

УДК.631.6; 626.8

Д.М. Талыбова¹**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА В УСЛОВИЯХ
КАРАБАХСКОЙ СТЕПИ**

*¹Азербайджанское Научно-Производственное Объединение
Гидротехники и Мелиорации, Аз1130, г. Баку, ул. И. Дадашова, 324,
Азербайджанская Республика, e-mail: mustafa-mustafayev@rambler.ru*

Аннотация. В статье на основе наблюдений за работой закрытого дренажа с дренированной площадью 6000 га дан анализ работы дрен по отводу дренажного стока и регулирование уровня грунтовых вод. Величина модуля дренажного стока в хозяйстве от вида освоения смежных междреней изменяется в основном в пределах от 0,02-0,04 до 0,10-0,20 л/сек га и местами достигает 0,16-0,22 л/сек га. На стационарных участках в период сельскохозяйственного освоения под культурами хлопчатника, люцерны и озимые максимальные модули дренажного стока соответственно составляют 0,14-0,16, 0,24-0,30 и 0,37 л/сек га и соответствуют проектным значениям. Интенсивность спада уровня грунтовых вод до критической глубины (2 м) составляет 4,0-7,0 см/сутки. Приводятся некоторые результаты о промывке засоленных почв на фоне дренажа.

Ключевые слова: дренаж, закрытый дренаж, междреннее расстояние, модуль дренажного стока, спад уровня грунтовых вод, эффективность работы дренажа, засоление, промывка почв.

ВВЕДЕНИЕ

Карабахская степь площадью 358 тыс. га является одной из пяти степей Кура-Араксинской низменности (2377,5 тыс. га), расположенная в ее восточной части между реками Инчачай и Каркарчай и охватывает Евлахский, Бардинский и Агжабединский административные районы.

В геоморфологическом отношении в пределах территории объекта исследования выделены делювиальные склоны и шлейфы возвышенностей, конус выноса и его шлейфы, межконусная заиленная депрессия. Аккумулятивная равнина занимает 85 % всей площади.

Основное падение местности рельефа выражено в сторону р. Куры, где средний уклон рельефа от 0,003⁰ с колебаниями порядка 0,001-0,0045⁰.

Аридный климат (годовая сумма атмосферных осадков 273 мм при испаряемости 1120 мм) создает благоприятные условия для миграции легкорастворимых солей в верхние слои почвогрунтов. Относительная влажность воздуха высокая (50-60 %), иногда достигает 90 %.

Почвогрунты объекта исследования на глубине 35-38 м сложены преимущественно суглинисто-глинистыми отложениями. Интервал глубин от 36 до 54 м характерен массовыми включениями гравия и наличием песчано-гравийного слоя. В гидрогеологическом отношении опытный объект находится в зоне интенсивного испарения практически бессточных, сильно минерализованных (10-25, 25-50 г/л и более) грунтовых вод, залегающих на глубине меньше 5 м и преимущественно в интервале 1-3 м от дневной поверхности [1, 2].

На территории распространены сероземы типичные, сероземы орошаемые, серо-коричневые светлые и луговые, солончаки суглинистые и суглинисто-глинистые почвы [3].

Исходное засоление верхнего метрового слоя почвогрунтов относительно большой процент (29,04 %) площади имеет сильное и очень сильное засоление. В метровом слое территории хозяйства доминируют средне и слабозасоленные почвы (57,47 %). Незасоленных почв 13,4 % [4].

По составу солей почвы относятся к хлоридно-сульфатным и сульфатным типам. При всех степенях засоления преобладающим катионом является натрий, который при естественном рассолении вызывает явление солонцеватости.

Емкость поглощения колеблется в пределах 15-30 мг/экв на 100 г почвы. Содержание поглощенного натрия колеблется в пределах 10-20 % от суммы поглощенных оснований, кальция – в пределах 45-75 % и магния – в пределах 15-28 %. Содержание карбонатов в пересчете на CaCO_3 колеблется в пределах 8-12 % при равномерном распределении их по профилю.

Почвы слабо солонцеватые на 33,7 % площади (2027 га), средние солонцеватые почвы занимают 3546 га или 59,0 %.

Водно-физические свойства корнеобитаемой толщи (0–150 см) почв характеризуются следующими данными: удельная масса – 2,69-2,74 г/см³, объемная масса – 1,26-1,55 г/см³, скважность – 42,0-51,2 %, скорость впитывания с поверхности почвы по 8 опытным точкам в пределах 0,008-0,368 мм/мин, коэффициент фильтрации водонесной толщи (по данным опытных откачек в 5 пунктах) колеблется от 0,03 до 0,9 м/сут, из них на трех пунктах составляет 0,39; 0,40 и 0,47 м/сут.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования, бывший хлопководческий совхоз №8 Евлахского района Азербайджанской Республики общей площадью 6000 га, находится в зоне орошения из Верхнего Карабахского канала (ВКК). Границами объекта является с севера железная дорога Баку –Тбилиси, с запада и юго-запада ВКК, с юга коллектор – Инча и с востока – Мильско-Карабахский коллектор [5].

На территории объекта по проекту было построено 297 закрытых дрен общей протяженностью 212,7 км. Расстояние между дренами 200 м, глубина их в среднем 3 м, длина дрен 600-1000 м, а некоторые – до 1500 м. Уклоны дрен от 0,002⁰ и более. В отдельных случаях по рельефным условиям были допущены уклоны 0,001⁰. Закрытые дренаи построены из гончарных труб длиной 33 см с внутренним диаметром 200 мм, уложенных впритык, с песчано-гравийной подготовкой и обсыпкой. Строительство закрытого дренажа было осуществлено полумеханизированным способом. Протяженность открытых собирателей и коллекторов 82,14 км. Оросительная сеть протяженностью 173,56 км была построена из сборных железобетонных лотков на железобетонных опорах [6].

На всей площади проведена планировка, а на 3979 га осуществлена промывка. Сметная стоимость строительства на 1 га составляла 1500 руб. Из общих затрат на внутрихозяйственное ирригационно-мелиоративное строительство около половины приходится на коллекторно-дренажную сеть. Это хозяйство являлось первым мелиоративным объектом в республике, оснащенным закрытым дренажем. С завершением строительства мелиоративно-иригационные системы были использованы в сельхозосвоении земель и 65 % дренированной территории хозяйства были заняты под сельскохозяйственные культуры. Из них 42,5 % занимал хлопчатник (2224 га), 9,7 % - озимые зерновые (511 га), 3,6 % - кукуруза и суданка на силос (187 га), 4,6 % – рис (240 га), 4,6 % – люцерна и. т.д.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

После пятилетней эксплуатации ирригационно-мелиоративной системы

проводились общие исследования дренажной системы с целью выявления недостатков проектирования, дефектов строительства системы, а также при обследовании объемным способом, проводились замеры расхода в дренах. Замеры дренажного стока проведены при сельскохозяйственном освоении смежных междрений с учетом полива сельскохозяйственных культур. Из таблицы 1 видно, что на площадях засеянных сельскохозяйственными культурами при поливе смежных междрений основные пределы модуля дренажного стока изменяются от 0,10

до 0,20 л/сек с га, его максимальные значения достигают до 0,31 л/сек с га. Это позволяет работу дренажа считать относительно удовлетворительной.

Небольшие значения модуля дренажного стока (0,16-0,22 л/сек с га) при затопленном режиме под культуру рис, объясняется тяжелым гранулометрическим составом почвогрунтов на делювиальных отложениях. На междренье без полива низкие значения модуля дренажного стока объясняются незначительной величиной напора грунтовых вод.

Таблица 1 - Величина удельного расхода дрен и модуля дренажного стока в зависимости от вида освоения смежных междрений [6].

№	Вид освоения смежных междрений	Количество дрен, из которых производились замеры	л/сек на 1 км л/сек с 1 га		
			Максимальные	Минимальные	Основные пределы
1	Промывка под рис	20	$\frac{5,83}{0,27}$	$\frac{3,02}{0,15}$	$\frac{3,20}{0,16} - \frac{4,44}{0,22}$
2	Хлопчатник, кукуруза и суданка (с поливом)	47	$\frac{6,10}{0,31}$	$\frac{0,51}{0,02}$	$\frac{2,00}{0,10} - \frac{4,00}{0,20}$
3	Хлопчатник, кукуруза и суданка (без полива)	56	$\frac{2,34}{0,12}$	$\frac{0,20}{0,02}$	$\frac{0,30}{0,02} - \frac{0,80}{0,04}$
4	Не осваивается (не поступила оросительная вода)	27	$\frac{0,71}{0,04}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{0,20}{0,01} - \frac{0,40}{0,02}$

Для установления основных показателей работы дренажа в течение года на осваиваемых землях проведены стационарные наблюдения на девяти выбранных опытно-дренажных участках, различающихся фильтрационными свойствами почвогрунтов, схемой расположения дрен на местности и сельхоз освоением, а также конструкциями дренажа. Каждый участок состоит из 3-4 смежных дрен, общее количество которых составляет 34. Участки по схеме расположения в плане охватывают всю территорию хозяйства и все геоморфологические элементы,

встречающиеся на территории объекта.

В стационарных участках замеры расходов в дренах проводились каждые 3-10 дней. В таблице 2 приведены опытные дренажи, их длина и сельскохозяйственное освоение смежных междрений, количество проведенных замеров дренажного стока и характерные величины модуля дренажного стока. Как видно из таблицы, максимальные значения модуля дренажного стока изменяются в пределах от 0,10 до 0,46 л/сек с га, средний за оросительный период от

0,10 до 0,37 л/сек с га, среднегодовые значения модуля дренажного стока от 0,05 до 0,16 л/сек с га [6].

Наибольшая величина модуля дренажного стока (0,37-0,48 л/сек. га) наблюдалась на участках № 1, № 4 и № 6, расположенных на конусах выноса р.р. Карачай и Инчачай. Почвогрунты здесь представлены сравнительно легкими породами с коэффициентом фильтрации 0,50-0,90 м/сут. Наименьшая величина модуля дренажного стока наблюдалась на участках № 3 и № 5 значительно более с низким коэффициентом фильтрации почвогрунтов (до 0,03 м/сут).

На участках № 2 и № 8 была проведена промывка засоленных земель в смежных междреньях, максимальная величина модуля дренажного стока не превышала 0,27-0,28 л/сек га, что объясняется так же низким коэффициентом фильтрации почвогрунтов.

Анализ показывает, что максимальный модуль дренажного стока наблюдается в поливной период и значения его на осваиваемых участках изменяется от 0,10 до 0,48 л/сек га. Минимальный модуль дренажного стока без водоподачи в междренья изменяется от 0 до 0,08 л/сек га.

Расчеты баланса грунтовых вод дренированных земель показывают, что дренаж интенсивен, если сток грунтовых вод по горизонтальным дренам в эксплуатационный период составляет не менее 30 % водоподачи при условии, когда грунтовые воды не подпитываются напорными [7]. По данным отдела орошения НПО «АзГиМ» поливная норма хлопчатника на территории хозяйства составляет 1200-1400 м³/га. Расчеты показали, что при указанных поливных нормах величина дренажного стока на участках с коэффициентом фильтрации выше

0,4-0,5 м/сут составляет более 30 % от водоподачи, что при незначительном напорном подпитывании грунтовых вод позволяет положительно оценить работу дренажа.

Наблюдения в скважинах, расположенных на середине междренья, осваиваемых участков показывают, что при водоподаче уровень грунтовых вод на участках достигает 0,50 -1,14 м от поверхности земли. Интенсивность спада уровня грунтовых вод после поливов на участках №1 и №6 изменяется, в основном, в пределах 3,22-8,62 см/сут, а на участке №5 2,74-7,00 см/сут. Следует отметить, что низкая интенсивность снижения уровня грунтовых вод (2,74-4,27 см/сут) наблюдается в период март-май и ноябрь-декабрь месяцы, высокое значение интенсивности спада (6,82-11,90 см/сут) наблюдается в летние месяцы (июнь-август) в связи с высокой испаряемостью.

На осваиваемых участках при спаде уровня грунтовых вод в вегетационный период критическая глубина (2 м) в основном была достигнута за 15-20 дней, что позволяет считать работу дренажа удовлетворительной.

Для нормального проведения весенних полевых работ уровень грунтовых вод после промывного периода должна снизиться до глубины, требуемой для «созревания» почв, т.е. увлажненность пахотного слоя не должна препятствовать нормальной вспашке. Эта глубина уровня грунтовых вод составляет приблизительно 1,5 м от поверхности земли. По данным наблюдений за период с 1 января по 1 марта в таблице 3 приведены расчеты периода спада уровня грунтовых вод в середине междренья участка № 8 после промывки.

Таблица 2 - Сельскохозяйственное освоение и модуль дренажного стока участков стационарных наблюдений [6].

Дрены	Длина дрен, м	Межд-ренье	Годы освоения		Количество замеров дренажного стока	Модуль дренажного стока, л/сек га			
			Первый год	Второй год		Максимальные	Минимальные	Среднее за оросительный период	Средне годовой
Д-4	1068	Д4-Д5	Хлопчатник	Не занято	71	0,46	0,08	0,38	0,16
Д-5	1068	Д5-Д6	Хлопчатник	Не занято	71	0,32	0,05	0,18	0,14
Д-6	1068	Д6-Д7	Хлопчатник	Хлопчатник	71	0,32	0,05	0,26	0,12
Д-7	1068		Хлопчатник	Хлопчатник	71	0,45	0,05	0,33	0,16
Д-25	1105	Д25-Д26	Рис	Промывка	58	0,27	0,01	0,22	-
Д-26	1140	Д26-Д29	Рис	Промывка	58	0,18	0,01	0,16	-
Д-29	1150		Рис	Промывка	58	0,24	0,01	0,20	-
Д-27	1096	Д27-Д28	Хлопчатник	Кукуруза на силос	60	0,12	0,00	0,08	0,04
Д-28	1115	Д28-В31	Хлопчатник	Не занято	60	0,14	0,00	0,09	0,03
Д-31	1132		Хлопчатник	Не занято	60	0,10	0,00	0,07	0,02
Д-48	740	Д48-Д49	Озимые	Люцерна	79	0,30	0,00	0,21	0,09
Д-49	740	Д49-Д50	Озимые	Люцерна	79	0,24	0,01	0,20	0,08
Д-50	740	Д50-Д51	Озимые	Люцерна	79	0,28	0,01	0,18	0,10
Д-51	740		Озимые	Люцерна	79	0,30	0,01	0,17	0,06
Д-98	610	Д98-Д99	Хлопчатник	Хлопчатник	72	0,14	0,00	0,10	0,05
Д-99	610	Д99-Д100	Хлопчатник	Хлопчатник	72	0,16	0,00	0,12	0,07
Д-100	610	Д100-Д101	Хлопчатник	Хлопчатник	72	0,14	0,00	0,10	0,06
Д-101	610		Хлопчатник	Хлопчатник	72	0,12	0,00	0,11	0,05
Д-121	680	Д121-Д122	Кукуруза	Озимые	71	0,37	0,00	0,18	0,08
Д-122	680	Д122-Д123	Кукуруза	Озимые	71	0,37	0,02	0,19	0,13
Д-123	680	Д123-Д124	Суданка	Озимые	71	0,37	0,02	0,24	0,11
Д-124	680		Суданка	Озимые	71	0,37	0,01	0,18	0,08
Д-163	750	Д163-Д164	Не занято	Вспашка	38	0,17	0,03	-	0,08
Д-164	750	Д164-Д165	Не занято	Вспашка	37	0,13	0,02	-	0,05
Д-165	750		Не занято	Вспашка	37	0,10	0,02	-	0,04
Д-187	705	Д187-Д188	Не занято	Промывка	75	-	-	-	-
Д-188	705	Д188-Д189	Не занято	Промывка	75	0,31	0,01	0,19	-
Д-189	705		Не занято	Промывка	75	-	-	-	-
Д-278	690	Д278-Д279	Хлопчатник	Хлопчатник	29	0,18	0,00	0,12	0,07
В-279	690	Д279-Д280	Хлопчатник	Хлопчатник	64	0,16	0,02	0,11	0,05
Д-280	690		Хлопчатник	Хлопчатник	64	0,20	0,02	0,14	0,08

Расчетные значения периода спада уровня грунтовых вод после промывного периода определены по зависимости С.Ф. Аверьянова [8], на основе известных для опытного участка значений коэффициента фильтрации $K=0,4$ м/сут, коэффициента водоотдачи $\delta=0,10$, диаметр дрены $d=0,6$ м, расстояния между дренами $B=200$ м, глубина залегания водоупора $T=20$ м, глубина заложения дрена - 3 м.

В таблице приведены обозначения, где H_0 - превышение горизонта воды в междреньях над горизонтом воды в дрене, h - тоже после периода спада, коэффициент $\varphi_1=h/H_0$; $1-\varphi_1=f(\xi)$; t - определяется из графика $1-\varphi_1=f(\xi)$; α - коэффициент всячести дренажа,

определяется из графика зависимости L/H_c и d/H_c [1], τ - время стабилизации определяется по формуле

$$B = 2 \sqrt{\frac{KH_c t \alpha}{\delta}}, \quad (1)$$

где H_c - водоносная толща,
При систематическом дренаже

$$L = \frac{B}{4} = 50; \quad \tau = \frac{B^2 \delta}{4KH_c \alpha}, \quad (2)$$

Таблица 3 - Расчетный и фактический период спада уровня грунтовых вод

№ скв	$H_0, м$	$h, м$	$\varphi_1 = h/H_0$	$1 - \varphi_1$	ξ	α	τ	Время t , сутки	
								Теоретические	Опытные
Междренье Д 187-Д188									
27	2,64	1,40	0,53	0,47	0,29	0,55	262	69	65
35	2,30	1,53	0,66	0,34	0,20	0,55	240	48	46
38	1,89	1,31	0,69	0,31	0,17	0,55	243	41	40
среднее								53	50
Междренье Д 188-Д189									
5	2,46	1,42	0,58	0,42	0,21	0,55	248	50	48
15	2,24	1,34	0,60	0,40	0,21	0,55	242	51	50
16	2,13	1,43	0,67	0,33	0,18	0,55	242	44	42
среднее								48	47

Расчетные значения параметров по определению времени спада уровня грунтовых вод представлены в таблице 3, причем теоретическое значение периода спада $t = \bar{t} \cdot \tau$.

Таким образом, значения периода спада уровня грунтовых вод в середине междренья, определенные расчетами по методике С.Ф. Аверьянова и опытные значения близки.

Из общей орошаемой площади хозяйства (6535 га) 428 га земель имеет содержание солей в толще 0-100 см не выше 0,4 % по плотному остатку в усло-

виях сульфатно-натриевого засоления и практически являются пресными, что не требует проведение специальных промывок. На всех остальных площадях хозяйства от слабозасоленных почв до солончаков проведены промывки.

В верхней метровой толще территории хозяйства доминирует средне и слабозасоленные почвы (57,47 %). Незасоленных почв в хозяйстве, как было отмечено, имеется всего лишь 13,4 %. Относительно большой процент (29,04 %) площади имеет сильное и очень сильное засоление.

Промывные нормы для сульфатно-натриевого засоления почвогрунтов изменяются по степени засоления следующим образом: для слабого засоления (0,4-0,8 % плотного остатка) 2000-2500 м³/га, среднего засоления (0,8-1,2 %) 4000-5000 м³/га, сильного засоления (1,2-2,2 %) 6000-7500 м³/га, очень сильного засоления 8000-10000 м³/га и солончак 10000-12500 м³/га [9].

При слабом и среднем засолении почвогрунтов промывные нормы подавались при влагозарядковом поливе «арата» с увеличением нормы для создания промывного режима орошения на осваиваемых площадях. На сильно и очень сильнозасоленных землях и солончаках, требующих промывной нор-

мы от 6000 до 12500 м³/га, промывку проводили на специально подготовленных землях под культуру риса и обычная промывка без культур.

Согласно режиму орошения сельскохозяйственных культур в условиях Карабахской степи оросительная норма изменяется следующим образом: хлопчатник - 5100 м³/га, озимые - 2600 м³/га, люцерна - 6700-10500 м³/га.

Ниже приводятся данные эффективности промывки засоленных земель как при сельскохозяйственном освоении, так и при капитальной промывке. В таблице 4 приведены результаты промывки засоленных земель под культурой риса.

Таблица 4 - Результаты анализа водной вытяжки до и после промывки почв под культурой риса (15.IV-15.VIII)

Глубина, см	Плотный остаток, %	Сумма солей, %	Количество, в %/м/экв						
			CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
До промывки									
0-20	1,594	1,515	-	0,015 0,24	0,027 0,76	1,060 22,09	0,254 12,70	0,088 7,30	0,071 3,09
20-40	1,790	1,751	-	0,017 2,28	0,030 0,84	1,226 25,53	0,294 14,70	0,100 8,30	0,084 3,65
40-60	1,672	1,686	-	0,017 0,28	0,027 0,76	1,178 24,54	0,222 11,10	0,098 8,20	0,144 6,28
60-80	1,530	1,456	-	0,015 0,24	0,017 0,48	1,032 21,51	0,190 9,50	0,098 8,20	0,104 4,53
80-100	1,322	1,253	--	0,017 0,28	0,014 0,40	0,884 18,41	0,150 7,50	0,085 7,10	0,103 4,49
После промывки									
0-20	0,442	0,400	-	0,022 0,36	0,006 0,16	0,258 6,44	0,040 2,00	0,043 3,60	0,031 1,36
20-40	0,610	0,619	-	0,022 0,36	0,011 0,32	0,413 8,61	0,078 3,90	0,031 2,60	0,064 2,79
40-60	0,902	0,929	-	0,020 0,32	0,013 0,36	0,644 13,41	0,134 6,70	0,056 4,70	0,062 2,69
60-80	0,994	0,998	-	0,020 0,33	0,024 0,68	0,673 14,02	0,088 4,40	0,055 4,60	0,138 6,02
80-100	1,270	1,287	-	0,012 0,20	0,006 0,16	0,926 19,30	0,268 13,40	0,074 6,20	0,001 0,06

Как видно из таблицы 4, исходное усредненное засоление почвы 0-100 см толщи по плотному остатку изменяется от 1,322 до 1,790 %, что соответствует сильной степени засоления. После промывки рассолению подвергалась верхняя 0-80 см толща, в основном 0-40 см слой, здесь почва рассолилась до порога токсичности (0,40 %). Такой рассолительный эффект характерен для тяжелых высокоглинистых почвогрунтов.

Наблюдения показали, что в начальном периоде промывки минерализация дренажных вод по отдельным закрытым дренам колебалась в пределах 22,9-40,7 г/л по плотному остатку и 3,3-5,9 г/л по хлору. В дальнейшем при увеличении водоподачи на промывку минерализация дренажных вод уменьшилась. После прекращения промывки минерализация воды постепенно возрастала, но достигла величины значительно меньше, чем исходная. За период промывки дренажными водами вынесено 5590 т солей, в том числе 725 т хлора. Затраты дренажного стока на вынос 1 т солей (по плотному остатку) составляет 28,61 м³. Солевые запасы в грунтовых водах междреней со средним данным уменьшились незначительно. До промывки минерализация грунтовых вод составляла в основном 20-50 г/л, после промывки 15-42 г/л.

На осваиваемых стационарных опытно-дренажных участках выполнены полевые исследования по оценке эффективности рассоления почвогрунтов под влиянием промывного режима орошения. Для этого был проведен учет водоподачи на опытные междренья и дренажного стока, динамика уровня грунтовых вод и их минерализация, засоление почвогрунтов в начале и в конце вегетационного периода.

Рассоление почв оценивалось при коэффициентах (K) режимов орошения 1,0; 1,2; и 1,3. При этом режим орошения при K=1,0 является обычным, рассчитанным по дефициту влаги, режим

орошения при K=1,2-1,3 являются промывными режимами с подачей избытка воды в объеме 200-300 м³/га при каждом поливе.

Анализ рассоления почв при орошении показал, что оно находится в зависимости от величины коэффициента промывного режима орошения (K_{пр}).

Рассоление почв при орошении оценивалось по коэффициенту сезонной аккумуляции солей

$$K_c = \frac{S_k}{S_n},$$

где S_n и S_k - соответственно содержание солей в почве в начале и в конце вегетационного периода.

При K_{пр}=1,0; 1,2; 1,3 коэффициенты сезонной аккумуляции солей (K_c) в верхнем метровом слое соответственно равны 0,86...0,99; 0,57...0,77 и 0,56...0,77. Очевидно, что при K_c=1 запасы солей в почве стабильные (солевая динамика равновесна) и при K_c >1 происходит реставрация засоления. В опытах при K_{пр}=1,2 и 1,3 коэффициенты сезонной аккумуляции солей (K_c) практически однозначны, тогда как при K_{пр}=1 K_c имеет значительно более высокие показатели, откуда следует, что увеличение K_{пр} больше 1,2 является нецелесообразным из-за отсутствия роста рассоления.

ВЫВОДЫ

1. Обследованиями мелиоративных систем (B=200 м) и стационарными наблюдениями на участках установлено, что дренаы сельскохозяйственного освоения, в основном, обеспечивают среднегодовой модуль дренажного стока от 0,05 до 0,16 л/сек га, среднее значение за оросительный период от 0,10 до 0,38 л/сек га и максимальный модуль дренажного стока от 0,12 до 0,46 л/сек га.

2. Интенсивность спада уровня грунтовых вод до критической глубины (2 м) в осенне-зимний период изменяется от 2,74 до 4,27 см/сут, в весенне-летний период от 6,88 до 11,90 см/сут.

Расхождение расчетных и фактических значений понижение уровня грунтовых вод в междуренье невелико, следовательно, полученными данными по формуле С.Ф. Аверьянова можно достаточно точно прогнозировать опускание уровня грунтовых вод.

3. В целях получения наибольшей эффективности работы дренажа необходимо при проектировании дренажной сети применять в расчет дифференцированные по площади значения коэффициента фильтрации почвогрунтов.

4. При промывке под культурой риса опреснен 0-40 см слой до порога токсичности, а 40-80 см слое рассоление составило 40,5 % от исходного засоления.

5. Установлена зависимость выноса солей из метрового слоя почвы от интенсивности режима орошения хлопчатника в период сельхозосвоения. За два года освоения земель при непромывном режиме орошения, рассчитанным по дефициту влаги, вынос солей составил 10-13 % от их запасов перед освоением, при промывном режиме орошения 15-33 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бехбудов А.К. Гидравлические и гидрогеологические показатели опытных ко-лодцев вертикального дренажа в условиях Карабахской степи / Труды АзНИИ-ГиМ, т.VII, - Баку, 1968. - С. 3-91.

2. Талыбова Д.М. Мелиоративное состояние почв и потребность дренажа в Кара-бахской степи. / Сборник научных трудов. - НПО «АзГиМ».- XXXIV т. - Баку: Элм, 2015.-С.140-145.

3. Мамедов Г.Ш. Социально-экономические и экологические основы рационального использования земельных ресурсов Азербайджана - Баку: Элм, 2007. -854 с.

4. Проектное задание орошения хлопководческого совхоза №8 в Евлахском районе / т.I.- Кн. 1.-Общая пояснительная записка.- рукопись.- Баку: Азгипроводхоз,1960.- 146 с.

5. Ахмедзаде А.Д., Гашимов А.Д. Энциклопедия. Мелиорация и Водное хозяйство, - Баку: Радиус, 2016. - 632 с.

6. Изучить опыт строительства и конструкции закрытого дренажа на производственных объектах в условиях высокого стояния грунтовых вод (Карабахская степь): отчет Аз НИИГиМ, рукопись.- Баку, 1971.- 131 с.

7. Кац Д.М. Контроль режима грунтовых вод на орошаемых землях, - М.: Колос, 1967. - 183 с.

8. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель, - М.: Колос, 1978.- 288 с.

9. Волобуев В.Р. Генетические формы засоленных почв Кура-Араксинской низменности - Баку: АН АзССР, 1965. - 248 с.

REFERENCES

1. Bekhbudov A.K. Gidravlicheskiye i gidrogeologicheskiye pokazateli opytnykh ko-lodtsev vertikalnogo drenazha v usloviyakh Karabakhskoy stepi / Trudy AzNIIGiM, t.VII, - Baku, 1968. - S. 3-91.

2. Talybova D.M. Meliorativnoye sostoyaniye pochv i potrebnost drenazha v Karabakhskoy stepi. / Sbornik nauchnykh trudov. - NPO «AzGiM».- XXXIV t. - Baku: Elm, 2015.-S.140-145.

3. Mamedov G.Sh. Sotsialno-ekonomicheskiye i ekologicheskiye osnovy ratsionalnogo ispolzovaniya zemelnykh resursov Azerbaydzhana - Baku: Elm, 2007. –854 s.
4. Proyektnoye zadaniye orosheniya khlopkovodcheskogo sovkhoha №8 v Yevlakhskom rayone / t.I.- Kn. 1.–Obshchaya poyasnitelnaya zapiska.– rukopis.– Baku: Azgiprovodkhoz,1960.– 146 s.
5. Akhmedzade A.D., Gashimov A.D. Entsiklopediya. Melioratsiya i Vodnoye khozyaystvo, - Baku: Radius, 2016. – 632 s.
6. Izuchit opyt stroitelstva i konstruksii zakrytogo drenazha na proizvodstvennykh obyektakh v usloviyakh vysokogo stoyaniya gruntovykh vod (Karabakhskaya step): otchet Az NIIGiM, rukopis.– Baku, 1971.– 131 s.
7. Kats D.M. Kontrol rezhima gruntovykh vod na oroshayemykh zemlyakh, - M.: Kolos, 1967. – 183 s.
8. Averyanov S.F. Borba s zasoleniyem oroshayemykh zemel, - M.: Kolos, 1978.– 288 s.
9. Volobuyev V.R. Geneticheskiye formy zasolennykh pochv Kura-Araksinskoy nizmennosti - Baku: AN AzSSR, 1965. – 248 s.

ТҮЙІН

Д. М. Талыбова¹

ҚАРАБАҚ ДАЛАСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАБЫҚ ДРЕНАЖ ЖҰМЫСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІ

¹ *Әзірбайжан Гидротехника және Мелиорация ғылыми-өндірістік бірлестігі, Аз1130, Баку қ., И. Дадашов к., 324, Әзірбайжан Республикасы, E-mail: mustafamustafayev@rambler.ru*

Мақалада 6000 га дренажды ауданы бар жабық дренаж жұмысын бақылау негізінде дренаждық ағынды бұру және жер асты суларының деңгейін реттеу бойынша дрен жұмыстарының талдауы берілген. Шаруашылықтағы дренаждық ағын модулінің шамасы аралас аралықтарды игеру түрінен негізінен 0,02-0,04-0,10-0,20 л/сек га шегінде өзгереді және кей жерлерде 0,16-0,22 л/сек га жетеді.; 24-0, 30 және 0,37 л/сек га және жобалық мәндерге сәйкес келеді. Жер асты сулары деңгейінің күрделі тереңдікке (2 м) дейін төмендеуінің қарқындылығы тәулігіне 4,0-7,0 см құрайды. Дренаж аясында тұздалған топырақты шаю туралы кейбір нәтижелер келтіріледі.

Түйінді сөздер: дренаж, жабық дренаж, дренаж аралық қашықтық, дренаждық ағын модулі, жер асты сулары деңгейінің төмендеуі, дренаж жұмысының тиімділігі, тұздану, топырақты шаю.

SUMMARY

D.M. Talybova¹

COEUR EFFICIENCY OF SUBSURFACE DRAINAGE IN CONDITIONS OF KARABAKH STEPPE

¹ *Azerbaijan scientific production association of hydraulic engineering and amelioration, Az 1130, Baku, Dadashova Street, 324, Azerbaijan Republic e-mail: mustafamustafayev@rambler.ru*

On the basis of observing the work with closed drainage area of 6.000 hectares of drained analyzes the work of drainage ditches on the challengel p.chanes require the regulation of runoff and ground water levels. The magnitude of the flow module in the farm varies from 0,02-0,04 to 0,10-0,20 l/sec in places and reaches 0,16-0,22 l/sec in places. At the stationary sites during the agricultural development under cotton, alfalfa and winter crops, the maximum drainage flow

modules were 0,14-0,16, 0,24-0,30 and 0,371 l/sec respectively, and correspond to the design values. The intensity of the decline of the groundwater level to a critical depth (2m) is 4,0-7,0 sm/day. Some results were reported about the washing of the salinized soils against the background of drainage.

Key words: drainage, subsurface, the distance between drains, distance unit drainage flows, the decline, in the groundwater levels, the effective work of drainage, salinization, soil leaching.