

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

На правах рукописи

ГУРБАНОВА ЗЕНФИРА ГУСЕЙН КЫЗЫ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИ-
ЕМ ДЖАФАРХАНСКОЙ ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ**

**Специальность: 3103.02 – «Мелиорация, рекультивация
и охрана почв»**

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание учёной степени доктора
философии по аграрным наукам**

БАКУ – 2013

Диссертационная работа выполнена в лаборатории «Дренаж» НПО АзГиМ ОАО Мелиорации и Водного хозяйства Азербайджана

Научный руководитель: Доктор технических наук, **А.М.Айвазов**

Официальные оппоненты: Доктор аграрных наук **С.А.Эминов**
Доктор философии по аграрным наукам
М.Г.Мустафаев

Ведущая организация: Институт Эрозии и Орошения НАН Азербайджана Отдел Усовершенствования Оросительных Систем

Защита диссертации состоится «_29_»_11_ 2013 г. в «___» часов на заседании Диссертационного Совета Д.01.041 по защите кандидатских и докторских диссертаций при Институте Почвоведения и Агрохимии НАН Азербайджана

Отзывы на автореферат просим прислать в двух экземплярах по адресу: Баку-AZ-1073, ул.М.Арифа, 5. Факс: +994(12)5383240, на имя учёного секретаря.

С диссертационной работой можно ознакомиться в библиотеке Института Почвоведения и Агрохимии НАН Азербайджана.

Автореферат разослан «_____» _____ 2013 г.

**Учёный секретарь Диссертационного
Совета Д.01.041, д.ф.а.н.**

А.Ф.ГАСАНОВА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Одной из основных задач, стоящих перед мелиоративной наукой является повышение урожайности сельскохозяйственных культур, сохранение и улучшение плодородия почв при условии рационального использования водных ресурсов и охраны природы.

В Азербайджане запасы пресной воды, пригодной для питья, для бытовых и сельскохозяйственных нужд весьма ограничены. В стране ежегодно расходуется 7-9 млрд.м³ воды, 67 % которой используется на сельскохозяйственные нужды. Ограниченность водных ресурсов требует использования нетрадиционных, в том числе коллекторно-дренажных вод в орошении сельскохозяйственных культур.

На практике мелиорации орошаемых и дренированных земель, на территориях прошедших коренную мелиорацию, маломинерализованные дренажные воды используются в орошении сельскохозяйственных культур способом субирригации – как подпочвенное орошение, позволяющее экономить воду и снижение сельскохозяйственных издержек на обработку почв.

В условиях Северной Мугани с высоким коэффициентом фильтрации и капиллярной водоподъемной способностью почвогрунтов мелиоративные работы по промывкам и орошению сельскохозяйственных культур засоленных земель проводятся в опытных условиях с 1929-1931 гг., в широких производственных условиях с 1948-1955 гг. по настоящее время. Районы массива с минерализацией грунтовых вод до 3 г/л, пригодных для субирригации и использование этих вод является актуальным для хозяйств Северной Мугани. Кроме того, в других мелиоративных системах, предназначенных для регулирования УГВ, имеются запасы маломинерализованных грунтовых вод, пригодных для орошения.

Цель и задачи исследований. Основной целью является использование маломинерализованных грунтовых вод в поливах сельскохозяйственных культур способом субирригации на мелиоративных системах, прошедших коренную мелиорацию с рассолением почв, грунтов и грунтовых вод.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

-изучение мелиоративных систем двустороннего действия и возможность использования их технических решений в аридной зоне;

-выбор опытно-дренажного участка, установление его почвенно-мелиоративной обстановки и гидрогеологических условий;

-исследование водно-физических и химических свойств почвогрунтов и грунтовых вод опытно-дренажного участка в связи с применением субиригации;

-выявление результатов проведения опыта субиригации на базе Джафарханской дренажной системы;

-определение экономической эффективности применения субиригации на фоне существующей мелиоративной системы.

Объект исследований. Исследовательские работы выполнены на опытно-дренажном участке, расположенном на территории Муганской опытно-мелиоративной станции (МОМС) НПО Гидротехники и Мелиорации Азербайджана.

Методика исследований основана на общем принципе, зависящем от физической сущности исследованных процессов. Научное обоснование применения субиригации на базе коллекторно-дренажной сети выполнено изучением, обобщением и анализом обзорной литературы и фондовых материалов.

Эффективность работы дренажа установлена по режиму уровня грунтовых вод и дренажного стока, по величине соотношения дренажного стока к водоподаче, а также по рассолению почвогрунтов, грунтовых вод и дренажного стока.

Капиллярная водоподъемная способность почвогрунтов объекта исследования изучена как в полевых, так и лабораторных условиях. Механический анализ почвы определен ситовым анализом скелета почвы и методом пипетки, с определением крупности частиц по формуле Стокса. Влажность почвы изучена методом высушивания. Объемный вес почвы определен методом цилиндров, удельный вес с применением пикнометра. Химический состав почв и воды определен по методу Л.Л.Гедройца. В полевых условиях изучено формирование капиллярной влажности в почвенном профиле зоны аэрации неорошаемых и орошаемых земель. В лабораторных условиях по методике С.В.Астапова изучена скорость капиллярного подъема различных грунтов объекта исследования.

Возможность поддержания уровня грунтовых вод на глубине капиллярно-грунтового подпитывания корнеобитаемой толщи в вегетационный период изучена с определением элементов водного баланса. Установлено, что подземный приток из напорного горизонта и фильтрация воды из оросителя позволяет поддерживать уровень грунтовых вод при

перекрытии закрытых дрен на глубине от 1,0 до 2,0 м от поверхности земли.

Методика полевых экспериментальных работ субиригации состоит из двух стадий: 1) проведение весеннего влагозарядкового полива в рабочем состоянии закрытых дрен; 2) создание капиллярно-грунтового увлажнения корнеобитаемой толщи с перекрытием закрытых дрен. При этом существенная роль на территории МОМС принадлежит подземному питанию грунтовых вод из напорного горизонта.

Научная новизна. Впервые установлена возможность использования почвенно-мелиоративных, гидрогеологических и дренажных условий объекта исследования для субиригации, разработана схема проведения подпочвенного орошения и формирования капиллярно-грунтовой влажности корнеобитаемой толщи в период вегетации опытным путём в условиях перекрытия дренажной системы.

Практическая значимость работы. В результате выполненных исследований разработана «Рекомендация по проведению субиригации на существующих дренажных системах, прошедших коренную мелиорацию» (2012 г.).

Внедрение. Рекомендация по внедрению субиригации представлена в Азербайджанский государственный проектный институт водного хозяйства в целях использования подземных водных ресурсов в орошении.

Апробация работы. Основные положения диссертации обсуждены в Бакинском Государственном Университете на конференции, посвященной теме «Экогеографические вызовы XXI века и Азербайджан» (2011), в институте Почвоведения и Агрехимии НАН Азербайджана на III съезде Почвоведов Азербайджана, посвящённому 20-летию восстановления независимости Республики Азербайджан (2011) и секции «Мелиорация» Учёного Совета НПО Гидротехники и Мелиорации Азербайджана (2009, 2010, 2011, 2012).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 статей, в том числе одна статья опубликована за рубежом, и одна статья принята для публикации.

Структура и объём работы. Диссертационная работа изложена на 190 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 5 глав, выводов, приложения и списка литературы из 171 наименования, включающий 91 русских и других иностранных авторов. Содержит 65 таблиц, 28 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

I. «Мелиоративные системы двойного действия и принцип их работы». Основное назначение дренажа на орошаемых землях – создание условий для устойчивого опреснения засоленных земель путём промывок и обеспечение последующего поддержания солевого режима, полностью исключающее реставрацию засоления. Сопутствующая цель – использование дренажных вод для орошения.

В работе дренажных устройств при мелиорации и освоении засоленных почв различают два основных периода: первый – мелиоративный (переходный) и второй – эксплуатационный (постоянный). Задачи работы дренажных устройств в каждые из этих периодов различны. В мелиоративный период обеспечивается рассоление корнеобитаемого слоя почвогрунтов и грунтовых вод. Первый из них обеспечивается в течение двух-трёх лет, второй растягивается на период 20-30 лет непрерывной работы дренажа при орошении.

В эксплуатационный период дренажные устройства поддерживают устойчивость мелиоративного эффекта, достигнутого в первом периоде. Грунтовые воды с минерализацией 5-6 г/л физиологически вполне доступны, а с минерализацией 2-3 г/л и меньше весьма благоприятны для растений, которые обычно интенсивно их используют.

Специальные шлюзовые устройства на дренажных системах обеспечивают свободное регулирование глубины залегания опреснённых грунтовых вод с целью обеспечения корневой системы растений, поднимающейся по капиллярам влагой (субиригация). Данный вопрос на орошаемых аридных зонах находится в стадии исследования.

На практике мелиорации сельскохозяйственных земель в гумидных зонах широко используются осушительно-увлажнительные системы. Функция увлажнения обеспечивается шлюзованием, которая позволяет прекращать или замедлять отток воды по осушительным дренам и замедлять понижение и повышение уровня грунтовых вод.

Методика расчёта осушительно-увлажнительных систем, выполняющих две функции разработаны Б.Г.Гейтманом, И.Радченко, А.М.Янголем, А.И.Ивицким, Б.С.Масловым и другими учёными и специалистами.

Для выявления закономерности капиллярного передвижения воды в почвах нами обобщены теоретические и экспериментальные материалы, приведённые в литературе. Высота капиллярного поднятия воды можно определить по формулам Жюрена, Пуазейля, Козени и др.

Водно-физические свойства почв Азербайджана подробно освещены в работах В.А.Волобуева, М.Е.Салаева, Г.Ш.Мамедова, М.Р.Абдуева, Р.Г.Мамедова, А.П.Герайзаде, М.П.Бабаева и др.

Водоподъемная способность почв конкретных мелиоративных объектов исследована многочисленными учёными и специалистами, в том числе и в Северной Мугани.

II. «Природные и мелиоративные условия Северной Мугани».

Северная Мугань площадью 150 тыс. га расположена в Муганской степи. Климат Северной Мугани континентальный, с тёплой зимой, с малым количеством атмосферных осадков и высокой испаряемостью. Средняя годовая температура 15°C, максимальная +41,4°C (июль). Величина атмосферных осадков в год составляет 246 мм, а испаряемость с водной поверхности 950 мм. Среднегодовая относительная влажность составляет 60%. Образование Северной Мугани, её рельеф и почвогрунты связаны с аккумулятивной деятельностью рек Куры и Араза. Северная Мугань характеризуется гипсометрическими отметками от -6,0 м в западной части до -22,0 м в восточной части при среднем уклоне около 0,00023.

В Северной Мугани поверх каспийских отложений, мощность аллювиальных отложений, достигающих 10-20 м, к востоку значительно увеличивается. Аллювиальная толща отличается чрезвычайной пестротой, как в горизонтальном, так и вертикальном направлении. Представленные песчаные грунты имеют толщину, в основном, 1-3 м и более.

Грунтовые воды Северной Мугани залегают на глубине 2-3 м, иногда повышаясь до 1,0 м и понижаясь до 3,0 м. Минерализация грунтовых вод массива изменялась от 10 до 50 г/л и более. Химический состав грунтовых вод характеризуется явным преобладанием хлористых солей, преимущественно, хлористого натрия. Первый региональный водоносный горизонт, залегающий в интервале 29-33 м, приурочен к аллювиальным и каспийским отложениям и представлен мелкозернистыми песками средней мощностью 4 метра. Воды этого горизонта весьма замедленного стока, в основном, натриево-сульфатно-хлоридного типа с минерализацией порядка 40-52 г/л. Пьезометрический уровень устанавливается выше уровня грунтовых вод на 1,2 м, а амплитуда его колебания равна, в среднем, 1,0 м.

Исследования почвы Мугани начаты с 1904-1907 гг. известными почвоведом, наибольшая заслуга принадлежит академику В.П.Волобуеву и его ученикам.

Почвы Северной Мугани состоят из серозёмно-луговых с высоким и средним гумусом, а также имеют лугово-серозёмные, серозёмные-светлые и примитивные. Характерна равномерная гумусированность верхнего метрового слоя. Окультуренный слой содержит 1,5-3,0 % гумуса. Наличие в почвах большого количества гумуса в аридной зоне является результатом плодородных отложений Араза. Механический состав почв легкоглинистый-пылевато-иловатой, степень пористости 45-50 %. Окультуренный слой содержит 50-65 % водопрочных агрегатов размером 0,25 мм. Объёмная масса (1,1-1,3 г/см³) в окультуренном слое постепенно увеличивается с глубиной почвенного разреза. Водопроницаемость почвогрунтов Северной Мугани выше, чем в других массивах. Растительность массива Северной Мугани относится к полынному, полупустынному типу.

III. «Оценка эффективности работы Джафарханской дренажной системы в связи с применением субиригации». Для выяснения приёмов борьбы с засолением почвы в 1929-1931 гг. на землях МОМС построен опытный дренаж. В научной литературе он известен под названием «Джафарханская дренажная система». В 1931 году началась работа по изучению осушительного и рассоляющего действия опытно-дренажной системы. За короткий период после строительства дренажа на станции был выполнен ряд научных исследований.

В результате проведённых промывок и орошения на почвогрунтах МОМС за пятилетний период из 3-х метровой толщи почвогрунтов удалено до 65 % солей при исходном засолении 1,60 %. В 1954 году после 25-летнего освоения земель рассолена толщина почвогрунтов на глубину 4 м, т.е. до глубины заложения дрен. Засоление 4-х метровой толщи изменялось от 0,315 до 0,563 % по плотному остатку. За этот период минерализация грунтовых вод снижалась до 0,45-15,75 г/л при исходном их значении 20-40 г/л и местами выше 60 г/л, а в 1960 году минерализация грунтовых вод изменялась от 2,79 до 9,26 г/л. Опреснение почвогрунтов и грунтовых вод было достигнуто на глубину до 6-10 м. При этом минерализация дренажных вод изменялась от 1,99 до 3,10 % по плотному остатку, 0,53-0,65 % по хлору. В настоящее время почвогрунты и грунтовые воды значительно рассолены и произошла коренная мелиорация. Закрытые дренажи устойчиво работают более 80 лет и считаются конструктивно наиболее совершенными. Минимальные расходы (пятидневные) по шести глубоким закрытым дренажам (3,0-3,5 м), длиной 780-1000 м и междренним расстоянием 350-547 м, в основном, составляют от 0,3 до

1,7 л/сек и соответствуют зимнему периоду. Максимальные расходы (суточные) изменяются в пределах от 7,6-10,3 до 14,3-29,3 л/сек. Среднемесячные расходы закрытых дрен в поливной период (апрель-август) в пределах от 3,5 до 19,6 л/сек. Соотношение между годовым количеством воды, поданной на участок для полива, промывки и отведённой дренажной воды, составляет 69-72 %. Уровень грунтовых вод в междренних станции динамичен и зависит от интенсивности водоподачи. До начала весеннего арата грунтовые воды обычно залегают на глубине более 2,5-3,0 м, т.е. почти на глубине заложения дрен (3,25 м). С началом полива уровень грунтовых вод резко повышается, достигнув во второй половине полива максимума, т.е. 0,82 м от поверхности земли до абсолютного повышения 2,28 м. Период спада равномерно понижается со скоростью 3,8-4,7 см/сут.

Многолетними опытами установлено, что даже в периоды, когда оросительные воды не поступают на поля, закрытые дренажи непрерывно выносили грунтовые воды и соли. С минимальным значением дренажного модуля 0,03-0,05 л/сек с 1 га, максимальное значение – 0,06-0,08 л/сек с 1 га в неполивные периоды. Его источником при сплошном дренажировании являются глубинные напорные воды. Это было подтверждено экспериментальными исследованиями А.А.Алирзаева, М.М.Сейдова, А.К.Алимова. Наблюдениями установлено, что грунтовые воды по профилю водоносной толщи в междренье XI и XII за 20 лет опреснена до глубины 6,0 м, за 30 лет – до 9,0 м от поверхности земли.

На территории МОМС в 1964-1966 годы был проведён комплекс исследований по изучению элементов баланса грунтовых вод. Применялся лизиметрический метод исследования инфильтрации до уровня грунтовых вод, испарение этих вод с поверхности почвы и транспирации растительного покрова. Установлено, что в исследованных глубинах грунтовых вод (от 0,80 до 2,9 м) доля грунтовых вод от общего водопотребления для хлопчатника колеблется от 21 % до 43 %, а для люцерны от 52 % до 76 %. Это объясняется высокой капиллярной водо-подъёмной способностью данного объекта.

На МОМС при принятой севооборотной схеме при минимальных затратах труда и средств со всей площади получают хлопка – 37-43 ц/га; зерновых (пшеницы и ячменя) – 27-32 ц/га; трав (сено) – 80-110 ц/га.

IV. «Экспериментальные исследования субиригации Джафарханской дренажной системы». Полевые экспериментальные работы по изучению двустороннего действия закрытых дрен с проведением

субиригации проводились на территории МОМС на базе XI и XII закрытых дрен, свободно впадающих в открытый Джафарханский коллектор. Площадь опытно-дренажного участка охватывает 90 га. Дрены XI и XII, длиной 780 и 840 м каждая, расположены поперёк направлению потока грунтовых вод. Средняя глубина дрены XI составляет 3,7 м, а дрены XII – 4,0 м. Уклоны по отдельным участкам дрен варьируется от 0,0013 до 0,0019. Междреннее расстояние в нижней части этих дрен 581 м, а в верхней – 514 м.

Почвогрунты участка по механическому составу, в основном, состоят из суглинистых, глинистых и супесчаных грунтов. Общие физические и водные свойства почвогрунтов в толще 0-150 см характеризуется следующим образом: объемная масса 1,20-1,34 см³, удельная масса 2,64-2,85 г/см³, порозность 49-56%, наименьшая влагоемкость 26,31-32,1%. Впитываемость почвы изменяется от 8,76 до 14,34 см/час, а коэффициент фильтрации почвогрунтов водоносной толщи составляет 3,21 м/сут и относится к крайне высокой классификации коэффициента фильтрации.

Капиллярная водоподъемная способность почвы определена в лабораторных и полевых условиях для различных грунтов участка в течение 70 суток. Максимальная высота капиллярного подъема для песчаных, супесчаных, суглинистых и глинистых грунтов соответственно составляет 134, 111, 98 и 99 см. Интенсивный подъем наблюдается первые 15 суток. Средняя скорость подъема воды в пределах 0,05-54 см/сут. Влажность по высоте капиллярного подъема в глинистых и суглинистых (30,95-42,1%) грунтах больше, чем в песчаном грунте (25,09-37,34 %).

На неорошаемом участке в естественном грунтовом профиле высотой 160 см от уровня грунтовых вод (340 см) влажность почвогрунтов изменяется в пределах 32,20-19,63 % и соответствует влажности капиллярной каймы. Выше, на глубине 60-180 см влажность (18,20-15,60 %) соответствует наименьшей влагоемкости (НВ), а на верхней глубине 0-40 см, подвергнутой интенсивному испарению, влажность (7,92-6,17 %) близка к максимальной гигроскопической влаги.

Засоленность почвогрунтов в верхней 3-х метровой толще, в основном, изменяется от 0,20 до 0,50 % по плотному остатку, 0,01-0,03 % по хлору. Тип засоления почвогрунтов хлоридный, сульфатно-хлоридный и реже хлоридно-сульфатный. Степень засоления почвогрунтов соответствует незасоленным и слабозасоленным.

Минерализация грунтовых (1,73 до 2,86 г/л) и дренажных вод (2,36-2,95 г/л) относится к опресненным и слабозасоленным грациям. Химизм

(тип) засоления вод сульфатно-натриевый, хлор-магниевый. Нами оценено качество грунтовых и дренажных вод участка по натриевой, магниевой и хлоридной опасности и установлено, что грунтовые и дренажные воды участка с хорошей водопроницаемостью пригодны для орошения сельскохозяйственных культур. Мелиоративный индекс в 2 раза меньше $4,76 > 10$ и считается, что мелиоративный период закончен и можно уменьшить оросительные нормы воды с применением субиригации. По этим показателям, определена типичность опытно-дренажного участка для Северной Мугани, которая составляет 59 %.

Перед началом опыта субиригации нами изучен технический уровень опытных закрытых дрен. В период отсутствия водоподачи (январь-март) среднемесячный модуль дренажного стока 0,067- 0,092 л/сек с 1 га, в период водоподачи 0,269-0,491 л/сек с 1 га; максимальные значения модуля дренажного стока (0,596-0,713 л/сек с 1 га) превышают в 2,4-2,6 раза их среднегодовые значения (0,103-0,146 л/сек с га); минимальные модули дренажного стока ниже в 5-6 раз их максимального значения. Фактический объем дренажного стока составляет более 43 % от водоподачи. До начала весеннего арата глубина грунтовых вод в междренье залегала на 2,90-3,50 м от поверхности земли, т.е почти на глубине заложения дрен (3,25м). Средний уровень грунтовых вод в вегетационный период в междренье, в основном, залегает ниже 1,5-2,0 м, подъем их в момент полива продолжается несколько дней (5-7 дней), затем понижается и стабилизируется ниже критической глубины. Под действием дренажа в междреньях сформировались кривые депрессии грунтовых вод. Дрены опытного участка обеспечивают нормальную работу по регулированию уровня грунтовых вод в междреньях и отвода дренажного стока.

До начала опыта субиригации в междреньях XI-XII был проведен арат (01.III-31.III) для обеспечения промывного и влагозарядкового режимов с созданием требуемого предпосевного запаса влаги в почве. Всего было подано 306990 м³ воды, что составляет 3411 м³/га. В период водоподачи расходы дрен составляли 7,17-8,20 л/сек (0,17 л/сек с га), а максимальные расходы достигали 23,0 л/сек (0,51 л/сек с га). После прекращения водоподачи постепенно снижались расходы дрен. После арата УГВ резко повысился, достигнув в конце марта своего максимума, т.е. 0,35-0,92 м от поверхности земли, дав абсолютное повышение (1,73-2,55 м). После прекращения арата УГВ стал равномерно понижаться, к 25.IV снижение достигло 1,13-1,27 м от поверхности земли. И видно было, что почва созревала для начала сельскохозяйственных работ, т.е. для посева. Поэтому с 25.IV был перекрыт сток закрытых дрен в устьях и смотровых колодцах с целью поддержания влаги в

почве, необходимой для всходов и развития сельскохозяйственных культур. Наблюдением установлено, что закрытие дренажного стока вызвало подъем УГВ в междренья со скоростью 4,19 см/сутки, которая снижалась по мере удаления от оси дрен. Если в наблюдательной скважине, расположенной на расстоянии 100 м от оси дрен составляло 6,0 см/сут, то на другом посту, удаленная на 290 м от оси дрен – 1,83 см/сут. УГВ в междренья установился (стабилизировался) в течение 9 дней после насыщения свободного объема почвогрунтов между кривой депрессии и вертикальной оси дрен до полной влагоемкости. Глубина установившегося УГВ в междренья на 29.IV. 2011 года на оси дрен изменялась в пределах 1,09-1,28 м, на расстоянии 150 м от дрен -1,22-1,29 м, на середине междренья (290 м) -1,30 м. В вегетационный период с течением времени, глубина УГВ с связи с интенсивно срабатывающей сосущей силой корней в процессе транспирации, поверхностным и внутрпочвенным физическим испарением подвергается изменению и снижению. Средняя глубина УГВ от поверхности земли на 15.VI составляло 1,28 м, 15.VII-1,33 м и 25.VIII-1,59 м. Влажность почвогрунтов зоны аэрации в период вегетации в установившемся режиме УГВ изучена на площадях, расположенных в середине междреней по створам № 1 (хлопковое поле) и № 2 (люцерновое поле) за период с 25.IV по 15.X с определением влажности раз в месяц (табл. 1).

Таблица 1

Режим объёмной влажности почв капиллярно-грунтового увлажнения при субиригации в середине междренья ДХI и ДХII

Горизонт в см	Время наблюдений						
	25.IV	24.V	20.VI	23.VII	15.VIII	10.IX	15.X
0-5	<u>24,0</u>	<u>19,0</u>	<u>12,6</u>	<u>7,5</u>	<u>6,1</u>	<u>10,5</u>	<u>15,0</u>
	26,2	20,1	14,0	8,0	6,8	12,0	17,0
5-10	<u>25,3</u>	<u>24,0</u>	<u>18,0</u>	<u>12,0</u>	<u>10,3</u>	<u>14,8</u>	<u>18,0</u>
	25,0	26,4	19,1	13,3	14,8	15,0	18,5
10-20	<u>27,0</u>	<u>26,5</u>	<u>25,7</u>	<u>25,8</u>	<u>25,0</u>	<u>25,8</u>	<u>26,0</u>
	28,1	27,8	26,0	27,1	25,8	26,0	26,3
20-40	<u>27,7</u>	<u>28,0</u>	<u>26,7</u>	<u>27,0</u>	<u>27,6</u>	<u>26,9</u>	<u>26,5</u>
	28,0	29,1	30,0	28,1	28,0	27,3	27,4
40-60	<u>35,0</u>	<u>29,9</u>	<u>30,6</u>	<u>31,9</u>	<u>29,0</u>	<u>30,0</u>	<u>28,6</u>
	36,1	34,6	31,2	32,0	33,0	32,3	31,1
60-80	<u>38,1</u>	<u>34,3</u>	<u>31,8</u>	<u>35,1</u>	<u>31,6</u>	<u>33,0</u>	<u>30,3</u>
	38,0	35,1	30,7	35,0	33,7	31,0	30,1

Продолжение таблицы 1

80-100	<u>39,2</u> 40,0	<u>38,4</u> 36,8	<u>36,4</u>	<u>40,8</u> 39,3	<u>34,0</u> 35,1	<u>35,0</u> 35,4	<u>33,4</u> 33,8
100-120	<u>40,2</u> 39,3	<u>38,2</u> 39,2	<u>39,6</u> 39,0	<u>38,0</u> 37,8	<u>39,3</u> 37,0	<u>40,9</u> 38,8	<u>39,3</u> 39,0
120-140	<u>40,2</u> 39,4	<u>37,0</u> 38,1	<u>37,0</u> 36,3	<u>30,2</u> 34,2	<u>37,8</u> 35,0	<u>38,2</u> 39,0	<u>38,0</u>
140-160	<u>38,5</u> 39,8	<u>37,8</u> 39,0	<u>36,9</u> 36,8	<u>37,0</u> 37,1	<u>36,9</u> 36,7	<u>34,9</u> 35,0	<u>35,6</u> 35,1
160-180	<u>36,9</u> 39,0	<u>35,4</u> 39,1	<u>35,0</u> 38,7	<u>35,8</u> 40,0	<u>34,9</u> 41,0	<u>35,3</u> 40,3	<u>34,7</u> 41,0
180-200	<u>39,3</u> 35,0	<u>39,0</u> 35,1	<u>39,2</u> 34,8	<u>38,8</u> 35,7	<u>39,0</u> 34,9	<u>37,6</u> 35,1	<u>37,8</u> 35,2
Глубина уровня грунтовых вод	0,80	0,95	1,10	1,30	1,50	1,58	1,65

В почвенном профиле, за весь вегетационный период капиллярная кайма влажностью 25-30 % имеет высоту более 1 м от УГВ в корнеобитаемой толще и это значит, что растения обеспечиваются почвенной водой в диапазоне физиологической активной (доступной) воды в почве. Влажность почвы по профилю изменяется от 21,0-24,2% до 31,0-36,0%. Среднее значение этих показателей изменяется от 20,3 до 30,8% (весовая влажность). Наименьшая влажность наблюдается только верхнем 20 см слое, где влажность изменяется в пределах 21,0 - 24,2%, объемная влажность почвогрунтов 30-42%, а наименьшая влагоемкость – 28,3-30,9 % от их массы. В корнеобитаемом слое участка (0-160 см), образуемая способом субиригации, капиллярная влажность почвы составляет 71,8-90,7 % от наименьшей влагоемкости почвы (29 %). Грунтово-капиллярная влажность определена на расстояниях 50, 150 и 290 м по двум створам. Исследования проводили в самые жаркие дни года (20-25.VIII) вегетационного периода. Сравнение влажности почвогрунтов в толще 0-160 см с наименьшей влагоёмкостью показывает, что достигнутая влажность в условиях субиригации составляет 71,8-99,7 % от наименьшей влагоёмкости (29 %) и обеспечивается потребность сельскохозяйственных культур влагой (табл. 2).

Динамика запасов солей в толще 0-100 см изучалась на опытном поле и в контрольном варианте. На слабозасоленных участках отмечено незначительное увеличение запасов солей на 0,034% по плотному остатку, или 4,08 т/га солей при сохранении сульфатно-хлоридного типа

засоления, что не превышает 13% исходного его значения. Такое изменение засоления ликвидируется следующим весенним аратом.

Таблица 2

Влажность почвогрунтов зоны аэрации междурья на различных расстояниях от дрен, % (20-25.VIII.2011г.)

Глубина, см	50 м от ДХІ		150 м от ДХІ		290 м от ДХІ-ДХІІ		150 м от ДХІІ		50 с от ДХІІ	
	весовая влажность	объёмная влажность	весовая влажность	объёмная влажность	весовая влажность	объёмная влажность	весовая влажность	объёмная влажность	весовая влажность	объёмная влажность
0-20	<u>22,9</u> 23,5	<u>28,6</u> 29,4	<u>23,4</u> 24,2	<u>29,2</u> 30,2	<u>22,2</u> 22,0	<u>27,7</u> 27,5	<u>21,0</u> 21,0	<u>26,2</u> 26,2	<u>23,1</u> 24,0	<u>28,8</u> 30,0
20-40	<u>24,0</u> 24,9	<u>30,0</u> 31,1	<u>24,4</u> 25,3	<u>30,5</u> 31,6	<u>24,6</u> 23,3	<u>30,7</u> 29,1	<u>24,1</u> 23,9	<u>30,1</u> 29,9	<u>24,0</u> 25,6	<u>30,0</u> 32,0
40-60	<u>24,8</u> 27,0	<u>31,0</u> 33,7	<u>26,3</u> 26,0	<u>32,8</u> 32,5	<u>28,0</u> 26,0	<u>35,0</u> 32,5	<u>26,9</u> 27,6	<u>33,6</u> 34,5	<u>26,5</u> 27,0	<u>33,1</u> 33,7
60-80	<u>25,9</u> 28,1	<u>32,4</u> 35,1	<u>27,1</u> 29,0	<u>33,8</u> 36,2	<u>30,5</u> 28,0	<u>38,1</u> 35,0	<u>27,7</u> 29,1	<u>34,6</u> 36,4	<u>27,8</u> 28,5	<u>34,7</u> 35,6
80-100	<u>26,5</u> 29,0	<u>33,1</u> 36,2	<u>30,6</u> 28,9	<u>38,2</u> 36,1	<u>29,8</u> 30,5	<u>37,2</u> 38,1	<u>27,0</u> 29,0	<u>33,7</u> 36,2	<u>28,7</u> 29,2	<u>35,8</u> 36,5
100-120	<u>28,7</u> 29,9	<u>36,4</u> 37,9	<u>29,9</u> 30,0	<u>37,9</u> 38,1	<u>30,1</u> 30,9	<u>38,2</u> 39,2	<u>29,8</u> 29,0	<u>37,8</u> 36,9	<u>30,0</u> 30,8	<u>38,1</u> 39,1
120-140	<u>29,2</u> 30,0	<u>37,8</u> 38,1	<u>31,1</u> 30,5	<u>39,5</u> 38,7	<u>31,7</u> 33,0	<u>40,2</u> 41,9	<u>30,0</u> 30,8	<u>38,1</u> 39,1	<u>29,9</u> 31,9	<u>37,9</u> 40,5
140-160	<u>30,7</u> 31,6	<u>38,9</u> 40,1	<u>32,5</u> 31,8	<u>41,3</u> 40,4	<u>32,8</u> 34,0	<u>31,6</u> 43,2	<u>32,3</u> 31,7	<u>41,0</u> 40,2	<u>33,0</u> 33,3	<u>41,9</u> 42,3
160-180	<u>32,5</u> 32,9	<u>41,2</u> 41,8	<u>35,4</u> 33,0	<u>44,9</u> 41,9	<u>33,7</u> 33,0	<u>42,8</u> 41,9	<u>34,8</u> 33,4	<u>44,2</u> 42,4	<u>33,5</u> 44,9	<u>42,5</u> 44,3
180-200	<u>33,1</u> 35,0	<u>42,3</u> 44,4	<u>33,3</u> 34,4	<u>42,3</u> 43,7	<u>36,0</u> 30,0	<u>45,7</u> 45,7	<u>33,7</u> 34,5	<u>42,8</u> 43,8	<u>31,0</u> 36,1	<u>39,4</u> 45,8

За вегетационный период при субиригации составлен водный баланс опытно-дренажного участка. Подземный приток из напорного горизонта (2400 м³/га) и фильтрационные расходы из оросителя (2720 м³/га) составляет 5120 м³/га, что превышает суммарное испарение и транспирацию (4650 м³/га). Это позволяет поддерживать уровень грунтовых вод при перекрытии закрытых дрен на глубине 1,0 до 2,0 м и обеспечивает подпитывание корнеобитаемого слоя капиллярно-грунтовым увлажнением.

Опыты, проведенные на участке показали, что рост корневой системы хлопчатника достигает глубины 150-210 см, корни люцерны 180-200 см, основная часть корневой системы этих культур развивается на глубине 100-120 см. Корни озимой пшеницы, в основном, до 40-60 % развивается в толще 0-20 см, остальная часть на глубине 100-120 см. В период субиригации 2011 году на опытном междурье получены урожаи: хлопчатника сорт «Аг гызыл» - 33,5 ц/га, люцерна (двухлетняя) - 125 ц/га, пшеница – 38,6 ц/га, ячмень – 36,0 ц/га, кукуруза на зерно - 75 ц/га, арбуз сорт «Глобал» - 210 ц/га.

V. Экономическая эффективность применения субиригации.

Экономическая эффективность субиригации определена по методике, используемой в мелиорации с сопоставлением затрат и результатом базовой и новой техники. Субиригация позволяет экономить оросительную воду, труд поливальщика сводится к минимуму, сокращается культивация и полки за несколько раз. Исходя из этого, расходы на сельскохозяйственные издержки значительно снижаются, кроме этого улучшается ряд агротехнических свойств почв. Расчетом установлено, что при дополнительных капвложениях, равных 1600 ман/га, срок окупаемости предложенных мероприятий составляет около 5 лет и это меньше нормативного срока (8 лет) в мелиорации.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что почвогрунты Северной Мугани и МОМС с алювиальными отложениями обладают высоким коэффициентом фильтрации и капиллярной водоподъемной способностью.

Длительное воздействие глубокого горизонтального дренажа и комплекс агротехнических мероприятий в эксплуатационный период обеспечивают рассоление почвогрунтов и опреснение грунтовых вод на глубину значительно больше, чем заложение дрен.

Поддержанием на мелиорируемых почвах оптимальной глубины залегания опресненных грунтовых вод можно использовать их для субиригации.

2. Выявлено, что на МОМС в первом этапе мелиоративного периода в течение 3-5 лет рассолены почвогрунты корнеобитаемого слоя от солей хлоридного типа засоления до оптимальной (допустимой) величины, во втором этапе мелиоративного периода с опреснением грунтовых вод до критической минерализации растянуто на 20-25 лет.

3. Определено, что маломинерализованные грунтовые и дренажные воды с хорошей водопроницаемостью и слабозасоленными почвогрунтами МОМС по показателям качества пригодны для орошения

сельскохозяйственных культур по критериям величины минерализации, содержания и соотношения катионов и суммы анионов.

4. Грунты Северной Мугани характеризуются устойчивой водопропрочной агрегатностью и водопропрочной структурой, образующей порозность, удерживающая почвенную влагу в капиллярной кайме в зависимости от расстояния зеркала грунтовых вод, уменьшающаяся от полной влагоемкости (32,2%) до 67% наименьшей влагоемкости (29,3%) на высоте 160см от уровня грунтовых вод, что является превышающей доступной влагой для растений.

5. Исследовано, что механизм опыта субиригации состоит из двух операций: проведение весеннего влагозарядкового полива (арат) в рабочем режиме дрен и подъема уровня грунтовых вод; создание капиллярно-грунтового увлажнения корнеобитаемой толщи с перекрытием дрен и подъема уровня грунтовых вод в высоту капиллярной каймы в начале вегетационного периода.

6. Установлено, что подземный приток из напорного горизонта и фильтрационные воды из оросителя составляют $5120\text{м}^3/\text{га}$, что превышает суммарное испарение и транспирацию ($4650\text{м}^3/\text{га}$) и позволяет поддерживать уровень грунтовых вод на глубине капиллярно-грунтового подпитывания зоны аэрации.

7. Исследование показали, что в вегетационный период изменение глубины уровня грунтовых вод от 1,22 до 1,58 м и наибольшая глубина на уровня грунтовых вод наблюдается в конце периода вегетации. Объемная капиллярная влажность в зоне аэрации изменяется в основном, от 29÷40%, что является достаточной для потребностей сельскохозяйственных культур.

8. Выявлено, что капиллярно-грунтовое подпитывание корнеобитаемого слоя в вегетационный период в верхних горизонтах почвы имеется незначительное соленакопление, коэффициент сезонной аккумуляции солей в горизонте 0-60 см почти равно единице. При наличии сезонного засоления его можно ликвидировать весенним аратом.

9. Результаты исследования показали, что применение субиригации позволило сэкономить 4-6 полива ведущих сельскохозяйственных культур (хлопчатник и люцерна) с оросительной нормой 4200 – 4600 $\text{м}^3/\text{га}$. Срок окупаемости мероприятий составляет около 5 лет и значительно меньше нормативного срока (8 лет) в мелиорации.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Мелиоративный фон и субиригация.// Экология и водное хозяйство, Баку: Элм, 2009, № 5, с.87-89.
2. О роли водоподъёмной способности почв в субиригации.// Экология и водное хозяйство, Баку: Элм, 2010, №3 , с.87-92.
3. Оценка качества грунтовых и дренажных вод для субиригации. //Аграрная наука Азербайджана, Баку: Элм, 2010, № 5, с. 100-101.
4. Особенности почвенно-мелиоративных условий Северной Мугани. / Почвоведение и агрохимия, том XX, Баку: Элм, 2011, № 1, с. 402-405.
5. Субиригация–экологически эффективный способ орошения. / Экогеографические вызовы XXI века и Азербайджан. БГУ, материалы научной конференции Республики, Баку: Элм, 2011, с.199-202.
6. Результаты исследования двойного действия Джафарханской дренажной системы. / Сборник научных трудов НПО ГиМ Азербайджана, том XXXI, Баку: Элм, 2011, с. 210-214.
7. Определение элементов водного баланса опытно-дренажного участка субиригации в аридной зоне. / Сборник научных трудов НПО ГиМ Азербайджана, том XXXII, Баку: Элм, 2012, с.214-221.
8. Результаты субиригации на фоне Джафарханской дренажной системы. // Земледелец, Таджикистан: Кишоварз, 2012, № 3 (55), с.43-45 (со автором А.М.Айвазов).
9. Обоснование предложения об использования дренажа в условиях Северной Мугани для целей субиригации. /Сборник научных трудов НПО ГиМ Азербайджана, том XXXIII, Баку: Элм, 2013, с... (со автором А.М.Айвазов).

Qurbanova Zenfira Hüseyn qızı

CƏFƏRXAN DRENAJ SİSTEMİNİ TƏKMİLLƏŞDİRMƏKLƏ SƏMƏRƏLİLİYİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİ

XÜLASƏ

Azminerallaşmış drenaj sularının kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılmasında istifadə edilməsi meliorasiya praktikasında qəbul edilmişdi. Drenajın subirriqasiya üçün istifadə olunması yüksək süzülmə əmsalına, kapilyar suqaldırma qabiliyyətinə malik olan torpaq-qruntları və qrunnt sularını qıdalandıran təzyiqli horizontun mövcudluğu şəraitində məqsədəuyğundur.

Şimali Muğanın Araz çayının çöküntüləri şəraitində, 80 ildən çox fasiləsiz işləyən, Cəfərxan drenaj sistemi şorlaşmış torpaqların əsaslı meliorasiya olunmasına təsir göstərmişdir.

Bu sahədə (90 ha) drenlərarası məsafə 550 m, dərinliyi 3,5 m və uzunluğu 800 m olan iki yanaşı örtülü drenlərin fonunda subirriqasiya təcürbəsi aparılmışdır. Bunun üçün yaz aratından sonra drenlərin mənəsbindən və baxış quyularından drenaj axımı kəsilmişdir. Vegetasiya dövründə qrunnt sularının dərinliyi 1,22-1,58 m olub və aerasiya zonasında qrunnt-kapilyar nəmlik 29÷40% hüdudunda dəyişilmiş və k/t bitkilərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaratmışdır. Qrunnt suları balansından müəyyən edilmişdir ki, təzyiqli horizontundan olan yeraltı axın və suvarma kanalından süzülmə suların cəmi buxarlanma və transpirasiya cəmindən artıqdır.

Subirriqasiya tətbiqi ilə suvarma suyuna qənaət olunur, suçunun əməyi yüngülləşir, becərmə işləri azalır və torpağın aqrotexniki xüsusiyyətləri yaxşılaşır. Drenlərarası təcrübə sahəsində pambıq-33,5s/ha, yonca (ikiillik)-125 s/ha, buğda-38,6 s/ha alınmışdır.

Gurbanova Zenfira Huseyn

**INCREASE OF RATIONALITY BY IMPROVING JAFARHAN
DRAINAGE SYSTEM**

ABSTRACT

Using of little mineralizing drainage waters in irrigation of agricultural plants has been received in melioration practice. Use of drainage for subirrigation is advisable under a condition of availability of horizons with pressure which feed subsoil waters and soil-grounds having capillary water pumping and high filtering coefficient.

The Jafarkhan drainage system which has continuously worked more than 80 years influences on fundamental meliorating of salinized soils.

The subirrigation experiment has been carried out in two adjoining covered drains background with the length of 800 m and a distance inter-drains of 550 m., depth of 3,5 m, in this area (90 h).

After spring irrigation the drainage flow stopped from drain outfall and stare wells.

During vegetation the subsoil waters depth was 1,22-1,58 m and ground-capillary humidity changed in limit of 29÷40% in aeration zone and made a good condition for agricultural development. It was determined from subsoil waters balance that a sum of subsoil flow from horizons with pressure and filtering waters from irrigative canal is more than a sum of evaporation and transpiration.

The irrigative water is economized by subirrigation application, the water-carriers work becomes, growing work reduces and the soil agrotechnical characters improve. On the interdrain, experiment cotton becomes 33,5 c/h, lucerne (two-years) 125 c/h, grain-38,6 c/h.

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
TORPAQŞÜNASLIQ VƏ AQROKİMYA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

QURBANOVA ZENFİRA HÜSEYN QIZI

**CƏFƏRXAN DRENAJ SİSTEMİNİ TƏKMİLLƏŞDİRMƏKLƏ
SƏMƏRƏLİLİYİN YÜKSƏLDİLMƏSİ**

**İxtisas: 3103.02 – «Meliorasiya, rekultivasiya və
torpaqların mühafizəsi»**

**AQRAR ELMLƏRİ ÜZRƏ FƏLSƏFƏ DOKTORU
ELMİ DƏRƏCƏSİ ALMAQ ÜÇÜN TƏQDİM EDİLMİŞ
DİSSERTASIYANIN**

AVTOREFERATI

BAKI - 2013