчиларининг касбий тайёргарлиги сифатига таъсир кўрсатувчи омилларни аниқлаш ва битирувчилар сифатини бошқаришнинг кўп омилли моделини ишлаб чиқиш;
3. Олий таълим муассасаларидаги касбий таълим жараёнининг кўп омилли моделини жорий қилиш технологиясини ишлаб чиқиш;
4. Олий таълим муассасаларида битирувчиларнинг касбий тайёргарлиги сифатини бошқаришнинг самарали тизими мезонларини ишлаб чиқиш ва уларни тажрибавий йўл билан текшириб кўриш.

Юқорида кўрсатиб ўтилган ишларни амалга ошириш учун ўтказиладиган тадбирлар давомида қўлланиладиган у ёки бу методнинг мезонини танлаб олишда асосий мақсад бўлиб ўрганиладиган объектнинг предмети ҳақида адекват ҳамда ишончли ахборотни олиш саналади.

Олий таълим муассасалари битирувчиларининг касбий тайёргарлиги сифатини бошқаришнинг методик тизимини жорий қилиш битирувчилар томонидан ўзлари танлаган касбни эгаллашнинг мотивацион асосларини ривожлантиришга, битирувчиларининг ижтимоий ўз-ўзини англашларига, уларда касбий оптимизм, ўзига ишонч ва эмоционал-руҳий хислатларининг яхшиланишига ёрдам бериб, бу шахснинг касбий тайёргарлиги ва ривожланиши жараёнида катта аҳамиятга эга бўлади.

Шунга кўра, олий таълим муассасаси битирувчилари сифатига таъсир кўрсатувчи омилларни ўрганиш ва уларга таъсир кўрсатиш орқали таълим жараёни сифатини ошириш амалиёти олий таълим муассасаларида касбий тайёргарликнинг таянч ва ҳосилавий воситалари ажратиб кўрсатилиши мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатади. Бунда касбий тайёргарликнинг таянч воситалари бўлиб назарий ва амалий касбий тайёргарлик, ҳосилавий воситаларга эса, психологик ва психофизиологик тайёргарликлар киритилиши мумкин.

ОТМ битирувчисининг назарий ва амалий тайёргарлиги функционал ва махсус билимлар, сифатлар, кўникмалар ва маҳоратнинг шаклланишини таъминлайди. Ҳар бир ўқув фани ўқитишнинг якуний натижаларига эришишда иштирок этишида ўзининг маълум бир ўрнига эга эканлигини ҳисобга олган ҳолда айтиш мумкинки, назарий ва амалий тайёргарликни икки қисмга – умумий ва махсус тайёргарлик қисмларига ажратиш мақсадга мувофиқ саналади [2].

Назарий ва амалий тайёргарликларни бундай тарзда қисмларга ажратиш турли ўқитиш даврларида назарий ва амалий машғулотларни режалаштириш, уларнинг талқин этиб талабаларга етказилиши динамикасини ўқув фаолиятининг конкрет босқичларига мос ҳолда амалга оширилиши имконини беради.

Олий таълим муассасаларида мутахассисларни тайёрлашга қўйиладиган юқори талаблар доимо ўқув жараёни такомиллаштириб борилиши муаммосини кўяди. Олий таълим муассасасида ўқув жараёни қанчалик такомиллашган бўлса, унда таълим муассасасини битирувчиларнинг касбий тайёргарлик сифати ҳам шунчалик юқори бўлади.

Ўз ичига умумий ва касбий таълимни, машғулотларни ташкил этиш ва ўқитиш методларини, профессор-ўқитувчилар ва талабаларнинг фаолиятини оловчи яхлит касбий таълим тизими тузилмаси педагогик жараён мазмунининг ўзаро алоқадорлигини ва ўзаро шартланганлигини белгилайди. Бу ўз навбатида бўлғуси битирувчини тайёрлаш ва унинг ҳар томонлама шаклланишидаги илмий асосланган воситаларни, ўқув жараёни илмий ташкил этиш ва ўқув жараёни мазмунини такомиллаштиришни, ўзгармас бўлиши мумкин бўлмаган талабаларни ўқитиш ва тарбиялашнинг педагогик самарали методлари қўлланилишини талаб қилади.

Олий таълим муассасаси битирувчисининг касбий сифатини таъминлашдаги қонуниятлардан бири бўлиб сифатли касбий тайёргарликни эгаллаш жараёни талабанинг фаолияти унда якуний натижаларга эришишдан манфаатдорликнинг мавжудлиги шароитда муваффақиятли кечиши саналади. Бунда талабаларнинг ўқув жараёнида ўз касбларини сифатли эгаллаш борасидаги фаоллигига ички манбалар – эҳтиёжлар, мотивлар, мақсадлар, манфаатлар ва шу қабилар сезиларли таъсир кўрсатади. Бу талабани ўқишга, касбни яхши даражада эгаллашга ундайди.

Шуларни эътиборга олган ҳолда ҳар бир олий таълим муассасасида битирувчиларнинг касбий тайёргарлиги сифатини таъминлаш муаммоси ўқув жараёнини ташкил этишнинг барча ички ва ташқи омилларини ҳисобга олган ҳолда касбий таълим жараёнини амалга ошириш бу фаолиятнинг самарадорлигини, олий таълим муассасаси битирувчисининг сифатли мутахассис бўлиб етишишини кафолатлайди.

Олий таълим муассасаларида таълим бериш сифати бир қанча омилларга, биринчи навбатда эса талабалар таълим олаётган олий таълим муассасасида педагогик фаолиятни олиб бориш сифатига, шунингдек, таълим муассасасининг ўқув-моддий ва илмий-методик асосларига, ташкилий-бошқарув, молиявий-иқтисодий, техник ва кадрлар билан таъминланганлик ҳолатларига боғлиқ бўлади. Олий таълим муассасасида ўқитиш сифати юқорида санаб ўтилганлар билан бирга яна бир муҳим омил – таълим олиш даври мобайнида талаба қандай илмий мактаб орқали ўтганлиги билан ҳам белгиланади.

Таълим стандартларида мақсадлар мазмунан конкретлаштирилган бўлгани учун амалда таълимнинг конкрет тизимларида олий таълим муассасасидаги таълим бериш сифати шу муассасанинг фаолият йўналишига ва танлаб олинган мутахассисликка мос ҳолда таълим стандартини ўзлаштириш кўлами билан аниқланади.

Талабаларни ўзлаштирилган фикрлаш фаолияти даражасига бир текисда ўтказиш барча машғулотлар турларида ўқитишнинг фаол методларидан фойдаланиш билан мустаҳкамланади.

Шу жумладан, назорат қилишнинг кенг тизимини ишлаб чиқиш ва жорий этиш зарур бўлиб, унинг ёрдами билан талабалар билимларини объектив баҳолаш ва маълумотларни мос ҳолда қайта ишлаш йўли билан ўқув жараёнининг самарадорлигини ҳам баҳолаш, ўқув жараёнини янгиҳасига йўлга қўйишнинг камчиликларини аниқлаш ҳам мумкин дир.

Талабалар учун фаолиятнинг асосий, етакчи турлари бўлиб мустақил ўқув фаолиятининг кескин ошиши давомида касбий-ўқув ва илмий-тадқиқот ишлари саналади. Қоидага кўра, талаба томонидан ўзлаштирилган билим, кўникама ва маҳорат унинг учун эндиликда бўлажак касбий фаолият воситалари бўлиб ўртага чиқади.

Олий таълим муассасаси битирувчисининг сифатини ошириш учун мазмуни ва йўналтирилганлиги бўйича ноанъанавий бўлган қуйидаги ижтимоий-иқтисодий блокдаги ўқув топишириқларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлиб, уларни бажариш билан:

- талабалар ахборотни излаш, қайта ишлаш ва ундан фойдаланишнинг замонавий методларини, ахборотдан самарали фойдаланиш учун уни мослаштириш маҳоратини эгаллайдилар;

- ўз-ўзини таҳлил қилиш учун зарур бўлган ташкилий-фаолиятли маҳоратни, яъни, ижодий қобилиятларни эгаллайдилар;

- фикрлаш, сўзлаш ва мулоқот қилиш маданиятига эга бўладилар;

- лойиҳавий ишга қобиллик маҳоратини эгаллайдилар.

Таълим тизимида амалга ошириб борилаётган ислохотлар шароитларида исталган олий таълим муассасаси фаолиятининг устивор йўналиши бўлиб ўзига таълим хизматлари бозорида рақобатбардош ҳолатни таъминлаш саналади. Ҳеч кимга сир эмаски, исталган олий таълим муассасаси рақобатбардошлигини таъминлашнинг асо-

сий кўрсаткичларидан бири – бу битирувчиларнинг касбий тайёргарлиги сифатининг даражасидир. Бунинг тасдиғи бўлиб камида куйидаги икки ҳолат саналади:

- мутахассислик бўйича ўтказиладиган давлат аттестацияси давомида битирувчилар касбий тайёргарлигининг сифат даражаси кўрсаткичидан фойдаланилиши;
- битирувчилар, талабалар ва иш берувчилар каби таълим хизматлари истеъмолчиларининг субъектив мажмуавий баҳолашлари натижалари бўйича шакллантирилдиган олий таълим муассасаси жозибадорлиги (обруси) нинг умумлашган доминантالي компоненти сифатида битирувчиларнинг муваффақиятли ишга жойлашишларини тавсифлаш.

Олий таълим муассасаси ички муҳитининг асосий таркибий қисми таълим хизматлари сифати саналади. Бу борадаги илмий адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, олий таълим муассасасидаги юқори таълим хизматлари сифати кўплаб омилларга боғлиқ бўлиб, улар орасида профессор-ўқитувчилар ва ёрдамчи-ўқув ходимлари таркибининг малакаси даражаси, моддий –техник таъминот ва ижтимоий-маданий муҳитнинг ривожланганлиги даражаси, ўқитиш сифати даражаси, таълим дастурларининг дифференциаллашганлиги, таълим олувчиларнинг мотивацияга эгалиги, ўқитишнинг инновацион хусусиятлари ва бошқалар ажратиб кўрсатилади.

ОТМ битирувчилари рақобатбардошлигини таъминлаш масаласи.

Таҳлил натижасида олий таълим муассасалари битирувчилари сифатига таъсир қилувчи омиллардан бири бўлиб ҳисобланган таълим хизматларини кўрсатишдаги параллел бозорнинг фаоллашувини баҳолаш ҳам мумкин [3]. Таълим хизматларини кўрсатишдаги параллел бозор олий таълим муассасалари битирувчилари сифатига хавфли таъсирга эга бозор сифатида талқин қилинади. Таълим хизматларини кўрсатишдаги параллел бозорнинг хавфли таъсири шундан иборатки, бу бозорда:

-бозор тушунчаси ўзининг том маънода харидор ва сотувчи орасидаги муносабатларни намоён қилиши сабабли таълим сифатининг соф ижтимоий моҳияти пучга чиқади;

-бу бозорда таълим хизматларини кўрсатувчилар таълимнинг сифатини эмас ,балки ўз фойдаларини кўзлаб иш юритадилар ва шунинг учун мутахассис касбий тайёргарлиги сифати даражаси хавф остида қолади.

Олий таълим муассасалари ва таълим хизматларидаги параллел бозорнинг ўзаро сифат кўрсаткичларини солиштириш уларнинг битирувчи касбий тайёргарлигини таъминлашдаги имкониятларини очиб беради. Олий таълим муассасалари битирувчилари сифатига таъсир этувчи мана шундай омилларни таҳлил қилиб, уларнинг ижобий ёки салбий таъсирини ўз вақтида аниқлаб, керакли чора-тадбирлар мажмуасини ишлаб чиқиш асосида фаолиятни ташкил этиш ҳар бир олий таълим муассасасининг асосий мақсади – меҳнат бозорига юқори малакали касбий тайёргарлик сифатига эга бўлган мутахассис кадрларни чиқариб, таълим тизимида ўзининг рақобатбардошлигини таъминлашда катта аҳамиятга эга бўлади.

Шу мақсадда ТИМИ «Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш» (сув хўжалигида) йўналиши бўйича тайёрланаётган битирувчиларнинг истеъмолчилар талабларига боғлиқлиги масаласи таҳлили шуни кўрсатадики, ушбу йўналиш бўйича тайёрланаётган мутахассислар фақатгина сув хўжалиги соҳасида эмас, қишлоқ хўжалиги соҳаси ҳамда ўрта махсус касб хўналар коллежларида ҳам кенг фаолият кўрсатаёт-

ганлиги кузатил- япти.

Ҳозирги кундаги ушбу йўналиш бўйича битирувчи бакалавр ва магистрларнинг билим даражасининг сифати ўртача 76-82 баллни ташкил этади. 2014-15 йилларда бакалаврларнинг ишга жойлашиш даражаси 98 - 100 %, мутахассислик бўйича магистрларнинг барчаси иш билан таъминланган.

Йўналиш битирувчиларини ишга жойлаштириш бўйича кафедра ходимлари талабаларга ишлаб чиқариш амалиёти ва диплом олди амалиётлари вақтида корхона раҳбарияти билан битирганларидан кейин амалиёт ўтган жойларига ишга жойлашишларини таъминлаш бўйича маркетинг ходимлари билан биргаликда олиб борилган ишлар натижасида ҳозирги кунга келиб, Тошкент ва Тошкент вилояти бўйича битирувчиларнинг 100 % иш билан таъминланганлигини кўрсатапти. 2010 йилдан 2015 йилгача ушбу йўналиш бакалаврлари ва магистрларидан 30% га яқини касб-хўналар коллежларида дарс бериб келишяпти. Жумладан, уларнинг 3 нафари касб- хўналар коллежларида, биттаси кафедрада, 2 нафари НСЭА (насос станциялари, энергетика ва алоқа) бошқармаси таркибидан, қолганлари сув хўжалиги объектларида иш фаолиятини олиб боришяпти.

Талабаларнинг илмий йўналишдаги изланишларини ишлаб чиқариш билан интеграциясини амалга ошириш мақсадида иқтидорли талабаларни Тошкент ахборот технологиялар университети қошидаги «Аппарат дастурий воситалар ва дастурий таъминотни ишлаб чиқариш» марказининг «Интеллектуал бошқарув тизимлари» лабораторияси, ЎзРФА «Энергетика ва автоматика» институтининг «Автоматлаштирилган ахборот тизимлари» лаборатория-



1-расм. «Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш» (сув хўжалигида) йўналиши бўйича тайёрланаётган битирувчиларнинг амалиёт жараёни

яси, «Узэлектроаппарат-Электроштит» Қўшма корхонаси, «Сувсоз» ДУК тизими объектлари, республика НСЭА бошқармаларининг етакчи илмий ходимлари ва мутахассисларига бириктирилиб, улар билан ўқув машғулотларини ўтказиш, талабалар амалиётларини объектларда ўтказиш, магистрларнинг қўшма тадқиқотларини ўтказиш ва унинг натижаларидан таълим мақсадларида фойдаланиш ҳамда сув хужалиги соҳасини ривожлантириш бўйича тадқиқотлар ўтказиш бўйича ҳамкорлик ишларини олиб борилмоқда.

Ушбу ишларнинг натижалари шуни кўрсатадики, талабалар билан ўқув, ташкилий-бошқарув, тарбиявий йўналишда ишларни олиб боришда малакали соҳа мутахассисларни жалб этилиши, ишлаб чиқариш амалиётларини сув хужалиги объектларда ўтказилиши ўз самарасини бермоқда. Иқтидорли талабаларни кафедрада олиб борилаётган ўқув, илмий-тадқиқот ишларига жалб этилиши ҳам уларнинг келажақда ўзларининг йўналишини танлаб олишлари учун кенг имконият яратиши мумкин (1-расм). Жумладан, яна шуни таъкидлаш лозимки, битирувчи талабаларни касбий фаолиятга тайёрлашда улар билан индивидуал иш олиб бориш муҳимдир. Бу борада талабаларнинг дарсдан бўш вақтларида талабалар турар жойларида ўтказиладиган суҳбатлар ҳам ўзининг яхши самарасини беради.

Хулоса ва таклифлар.

Олий таълим муассасаларини битирувчиларнинг касбий тайёргарлиги сифатига эришиш самарадорлиги нафақат ўқув фанларини ўрганиш-ўқитиш соатларини од-

дийгина ошириб қўя қолиш билан, балки назарий ва амалий машғулотларни ташкил этиш сифатига ҳам боғлиқ бўлади. Мазкур муаммо бўйича ҳали ҳозирда мавжуд бўлган оз сонли ишланмалар кўпинча ахборотли-эҳтимолий хусусиятга эга бўлиб, эмпирик тажрибага асосланмаган концептуал-конструктив хусусиятни ўзида жамлай олмаган. Бундан келиб чиқиб, ҳар бир олий таълим муассасаси битирувчиларининг сифатига эришиш учун таълим муассасасидаги ўқув жараёни битирувчиларда мустақил равишда илмий-назарий ва профессионал фикрлаш қобилиятларининг шаклланишини таъминлаши лозим.

Юқорида келтирилган мулоҳазалардан келиб чиққан ҳолда қуйидаги таклифларни келтириш мумкин:

-олий таълим муассасаларида таълим бериш сифати бир қанча омилларга, биринчи навбатда эса талабалар таълим олаётган олий таълим муассасасида педагогик фаолиятни олиб бориш сифатига, шунингдек, таълим муассасасининг ўқув-моддий ва илмий-методик асосларига, ташкилий-бошқарув, молиявий-иқтисодий, техник ва кадрлар билан таъминланганлик ҳолатларига боғлиқ бўлади. Шунинг учун институтнинг ўқув лабораторияларини ҳозирги кун талабига жавоб берадиган интеллектуал асбоб-ускуналар билан жиҳозлаш, янги дастурий воситалар билан таъминлаш мақсадга мувофиқдир;

-талабаларнинг ўқув, илмий фаолиятини шакллантиришда илмий марказлар, ишлаб чиқариш корхоналарининг етакчи мутахассислари билан ҳамкорликда олиб борилаётган ишларни кучайтириш мақсадга мувофиқ.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати:

1. Баркамол авлод орзуси («Кадрлар тайёрлаш миллий дастури»ни амалга ошириш борасидаги публицистик мулоҳазалар)-Т.: «Шарқ», 1998.144 б.
2. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлисининг Ахборотномаси, 1997 йил. 11-12-сон, 295-модда.
3. Саидов М.Х. Олий таълим тизимида молиявий бошқарув: Т.: «Tafakkur – Bo'ston», 2011,432,14.



ФАРҒОНА ВИЛОЯТИ ДАНҒАРА ТУМАНИДА «ДАНҒАРА» НАСОС СТАНЦИЯСИНИ РЕКОНСТРУКЦИЯ ҚИЛИШ ИШЛАРИ

Фарғона вилоятининг Данғара туманидаги «Данғара» насос станцияси 1962 йилда қурилган бўлиб, хизмат кўрсатиш муддатини 3 мартадан ортиқ ўтаб бўлганлиги сабабли умумий сув чиқариш қобилияти лойиҳавий 10 м³/с дан 5,5-6,0 м³/с га тушиб қолган. Натижада, насос станциясига боғланган 7100 гектар суғориладиган экин майдонини сув билан таъминлашда жиддий муаммолар юзага келган.

Сирдарё дарёсида сув сатҳининг айнан ёз ойларида кескин тушиб кетиши эса мавжуд муаммони янада кучайтишига олиб келган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг Осиё Тараққиёт банки иштирокида Фарғона ва Зарафшон водийларида сув ресурсларини бошқариш лойиҳасини амалга ошириш тўғрисидаги 2009 йил 10 августдаги ПҚ-1172 ва 2012 йил 12 июлдаги ПҚ-1786-сон қарорлари қабул қили-



ниб, ушбу лойиҳа доирасида «Данғара» насос станцияси ва унинг ирригация тармоқларини реконструкция қилиш режалаштирилган.

2013-2016 йиллар давомида «Данғара» насос станцияси реконструкция қилинди ва замонавий насос агрегатлар ва бошқариш воситалари билан қайтадан жиҳозланди.

Лойиҳа доирасида қуйидаги асосий ишлар амалга оширилди:

- насос станциясининг сув келтириш канали Сирдарё дарёсининг сув сатҳи энг паст бўлган ҳолатда ҳам сув олиш имконини берадиган қилиб реконструкция қилинди;

- ҳар бирининг сув чиқариш қобилияти 2,5 м³/сек бўлган 4 дона замонавий насос агрегатлари биносиз очик майдонга ўрнатилди;

- насос станцияси бўйича 2100 м³ темир-бетон ишлари бажарилди;

- узунлиги 45 м, диаметри 1200 мм бўлган 4 та босим қувурлар ўрнатилди;

- узунлиги 18,0 км бўлган канал ўзани тўлиқ бетонлаштирилди, ундаги 42 та сув олиш дарвоза ва 32 та гидростат қурилди, 1 та акведук ва 1 та дюкер қайтадан тикланди;

- насос станциясининг мавжуд биноси тубдан таъмирланиб, ҳаво тозалаш ва иситиш тизимлари ўрнатилди;

- сув келтирувчи канални лойқадан доимо тозалаб туриш учун лойқа сўриш машинаси (земснаряд) ўрнатилди, аванкамерани сузиб юривчи ёғоч ва бошқа жинслардан тозалаб туриш учун махсус машина ўрнатилди;

- фойдали майдони 120 м² бўлган янги офис биноси қурилди ва ишчи ходимларга зарур маиший шароит

яратиб берилди;

- насос станцияси барча насос агрегатлари ва ускуналарнинг техник ҳолати ва иш режимини доимий назорат қилувчи замонавий SCADA тизими билан жиҳозланди;

- насос агрегатлари чиқараётган сув сарфи ва миқдорини ҳисоб-китоб қилиш учун электрон жиҳозлар ўрнатилди.

«Данғара» насос станциясини реконструкция қилиш ишларига Давлат кафолати остида жами 8,6 млн АҚШ доллар, жумладан жиҳозларни харид қилиш учун 3,73 млн АҚШ доллар, қурилиш-монтаж ишлари ва бошқаларга 4,78 млн АҚШ доллар миқдоридан маблағ сарфланди.

Қурилиш-монтаж ишларини тендер асосида бош пудратчи – Хитой Халқ Республикасининг IPPR компанияси томонидан амалга оширилди, бу ишларда маҳаллий қурувчилар ҳам суб пудратчи бўлиб фаол қатнашди.

«Данғара» насос станциясини реконструкция қилиниши қуйидаги иқтисодий самарадорликка эришиш имконини берди:

агар аввалги насос агрегатлари томонидан ҳар 1000 м³ сув чиқаришга 62,5 кВт/соат энергия сарфлаган бўлса,

замонавий насос агрегатлари учун 50 кВт/соат энергия сарф бўлиб, насос станцияси бўйича йиллик электр энергия сарфи 21,2% га камайтирилди, 7100 гектар суғориладиган майдон сув билан кафолатли таъминланди ва насос станциясига боғланган ҳудудлардаги жами 27 минг аҳолининг турмуш даражасини янада яхшиланиш учун шароит яратилди.

Жорий йилнинг 5 июни куни «Данғара» насос станциясини фойдаланишга топшириш бўйича тантанали маросим ўтказилди.

Ушбу маросимда, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, унинг тизимидаги сув хўжалиги ташкилотлар, лойиҳа институтлари раҳбарлари, соҳа бўйича олимлар, Фарғона вилояти ва Данғара тумани ҳокимлари, туман фаоллари, Қишлоқ фуқаролар йиғинлари раислари иштирок этди.

Тадбирда сўзга чиққан фаоллар мазкур объектнинг ишга туширилиши натижасида унга боғланган 7100 гектар экин майдонлари сув билан кафолатли таъминланганлигини, бу эса ушбу ҳудудда фаолият кўрсатаётган 142 та фермер хўжалиқларининг иқтисодий ривожланишига



асос бўлишини, шунингдек 27000 нафар аҳолининг турмуш шароитини янада яхшиланишига хизмат қилишини таъкидлаб, халқ номидан Ўзбекистон Республикаси Президентига ва Ҳукумат раҳбарияти номига ҳамда курувчи ва лойиҳачиларга ўз миннатдорчиликларини билдириб, ташаккур изҳор қилдилар.



ФАРҒОНА ВИЛОЯТИДА ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИНИ ЯНАДА ЯХШИЛАШ ВА СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ОҚИЛОНА ФОЙДАЛАНИШ ДАВЛАТ ДАСТУРИНИНГ ИЖРОСИНИ ТАЪМИНЛАШ БЎЙИЧА РЕСПУБЛИКА КЎРГАЗМАЛИ АМАЛИЙ СЕМИНАРИ

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги “2013-2017 йилларда суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-1958-сон қарори билан тасдиқланган Давлат дастури доирасида республика бўйича

2013-2015 йилларда давлат бюджетидан 872,6 млрд. сўм маблағ ажратилиб, 3143 км коллектор-дренаж тармоғи, 27 дона мелиоратив насос станция, 458 дона вертикал дренаж қудуқ ва бошқа мелиоратив объектлар қурилган ва реконструкция қилинган. Шунингдек, 38862 км коллектор-дренаж тармоқ, 52 дона мелиоратив насос станция, 1344 дона вертикал дренаж қудуқ ва бошқа объектлар таъмирланган ва тикланган. Сув хўжалиги ташкилотларига 560 дона замонавий мелиоратив техника етказиб берилган. Бу эса, жами 844 минг гектар ернинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш имконини берган.

2016 йилда Давлат дастурининг ижроси таъминлаш учун Давлат бюджетидан 422 млрд. сўм маблағ ажратиш режалаштирилиб, 1120,4 км коллектор-дренаж тармоқларини, 12 дона мелиоратив насос станция, 250 дона вертикал дренаж қудуқ қуриш, реконструкция қилиш, 16293 км коллектор-дренаж тармоқни, 566 дона тик зах қочириш қудуқларни, 8 дона мелиоратив насос станцияни ва бошқа мелиоратив объектларни таъмирлаш ва тиклаш ҳамда 140 дона мелиоратив техника харид қилиш вазифалари юклатилган.



Ушбу Давлат дастурининг ижросини таъминлаш бўйича Фарғона вилоятида бир қатор ижобий ишлар амалга оширилган бўлиб, 2016 йилнинг ўтган даври давомида 16,8 км коллектор-дренаж тармоқ, 10 дона вертикал дренаж қудуқ қурилган ва реконструкция қилинган, 751 км коллектор-дренаж тармоқ, 72 дона вертикал дренаж қудуқ таъмирланиб-тикланиб йил бошидан жами 9,6 млрд. сўм маблағ ўзлаштирилган.

Фарғона вилоятида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш бўйича эришилган натижалар ва соҳада орттирилган кўп йиллик тажрибаларни эътиборга олиб, Давлат дастурининг сўзсиз ижросини таъминлаш, соҳа бўйича тажриба ҳамда фикр алмашиш мақсадида Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги ҳамда Фарғона вилояти ҳокимлиги томонидан 2016 йилнинг 4-5 июнь кунлари Фарғона вилоятида республика кўргазмали-амалий семинари ташкил этилди.



Семинарда Олий мажлис Аграр ва сув хўжалиги масалалари қўмитасининг депутатлари, Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги ҳамда унинг тизимидаги сув хўжалиги ташкилотлари, шунингдек “Давсувхўжаликназорат” давлат инспекцияси, “Ўзmeliомашлизинг” компанияси, Тошкент ирригация ва мелиорация институти, лойиҳа институтлари раҳбарлари ва олимлари ҳамда Германия халқаро ҳамкорлик агентлигининг вакиллари иштирок этдилар.

Семинар иштирокчилари Фарғона вилоятидаги Сирдарё-Сўх ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси, Катта Фарғона магистрал канали бошқармаси, сув истеъмолчилари уюшмаларининг фаолияти билан танишдилар.

Шунингдек, семинар давомида ирригация-мелиорация ишларини ташкил қилиш, насос станциялар, каналлар, гидротехника иншоотлари, коллектор-дренаж тармоқлари бўйларини ободонлаштириш, сув фонди ерларидан самарали фойдаланиб, қишлоқ хўжалиги ва чорва маҳсулотларини етиштириш, сув омборлари ва суъний кўлларда интенсив технология асосида балиқ етиштириш ишларини кўрдилар.

Оптирик, Боғдод ва бошқа туманларда сувни бошқариш, ирригация тизими ва суғориш тармоқларини таъмирлаш, сув олиш жойларини сувни бошқариш ва ҳисобга олиш воситалари билан жиҳозлаш, томчилатиб суғориш, ғўза ва бошқа экинларини суғоришда сувни тежайдиган технологияларни жорий этиш каби муҳим масалалар яқиндан ўрганилди.

Семинар давомида Тошлоқ туманидаги ягона элек-



трон ахборот тизимига эга бўлган “Мониторинг маркази” орқали Сув истеъмолчилари уюшмалари ва фермер хўжаликлари ўртасида шартномавий муносабатларни йўлга қўйилиши билан ҳам танишдилар.

Айни пайтда мониторинг марказида маълумотлар электрон шаклда ахборот тизимига тақдим этилиб, берилган топшириқлар ўз вақтида ва сифатли бажарилишига эришиб келинмоқда.

Замонавий тараққиёт мезонлари асосида шарт-шароитлар яратилаётган мелиоратив объектларни мукаммал ҳолатда сақлаш, ишлаш муддатини узайтириш ишлари ҳам доимий эътиборда. Шу мақсадда биргина жорий йилнинг ўтган даврида 85 км узунликдаги коллектор тармоқлари қирғоқбўйи минтақаларида ободонлаштириш ишлари олиб борилган. Айни жараёнда 100 мингдан зиёд

мева ва манзарали дарахтлар экилган.

Икки кунлик минтақавий кўргазмали семинар мобайнида қатнашчилар вилоятда сув ресурсларини бошқариш ҳамда меъёрий ҳужжатлар билан ишлаш, пахта, ғалла ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш ишлари мониторингини юритиш тартиби билан яқиндан танишиш имконига эга бўлишди. Катта Фарғона магистрал каналнинг музейида соҳанинг тарихи, интенсив боғ майдонларида жорий этилган томчилатиб суғориш технологиялари билан танишиш, сув хўжалиги ташкилотларида боғдорчилик, узумчилик, сабзавот ва полиз экинлари, иссиқхоналар барпо этиш, балиқчиликни ривожлантириш тажрибаси, коллекторлар қирғоқ бўйи минтақаларини ободонлаштириш, “Янгийўл-1”, “Уч-уй”, капитал реконструкция қилинган “Данғара” насос станцияларида ўзаро тажриба алмашиш, “Фарғона ва Зарафшон водийларида сув ресурсларини бошқариш” лойиҳаси доирасида насос ва каналларни реконструкция қилиш ишларидаги ютуқларни ўрганиш каби бир қатор тадбирлар шулар жумласидандир.



Семинар якунида Фарғона вилоятида эришилаётган ютуқлар сарҳисоб этилиб, мутахассислар ўзаро фикр-мулоҳаза алмашишди ва 2016 йил вегетация даврини мувафқиятли ўтказиш ҳамда Давлат дастурида белгилаб берилган кўрсаткичлар ижросини сўзсиз таъминлаш бўйича аниқ вазифалар белгилаб олинди.

**“IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA” журналада чоп этиш учун мақолаларни
расмийлаштиришга қўйиладиган
ТАЛАБЛАР**

1. Таҳририятга тақдим этилаётган қўлёзма бўйича муаллиф илмий-тадқиқот иши олиб бораётган ташкилот раҳбариятининг йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ҳамда тақриз бўлиши керак. Мақола ўзбек, рус ёки инглиз тилида ёзилиши мумкин. Мақола номи ҳамда унинг 10-12 қатор хажмдаги аннотацияси ўзбек, инглиз ва рус тилларида берилиши лозим.
2. Таҳририятга қўлёзма матни икки нусхада топширилади, икки нусха ҳам барча муаллифлартомонидан имзоланади. Мақоланинг электрон кўриниши ҳам тақдим этилади. Мақола муаллифларининг фамилиялари, исм-шарфлари, иш жойи ва лавозими, манзиллари, электрон манзиллари (E-mail) ҳамда хизмат ва уяли телефон рақамлари кўрсатилган маълумотнома берилади.
3. Мақолалар матни “MS Word 2003” дастурида “Times New Roman” шрифтида 12 ўлчамда терилган бўлиши керак.
4. Мақола хажми бир интервалда босилган матн ҳисобида (жадваллар, расмлар ва адабиётлар рўйхати билан биргаликда) 6 бетдан ошмаслиги керак. Айрим ҳолларда, агар муайян мавзу бўйича мақолага буюртма берилган бўлса, мақола хажми кўпроқ бўлиши мумкин. Матн чегараси ўлчами: юқори ва пастдан – 2,0 см, чапдан – 3,0 см, ўнгдан 1.5 см бўлиши керак.
5. Мақола бошида (берилган ўлчамда бош ҳарфда, ўртада, қалин қилиб) мақоланинг номи, ундан кейинги қаторда муаллиф(лар)нинг фамилияси ва исм-шарифи, иш жойи (ОТМ, ташкилот муассаса номи) кичик босма ҳарфда терилади. Кейинги қатордан 10-12 қатор хажмдаги мақола аннотацияси ўзбек, рус ва инглиз тилларда ёзилади. Бир интервалдан сўнг мақола матни терилади.
6. Мақола бўлим ва пунктларга бўлиниши мумкин. Бўлимларнинг номи қалин шрифтда алоҳида қаторда тегишли равишда кичик босма (қалин) ҳарфлар билан терилиб, матн чап томонидан текисланади. Пунктлар номи матннинг биринчи қаторига (қалин қилиб) киритилади. Мақола якунида хулоса ва тавсиялар берилиши керак.
7. Адабиётлар рўйхати мақола охирида, матндаги ҳаволалар кетма-кетлиги тартибида берилади. Адабиётлар рўйхатида қуйидагилар кўрсатилади: а) журналда босилган мақолалар ва маъруза тезислари учун- муаллифнинг фамилияси, исми шарфи, мақоланинг номи, журналнинг номи, нашр йили, сони ёки қисми ва бетлари; б) китоблар учун – муаллифнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи (шаҳар), нашриёт номи, нашр йили, бетлари.
8. Таҳририят барча мақолаларни тақриздан ўтказиши мумкин.
9. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар кўриб чиқишга қабул қилинмайди ва чоп этишга тавсия қилинмаган мақолалар муаллифларга қайтарилмайди. Мақолани кўриб чиқиш натижаларини муаллиф мақола таҳририятга келиб тушган кундан бошлаб бир ой ўтгандан кейин 237-19-61 телефон орқали билиши мумкин. E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz

Мақолаларда келтирилган маълумотларнинг ҳаққонийлигига муаллиф(лар) жавобгардир.

Таҳририят манзили:

100000.Тошкент шаҳри, Қори Ниёзий кўчаси, 39. Тошкент ирригация ва мелиорация институти, 11-бино, 220-хона.
E-mail: i_m_jurnal@tiim.uz.

ТАҲРИРИЯТ

