

УДК: 631.445.52:628.245 (575.1)

О ГЛУБИНЕ ДРЕНАЖА НА ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

А. Рамазанов - д.с.х.н., профессор

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

На основе изучения теоретических предпосылок и анализа результатов многолетних экспериментальных и опытно-производственных исследований, выполненных в различных частях орошаемой зоны с соответствующими почвенно-мелиоративными, гидрогеологическими условиями и мирового опыта, обоснована несостоятельность выбора мощности дренажа с учетом «критической глубины» залегания грунтовых вод на массивах с засоленными, подверженными вторичному засолению почвами. Сформулирована необходимость модернизации существующих дренажных систем с учетом создания полугидроморфного и гидроморфного режима увлажнения почвы, благодаря чему возникают реальные предпосылки для повышения продуктивности располагаемых водно-земельных ресурсов в орошаемой зоне при дефицитном водопользовании.

Ключевые слова: почвенно-мелиоративные, гидрогеологические условия, дренажная сеть, глубина, расстояние между ними, «критическая глубина залегания грунтовых вод», технико-экономическое, инженерно-технологическое обоснование.

ШЎРЛАНГАН ЕРЛАРДА ЗОВУРЛАР ЧУҚУРЛИГИ

А. Рамазанов

Аннотация

Суғориладиган деҳқончилик минтақанинг ҳар хил тупроқ-мелиоратив, гидрогеологик шароитли ҳудудларида кўп йиллар давомида ИТИ, лойиҳа-қидирув институтлари томонидан олиб борилган тажриба, кузатувларда олинган маълумотлар ва халқаро миқёсда қабул қилинган назарий ёндошишлар асосида мавжуд зовурлар тизимининг чуқурлиги, орасидаги масофалар “ер ости сувлари хавфли” чуқурлигини назарда тутган ҳолда техник-иқтисодий, муҳандис-технологик асослаш ва лойиҳалаш, ҳар томонлама ва чуқур асосланмаганлиги қайд қилинган. Сув танқислиги шароитида шўрланган, шўрланишга мойил ҳудудларда тарқалган тупроқларни ярим гидроморф, гидроморф намланиш тартиби доирасида танлаш, мавжуд ер-сув захираларининг маҳсулдорлигини оширишга имконият яратиши таъкидланган.

Таянч сўзлар: тупроқ-мелиоратив, гидрогеологик шароитлар, зовурлар тизими, чуқурлиги, орасидаги масофа, “ер ости сувлари хавфли чуқурлиги”, техник-иқтисодий, муҳандис-технологик асослаш.

ABOUT DEPTH OF DRAINING ON SALTED LAND

A. Ramazanov

Abstract

One of the main requirements for reliable operation of pumping units is continuous monitoring, analysis of technical condition and timely troubleshooting. Development of modern and perfect ways to determine the technical status of pumping units to prevent the occurrence of malfunctions. This article presents the results of experimental research carried out in the laboratory on the basis of scientific work. Using the recommended diagnostic system makes it possible to assess the technical condition, improve performance and reduce the cost of repairing pumping units.

Key words: pump, aggregate, reliability, control, deterioration, experience, vibration, diagnostics, system, indicator.

Актуальность темы. Орошаемые земли являются национальным достоянием и базисной основой устойчивого развития аграрного сектора экономики. Поэтому восстановление и сохранение их производительной способности – важнейшая Государственная задача сформулированная в Послании Парламенту страны- Олий Мажлису Президентом Республики Ш.М.Мирзиязевым (декабрь, 2017) «... необходимо разработать комплексную программу дальнейшего реформирования сельского хозяйства, придавая особое значение обеспечению продовольственной безопасности...» страны [1].

Анализ результатов многолетних территориальных наблюдений, экспертных оценок свидетельствует о существенном изменении направленности и интенсивности почвенно-мелиоративных процессов на новоосвоенных массивах пустынной зоны республики при выполненной

мощности и существующем уровне организационно – технической эксплуатации гидромелиоративных систем, условиях ведения сельскохозяйственного производства с соответствующим режимом орошения, агротехники возделываемых сельскохозяйственных культур. Однако, несмотря на наличие определенных допусков и различий между проектными решениями и качеству строительно-монтажных работ, в широкой производственной практике принятые при технико-экономическом обосновании, проектировании коллекторно-дренажной сети параметры в целом не обеспечили целенаправленное оптимальное регулирование водно-солевого режима почвы зоны аэрации.

Практическая значимость. Известно, что по закону гидродинамики грунтовых и подземных вод увеличение глубины дренажа сопровождается возрастанием объема

стока с подвешенной к ним площади. Так, по результатам многолетних стационарных наблюдений в низовьях р.Амударья сток по закрытым дренам в основном формируется за счет грунтовых вод, залегающих на глубине 0,7–1,2 м под покровом супесчаных и суглинистых отложений. При формировании дренажного стока влияние гидростатического напора несколько раз выше по сравнению с фильтрационным потоком, формирующимся в зоне аэрации. На новоосвоенных массивах Голодной степи с сероземно-луговыми, суглинистыми почвами, где на глубине 0,8–1,2 м залегают гипсоносные прослойки, при глубине дренажа 2,5–3,0 м в формировании стока участвуют фильтрационные и грунтовые воды, залегающие на глубине 8–20 м в полосе шириной 40–50 м, при глубине дренажа 2,6–3,5 м – в полосе шириной 60–80 м, а при глубине 2,8–4,0 на 90–110 м. По всей вероятности этим и объясняется сравнительно низкая эффективность работы существующих дренажных систем.

В равнинной части республики для транспортировки стока первичных и собирательных дрен построена соответствующая протяженность межхозяйственных ($h=3,5-4,0$ м) и магистральных ($h=4,5-5,0$ м) коллекторов. В низовьях Амударьи, особенно в среднем и нижнем течении, где в основном распространены супесчаные и песчаные почвы с их высокой степенью влагонасыщенности, строительство и эксплуатация отводящей сети коллекторов весьма затруднительны в организационно-технологическом плане.

С началом широкомасштабных интенсивных строительно-монтажных работ в пустынной зоне возникла необходимость апробации адекватности параметров ирригационных и гидромелиоративных систем, принятых при проектировании на примере отдельных опытно-производственных участков, территориально расположенных в различных районах с соответствующими почвенно-мелиоративными, геологическими, гидрогеологическими и другими условиями. Проведенные в период 1960–1973 гг. опытно-производственные исследования, наблюдения, сопоставления их результатов позволили установить следующее [2]:

- на луговых суглинистых почвах Ферганской долины, подстилаемых на глубине 0,7–1,2 м «шоховыми» прослойками оптимальный водно-солевой режим должен формироваться при глубине уровня грунтовых вод (УГВ) 2,0–2,2 м, глубине дрен 3,0–3,5 м с расстоянием между ними 150–300 м. При оросительной норме 6000 м³/га и ежегодными эксплуатационными промывками нормой 2500–3000 м³/га воды в осенне – зимний период, оптимально стабильный водно-солевой режим почвы зоны аэрации установится в течение 6-7 лет;

- на аллювиально-луговых почвах Хорезмского оазиса, подстилаемых на глубине 1,5–2,5 м песчаными отложениями при глубине УГВ 2,0–2,8 м, дренажа глубиной 2,5–3,0 м с расстоянием между ними 200–300 м благоприятный водно-солевой режим формируется в течении 3–4 лет при оросительной норме хлопчатника 6000 м³/га и ежегодной эксплуатационной промывке нормой 3000–6000 м³/га ранней осенью или в весенний период;

- на новоосвоенных массивах Голодной степи с луговыми суглинистыми почвами на глубине 0,5–1,2 м, подстилаемых гипсоносными прослойками, при глубине УГВ 2,4–2,5 м, дренажа 2,8–3,5 м с расстоянием между ними

90–180 м можно достигнуть оптимальный водно-солевой режим в зоне аэрации при оросительной норме хлопчатника 5700–6700 м³/га и ежегодной эксплуатационной промывке нормой 3000–3500 м³/га в течении 6–10 лет;

- в зависимости от сроков освоения и степени засоленности почв промывная норма в Ферганской долине должна была составлять в пределах 2000–12000 м³/га, Хорезмском оазисе 3000–7500 м³/га, новоосвоенных массивах Голодной степи 4570–44000 м³/га;

На описанных выше опытно-производственных участках и в широкой производственной практике к сожалению «функционирующий» горизонтальный дренаж глубиной 2,5–3,5 м за истекший период их эксплуатации не обеспечил оптимальный водно-солевой режим в корнеобитаемой толще засоленных почв. В этой связи напоминаем, что горизонтальный дренаж как гидромелиоративное инженерное сооружение не уменьшает содержание воднорастворимых токсичных для растений солей, а создает лишь условия в почве для их вымывания нисходящим фильтрационным потоком воды при промывках и промывном режиме орошения возделываемых культур.

Судя по количественным и качественным показателям, создавшейся в освоенной части пустынной зоны водохозяйственной и мелиоративной ситуации выбор состава и мощности агро- и гидромелиоративных мероприятий по регулированию водно-солевого режима почв зоны аэрации с теоретической и экспериментальной точки зрения был недостаточно обоснован. При их технико-экономическом обосновании, проектировании и строительстве в широком производственном масштабе не приняты во внимание возможные изменения водообеспеченности территории во времени и пространстве.

С распадом Союза ССР и формированием Союза Независимых Государств взаимоотношения стран, расположенных в бассейне Аральского моря приобрели совершенно новый политический, социально-экономический и стратегический статус. В частности, изменился и принял новую форму порядок использования трансграничных водных ресурсов. Согласно «Меморандуму», подписанному государствами Центральной Азии водные ресурсы бассейна рр.Сырдарья и Амударья распределены согласно правилам и законам международных отношений по природопользованию. Объем воды, выделяемый в рамках правил Узбекистану не хватает для удовлетворения потребности отраслей народного хозяйства. Наблюдаемая в последние 35–40 лет нехватка воды оказывает весьма отрицательное влияние на устойчивое функционирование отраслей народного хозяйства в целом и аграрного сектора экономики в частности.

Результаты многолетних стационарных, территориальных наблюдений и выборочных экспертных оценок свидетельствуют об увеличении площадей с различной степенью засоления по мере уменьшения объема воды, подаваемого на орошаемые поля (вегетационные, влагозарядковые поливы, эксплуатационные промывки) в течение года (Таблица 1) [3].

При технико-экономическом обосновании и проектировании основных параметров – мощности дренажных систем (глубина, расстояние между ними) в качестве критерия была принята «критическая» глубина залегания грунтовых вод. Этот подход основывается на принципе «... по мере подъема УГВ расход воды на суммарное ис-

Таблица 1.

*Динамика засоления и удельной водоподачи на орошаемую площадь (на примере отдельных областей)**

Показатели Наименование областей	Средне- и сильнозасоленные земли, % от обследованной площади		Удельная водоподача на орошаемую площадь, м ³ /га в год			
	1970 г.	2010 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2012 г.
Республика Каракалпакстан	38,5	56,3	23700	15800	11900	14470
Кашкадарьинская	5,4	14,9	14100	12300	10500	10480
Бухарская	26,2	36,4	15600	15200	12200	15750
Хорезмская	22,4	46,9	29900	17800	14200	16700
Ферганская	22,1	17,6	16800	14400	11600	10100
Сырдарьинская	25,7	36,6	13000	9900	13500	10400
Джизакская	+))	36,1	15600	9100	10500	9890

* – в составе Сырдарьинской области

парение возрастает с соответствующим усилением миграционных процессов и опасностью вторичного засоления почв». Между тем, в опытах и наблюдениях, проведенных на территориях с различными почвенно-мелиоративными условиями экспериментально доказано увеличение объема воды подаваемой на поле для орошения возделываемых культур в вегетационный период по мере понижения УГВ, но количество воды, расходуемое полем в ранне-весенний период при влагозарядковых поливах и осенью при ежегодных эксплуатационных промывках уменьшается [4]. Так, по данным проектно-изыскательского института «Средазгипроводхлопок», СоюзНИХИ и официально утвержденным «рекомендациям» для условий Южной почвенно-климатической зоны (Ю-II-A) независимо от глубины залегания УГВ, объем воды подаваемой в течении года почти идентичен и составляет 10800–10900 м³/га (Таблица 2).

Таблица 2

Расчетный режим орошения по широтно-климатической зоне Ю-II-A

Гидро-модульные районы	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м	Удельная водоподача на гектар орошаемой площади, м ³ /га		
		Вегетационный период	Вневегетационный период	Всего
III	>3	8100	2700	10800
V	2-3	7300	3500	10800
VII	1-2	5800	5100	10900

В историческом разрезе на территориях государств с субаридным, аридным климатом водно-солевой режим подверженных засолению земель регулировался на фоне специально построенных гидромелиоративных сооружений – строительством искусственного дренажа глубиной 1,3–1,5 м (Азербайджан, Турция, Узбекистан, Египет) и 1,5–2,0 м (Индия, Пакистан, Китай). С помощью этих

дрен создавались условия полугидроморфного увлажнения почвы и грунтовые воды, залегающие ниже корнеобитаемого слоя – зоны активного водо- и солеобмена практически исключали или резко уменьшали миграцию воднорастворимых солей в верхние слои почвы [5]. В лабораторных опытах по моделированию происходящих в активном слое влаго- и солеобмена засоленных почв процессов, на фоне закрытого и открытого дренажа (ЭГДА, фильтрационные лотки, математическое прогнозирование) также была подтверждена возможность их целенаправленного регулирования при глубине первичных дрен глубиной 1,3–1,5 м.

Многолетние опыты проведенные в Ферганской долине [6], Туркмении [7] подтвердили возможность получать устойчиво высокий урожай хлопчатника и других сельскохозяйственных культур при своевременном и качественном проведении агротехнических, агромелиоративных мероприятий на массивах с полугидроморфным и гидроморфным режимами увлажнения почвы и минерализации грунтовых вод 1,0–3,0 г/л. При этом за счет промывных и влагозарядковых поливов в верхней части грунтовых вод создается слой речных вод («пресная подушка»). Благодаря этому практически исключается отрицательное влияние солей на растения из-за низкой концентрации почвенного раствора на рост и развития возделываемых культур.

В низовьях Амударьи, на вторично засоленных староорошаемых землях самый высокий урожай из районированных сортов хлопчатника получен при глубине залегания уровня грунтовых вод 0,8–1,5 м. Так, в Хорезмском оазисе на землях с луговыми суглинистыми почвами из 13 наблюдаемых полей в 5 случаях урожайность хлопчатника при УГВ 0,8–1,2 м составила 40–45 ц/га, а на 5 участках – 35 ц/га при оросительных нормах 1500–2500 м³/га и 2400–5000 м³/га соответственно.

В Каракалпакстане на староорошаемых луговых суглинистых почвах из 9 опытных полей на 3 участках при УГВ 1,0–1,5 м урожайность хлопчатника составила 40–45 ц/га, а на 4 участках – 35–40 ц/га. При этом оросительная норма соответственно составила 1600–3300 м³/га и 1600–4200 м³/га (Таблица 3).

Таблица 3

Глубина залегания грунтовых вод и урожайность хлопчатника*

Показатели	Глубина залегания грунтовых вод, м			
	Хорезмская область		Республика Каракалпакстан	
	0,8-1,2	1,0-2,0	1,0-1,5	1,5-2,5
Количество опытных участков	5	5	3	3
Оросительная норма хлопчатника, м ³ /га	1500-2800	2200-4700	1600-3300	3200-4000
Урожайность хлопчатника, ц/га	40-45	40-45	40-45	40-45
Количество опытных участков	5	4	4	5
Оросительная норма хлопчатника, м ³ /га	2400-5000	3200-4400	1600-4200	2500-4700
Урожайность хлопчатника, ц/га	35-40	35-40	35-40	35-40
Количество опытных участков	3	3	2	1
Оросительная норма хлопчатника, м ³ /га	2100-4600	1800-3400	1400-4200	2300
Урожайность хлопчатника, ц/га	30-35	30-45	30-35	30-35

* Примечание: По данным - ККНИИЗ – Каракалпакский НИИ земледелия, 1972–1975 гг.
- САНИИРИ – Среднеазиатский НИИ ирригации, 1981–1983 гг.

Выводы. В орошаемой зоне республики, особенно на освоенных в 60-гг. XX века массивах с исходно засоленными или подверженными вторичному засолению почвами, построенный горизонтальный дренаж глубиной 2,5–3,5 м (первичные и собирательные) в целом не обеспечил целенаправленное регулирование водно-солевого режима почв зоны аэрации. В условиях дефицитного водопользования мощность дренажа целесообразно проектировать

и строить исходя из необходимости поддержания уровня грунтовых вод на глубине, обеспечивающей полугидроморфный или гидроморфный режим увлажнения почвы. Благодаря этому будут созданы реальные условия для повышения продуктивности располагаемых водно-земельных ресурсов, что также подтверждается опытом ведения орошаемого земледелия в странах, расположенных в субаридном и аридном почвенно-климатическом поясе.

Список использованной литературы:

1. Мирзияев Ш.М. Послание Парламенту - Олий Мажлису Республики Узбекистан. - Ташкент, 2017.
2. Ерёмченко Г.В. Горизонтальный дренаж. Ирригация Узбекистана. Том IV. - Ташкент, 1981. - с. 302-305.
3. Рамазанов А., Насонов В. Модернизация дренажной сети - залог повышения плодородия орошаемых почв // Ж. «Агро илм». - Ташкент, 2014. - №4. - с. 62-64.
4. Шредер В.Р. и др. Расчетные значения оросительных норм в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи. - Ташкент: Средазгипроводхлопок, 1970. - 292 с.
5. Smedema L.K., Vlotman W.F., Rycroft D.W. Modern Land Drainage. Planning, Design and Management of Agricultural Drainage Systems. Leiden, The Netherlands, A.A. Balkema Publishers, Taylor&Francis, 2004, - pp. 141-147.
6. Мелиорация засоленных земель. - Ташкент, 1959. - с. 135-138.
7. Рабочев И.С. Мелиорация засоленных почв низовьев Амударьи. - Ашхабад, Туркмен-издат, 1964. - с. 164-169.