

УДК 556.3
© 2013

Г.С. Аббасов

Научно-исследовательский
институт гидромелиорации и
гидротехнических сооружений
Азербайджанской Республики

* *Научный руководитель* —
доктор геолого-
минералогических наук
А.К. Алимов

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ВОД И ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ АКТИВНОЙ ЗОНЫ*

Установлено ефективність дренажу колекторно-дренажної системи з урахуванням ступеня його дії в зоні гідрологічних процесів на семи типових ключових ділянках водно-солевого режиму. Вивчено технічний стан дренажних споруд.

Ключевые слова: минерализация оросительных, дренажных и грунтовых вод, глубина залегания грунтовых вод, дрены, засоление почвогрунтов активной толщи.

В 1963 г. на Ахсу Геокчайском междуречье Ширванской степи была сдана в эксплуатацию коллекторно-дренажная система, которая и сегодня активно действует в данных гидрогеологических условиях.

Цель исследований — изучить техническое состояние дренажных сооружений, а также их воздействие на гидрогеологические условия на основе анализа режима грунтовых вод и засоления почвогрунтов активной зоны.

Методика и результаты исследований. Для установления эффективности дренажа, с учетом степени действия в области гидрогеологических процессов, было выбрано 7 типичных ключевых участков водно-солевого режима, в т.ч. 4 участка, расположенных в параллельном направлении, т.е. в области транзита (на территории селений Гулабенди и Чахырлы Уджарского района, с. Мюсисли и Карар Кюрдамирского района), а также 3 — в меридиональном направлении, т.е. в области формирования подпора и разгрузки подземных вод (с. Инча — Геокчайского, Шилян — Уджарского, Бейимли — Зардабского районов). На участках водно-солевого режима изучено техническое состояние дренажных сооружений: глубина залегания уровня грунтовых вод и их минерализация, расход дрены, минерализация дренажных вод, засоление почвогрунтов активной толщи, состояние сельхозкультур и дикой растительности, длина дрен, общая и дренируемая площадь, междреннее расстояние, водоподача, а также минерализация. Общая площадь участков колебалась от 300 до 1100 га, междреннее расстояние — 200–600 м, глуби-

на дрен — 1,8–3,3 м, уровень грунтовых вод 1,3–2,9 м, их минерализация — от 3 до 22 г/л.

Для установления мелиоративного состояния дренированных земель и технического состояния коллекторно-дренажных систем (КДС) с 2008 по 2013 г. проводились натурные обследования состояния дренажных линий, картировалось состояние посевов сельхозкультур и диких растений. Установлено, что состояние сельхозкультур находится в прямой зависимости от технического состояния дренажных сооружений и минерализации грунтовых вод (таблица).

При оценке мелиоративного состояния земельных ресурсов принимали во внимание ряд генетических коэффициентов: «К» — процесс стабилизации (характеризует изменение фактического состояния земельных ресурсов); К — определение коэффициента:

$$K_1 = h_f : h_{кр}; K_2 = C_f : C_g; K_3 = S_f : S_{пт}; K_4 = D_{рф} : D_{пр},$$

где h_f , $h_{кр}$ — фактическая и критическая глубина залегания уровня грунтовых вод, м; C_f , C_g — фактическая и допустимая минерализация грунтовых вод, г/л; S_f , $S_{пт}$ — фактическое засоление и порог токсичности солей почвогрунтов, %; $D_{рф}$, $D_{пр}$ — фактическая и необходимая дренированность земельных ресурсов, м/га.

Кроме перечисленных показателей, по существующей методике установлена типичность участков, величины которых колеблются в пределах 0,65–0,87. При эксперименте дополнительно изучены водоподачи на ороше-

Результаты натурного обследования технического состояния дренажных сооружений и мелиоративного состояния земельных ресурсов на участках водно-солевого режима (общая длина дрен в км)

Участки водно-солевого режима — площадь участка F, га	Хорошее	Удовлетворительное	Неустойчиво удовлетворительное	Неудовлетворительное	Крайне неудовлетворительное	Всего
<i>Участки, расположенные в параллельном направлении</i>						
с. Гулабенди F=1100	18	8	5	2	5	36
с. Чахырлы F=860	15	9	6	3	4	37
с. Мюсисли F=650	13	12	9	5	6	43
с. Карар F=60	12	14	9	7	8	50
<i>Участки в меридиональном направлении</i>						
с. Инча F=580	11	15	4	4	2	36
с. Шилин F=490	10	16	6	6	5	4
с. Бейимли F=470	8	18	8	8	7	49

Примечание. При оценке мелиоративного состояния земельных ресурсов учитывали следующие показатели: хорошее мелиоративное состояние: $h > 2$ м, $c < 3$ г/л, $s < 0,4\%$, $др > 5$ м/га; удовлетворительное $h = 1,5-2,0$, $c = 3-5$ г/л, $s = 0,4-0,7$, $др = 3-5$; неустойчиво удовлетворительное — $h = 1,0-1,5$, $c = 5-10$, $s = 0,7-1,0$, $др = 1,5-3$; неудовлетворительное — $h = 0,7-1,0$, $c = 10-15$, $s = 1,0-1,5$, $др = 0,5-1,5$; крайне неудовлетворительное $h < 0,7$, $c > 15$, $s > 1,5$, $др < 0,5$, где h — глубина залегания грунтовых вод, м; c — минерализация грунтовых вод, г/л; s — засоление почвогрунтов мощностью 5 м в %; $др$ — естественная дренированность, м³/га.

ние, дренажный сток минерализации оросительных и дренажных вод, а также проведены фенологические наблюдения.

Мелиоративное состояние земель оценивалось по 5-балльной системе: хорошее, удовлетворительное, неустойчиво удовлетворительное, неудовлетворительное и крайне неудовлетворительное, показатели их приведены в таблице.

Эффективность дренажных сооружений характеризуется следующими параметрами: максимально допустимым междренним расстоянием, м (B_{max}), глубиной залегания дрен ($H_{гр}$) и удельной протяженностью дренажа ($1_{др}$). Последнее характеризует степень обеспеченности территории необходимым дренажем и оценивает их работоспособность. Работоспособность дренажа оценивалась по основным факторам влияния на фактическую глубину, водопримную способность и удельную протяженность дренажа [1–4].

По семи участкам определена степень обеспеченности территории дренажем (P_n , P_f) с учетом междренного расстояния (B) и длины дренажных сооружений, модуля дренажного стока (M) и действующего напора (h_g).

P_n , P_f — обеспеченность территории проектным (P_n) и существующим дренажем (P_f).

$$P_n = (B_f : B_n) \cdot 100\%, \quad P_f = (B_n : B_f) \cdot 100\%,$$

где B_f — фактическое междренное и B_n — проектное междренное расстояния. Одним из основных факторов определения работоспособности дренажа является глубина наложения дрен (с уменьшением глубины уменьшается работоспособность) по формуле:

$$P_{гр} = \beta_r : \beta_f \cdot 100\%,$$

где β_r , β_f — расчетное и фактическое междренное расстояния. Водопримная способность дрен $P_{сп} \cdot P_{сн} = (P_f : P_{гр}) \cdot 100\%$. Сумма этих показателей характеризует работоспособность существующего дренажа $P = P_n \cdot P_{гр} \cdot P_{сн}$ [3, 4].

Полученные результаты расчетов показывают, что на всех участках общей работоспособностью существующего дренажа не обеспечивается необходимая интенсивность дренирования, причиной чего могут быть проектные, строительные и эксплуатационные недостатки, так как общая работоспособность дренажа определяется проектной схемой и конструктивными особенностями, качеством строительства и режимом эксплуатации. Ухудшение работоспособности определяется уровнем надежности дренажа. При выявлении причин недостаточно высокой работоспособности дренажа на различных опытных участках встречались отдельные недостатки проектов, строительства и эксплуатации.

Обобщение фактических материалов мно-

голетних исследований по участкам позволило выявить фактические элементы мелиоративного комплекса, их мелиоративную эффективность, показатели состояния мелиоративной обстановки в динамике, которые оценивались по трехбалльной системе: эффективное, малоэффективное и неэффективное. По всем участкам — глубины дрен колебались в пределах 1,8–3,3 м при междренном расстоянии 200–600 м, модуль дренажа — 0,016–0,028 л/с на га, скорость понижения уровня грунтовых вод $\Delta h=2,8\text{--}3,7$ см/сутки. Запас солей в пятиметровой толще уменьшился на 12–18% от начального значения, урожайность хлопка-сырца — 18–26 ц/га и т.д. (от 52 до 47 т/га).

Анализ изложенных материалов свидетель-

ствует, что техническое состояние существующего дренажа в ряде случаев не соответствует уровню необходимой мелиоративной эффективности и требуемой эксплуатационной надежности мелиоративного комплекса. На всех участках имеются определенные недостатки технического состояния дренажа. Интенсивность снижения уровня грунтовых вод не обеспечивает достаточную мелиоративную эффективность в комплексе, поэтому в целях создания благоприятных условий на мелиорированных землях необходимо первоочередное совершенствование технического состояния существующего дренажа с проведением впоследствии мелиоративно-оздоровительных работ с учетом мелиоративных показателей.

Выводы

Глубины дрен и междреннее расстояние во многих случаях малоэффективны.

Дренажный модуль (0,016–0,028 л/с на 1 га при междренном расстоянии до 600 м), скорость понижения уровня грунтовых вод (2,8–3,7 см/сутки) не обеспечивают эффек-

тивную работоспособность дренажа (43–46%) . В ряде случаев мелиоративное состояние орошаемых земель еще остается неудовлетворительным, дренажность территории не обеспечивает требуемую работоспособность.

Библиография

1. Алимов А.К. Гидрогеологические процессы и количественные оценки источников формирования элементов водно-солевого баланса грунтовых вод для обоснования гидрогеолого-мелиоративных прогнозов. — Баку-Элм, 2001. — 204 с.

2. Алиев Ф.Ш. О влиянии на режим грунтовых вод напорных вод Ширванской степи//Материалы межвед. совещ. по мелиоративной гидрогеологии и инженерной геологии. — М., 1972. —

Вып. 1. — Ч. 2. — С. 118–121.

3. Ахундов А.К. Мелиорация и сельскохозяйственное освоение засоленных земель Ширванской степи. — Баку: Азернешр, 1965. — 122 с.

4. Морозов А.Т. Дренаж в орошаемых районах как регулятор водно-солевого баланса/Мелиорация почв Кура-Араксинской низменности. — МАН: СССР, 1962. — С. 5–76.

Поступила 26.09.2013.