

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ОРОШЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Б.С. Серикбаев, д.т.н. проф., Э.Б. Серикбаева, Р.А. Давлетов,

А.Б. Уразимбетов

ТИМИ

Нами проведены многолетние исследования по использованию подземных вод на орошения озимой пшеницы в хозяйствах Северной зоны Республики Каракалпакстан. Подземные воды по условиям формирования размещения и расходования разделяются на три типа:

А – горные (гидрогеологические) массивы

Б – внутригорные (межгорные) впадины и долины крупных рек (Артезианские бассейны) горно-складчатой области

В – равнинно-пустынные массивы (Артезианские бассейны платформенного типа)

Подземные воды Северной зоны Республики Каракалпакстан относятся к группе Б и В.

Качество подземной воды, используемое на орошения озимой пшеницы характеризуются: содержанием наносов, степенью минерализации, а также наличием патогенных веществ. По этому для каждого участка с определенными природно-хозяйственными условиями произведены ирригационная оценка. Имеются различные методы оценки воды по содержанию солей: А.М. Можейко и Т.К. Воротник (1958), М.Ф. Буданов (1970), И. Антипов-Каратаев и Кадер (1959) и другие. Более приемлемым методом для нашей рассматриваемой зоны является метод Департамента сельского хозяйства США, учитывающий показатель возможного засоления почв, натриево-адсорбционное отношение (SAR), определяемое по формуле:

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{(Ca + Mg) : 2}}; \dots\dots\dots (1)$$

Н.С. Рабочев (1984) рекомендовал по пяти бальной системе оценить природных вод, что пригодна для оценки подземных вод, используемых на орошения сельскохозяйственных культур (таблица 1.).

Таблица 1.

Оценка качества воды по содержанию солей

баллы	Качество воды	SAR	Содержание солей, г/л	В том числе токсичных	
				Г/л	%
1	Очень хорошее	<5	<1,0	<0,1	<10
2	Хорошее	6-10	2,0	0,4	20
3	Удовлетворительное	11-15	5,0	1,8	35
4	Малоудовлетворительное	16-20	8,0	4,0	50
5	Неудовлетворительное	>20	>8,0	>4,0	>50

Как видно из таблицы, если подземная вода содержит более 5 г/л солей, в том числе до 2 г/л токсичных соединений необходимо разбавлять её с пресной водой. Кратность разбавления, значения коэффициента смешивания и концентрации вредных веществ по санитарно-токсикологическим показателям вредности определены по формулам рекомендованной Э.Б. Серикбаевой (1993).

Кратность разбавления определяется по формуле:

$$Pr = \frac{aa_p + a_c}{a_c}; \quad (2.)$$

где: Пр – кратность разбавления,

a – коэффициент смешивания, показывающий часть расхода реки для разбавления подземными водами;

a_p – расход речной воды, м³/с.

a_c – расход подземных вод, м³/с.

Коэффициент смешивания определяется по формуле:

$$a = \frac{Kc - K_{cm}}{K_{cm} - Kp}; \dots\dots\dots (3.)$$

где: Kc – минерализация подземной воды, мг/л,

$K_{см}$ – минерализация смешанной воды, мг/л,

K_r – минерализация речной воды, мг/л.

Концентрация вредных веществ по санитарно-токсикологическим показателям вредности, по которым определяются значения ПДК (предельнодопустимые концентрации) вредных веществ, выводится формулой:

$$C_T < C_M \left(1 - \sum_1^{i-1} \frac{C_p}{C_{см}}\right) \dots\dots\dots (4.)$$

где: C_T – концентрация вредных веществ в подземной воде, мг/л,

C_r – концентрация вредных веществ в речной воде, мг/л, C_M – концентрация вредных веществ в смешанной воде, мг/л.

Экономическая эффективность, экологическая безопасность использования подземных вод на орошение озимой пшеницы зависят от качества выполнения комплекс организационно-технических, агротехнических, лесотехнических, мелиоративных и эксплуатационно-водохозяйственных мероприятий

Оросительные нормы зависят от сроков и продолжительности вегетационных периодов, биологической особенности культур, глубины залегания уровней грунтовых вод, климатических и почвенно-мелиоративных условий массивов орошения.

При глубоком залегании грунтовых вод оросительная норма сельхозкультур определяется по формуле А.Н. Костякова:

$$M = E - 10 K P_B - (W_0 - W_K) - \Gamma \dots\dots\dots (5.)$$

так, как при залегании грунтовых вод ниже 3,0 м $\Gamma = 0$;

$$M = EV = E - 10 \cdot K \cdot P_B - (W_0 - W_K) \dots\dots\dots (6.)$$

$$\text{или } M = E - (W_a + K_B P_B) + W_K \dots\dots\dots (7.)$$

где: E – суммарное водопотребление сельскохозяйственных культур, м³/га

EV – дефицит водопотребления сельскохозяйственных культур, м³/га

K – коэффициент использования осадков в вегетационный период;

P_v – количество осадков за вегетационный период, м³/га

W_0 – запас воды в расчетном слое почвы к моменту посева культур, м³/га;

W_k – запас воды в расчетном слое почвы к моменту уборки культуры, м³/га;

h_Γ – глубина грунтовых вод в период вегетации, м;

При залегании грунтовых вод $h_\Gamma < 3,0$ м, значение « Γ » определяется по формуле:

$$\Gamma = E \left[1 - \left(\frac{h_z - \delta}{h_k} \right) \right] \dots \dots \dots (8.)$$

где: h_Γ – глубина грунтовых вод, м.

h_k – критическая глубина грунтовых вод, м.

δ – развитие корневой системы сельскохозяйственной культуры, м.

При минерализованных грунтовых водах

$$q_\Gamma^M = q_\Gamma \cdot KM \dots (9.)$$

где: KM – коэффициент, учитывающий степень засоления грунтовых вод;

KM – 1,4 + 2,0 для слабозасоленных.

KM – 2,0 + 2,9 для сильнозасоленных.

Расчетная величина поливной нормы зависит от водно-физических свойств почвы, степени иссушения почвы перед поливом и глубины увлажняемого слоя.

Полivная норма озимой пшеницы сорта "Юна" определена по формуле Костякова А.Н:

$$m = 100 d \cdot H (\beta_{вн} - \beta_0) \cdot КП \dots \dots, (10)$$

где: m – норма вегетационного полива, м³/га;

d – плотность расчетного слоя почвы, т/м³;

$\beta_{вн}$ – предельно полевая влагоёмкость почвы, % от массы сухой почвы; (d)

β_0 – предполивная влажность почвы, % от массы сухой почвы; (d)

КП – поправочный коэффициент, учитывающий потери воды на суммарное испарение в момент полива и за время перераспределения влаги в почве.

Поправочный коэффициент (Кп) для пустынных и полупустынных районов северной части Республики Каракалпакстан определен на основании исследования и представлен в таблице 2.

Таблица 2

Способ полива	Почвы по механич. составу	Время проведения поливов		
		В начале вегетации (весной)	В середине вегетации (летом)	В конце вегетации (осенью)
По полосам	средние	1,17 – 1,23	1,23 – 1,29	1,17 – 1,23
	тяжелые	1,23 – 1,28	1,28 – 1,38	1,23 – 1,28

В таблице 3. приведены оптимальные нормы вегетационных поливов озимой пшеницы сорта "Юна".

Таблица 3.

Оптимальные нормы вегетационных поливов, озимой пшеницы м3/га

Фазы развития растений	Глубина увлажнения, см	Почвы по механическому составу	
		средние	Тяжелые
П ш е н и ц а			
Кущение	30 - 40	800	800
Трубкавание - колошение	40 - 50	800	850
Цветение	50 - 60	850	850

ЛИТЕРАТУРА

1. Костяков А.Н. Основы мелиорации. – М.: Сельхозгиз, 1960. -621 с.
2. Серикбаев Б.С., Серикбаева Э.Б., Давлетов Р.А., Уразимбетов А.Б.Суммарное водопотребление озимой пшеницы в условиях Каракалпакистан при оршения подземными водами. Труды ТИМИ, стр.69 Ташкент 2006 г.

