

7. Intizar Hussain, Lida Raschid, Munir Hanjra, Fuard Marikar and Wim van der Hoek. "Framework for Analyzing Socioeconomic, Health and Environmental Impacts of Wastewater Use in Agriculture in Developing Countries". 2001. 32 pp. ISBN 92-9090-454-2.

ВОДОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРОШЕНИЯ ХЛОПКОВО-ЗЕРНОВЫХ И ДРУГИХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

М.Х. Хамидов

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

С получением Узбекистаном государственной независимости Президентом И.А. Каримовым ведется большая работа по реализации курса социально-экономических реформ и поставлена задача перед тружениками сельского хозяйства обеспечить население хлебом и хлебопродуктом и тем самым обеспечить зерновую независимость республики как основы ее подлинного суверенитета.

В связи с этим, в орошаемом земледелии Узбекистана в последние годы произошли коренные преобразования: сокращена площадь под хлопчатником, возросли площади под орошаемыми зерновыми культурами, преимущественно озимой пшеницы. Однако, одними экстенсивными мерами проблему обеспечения устойчивого производства не менее 4 млн. тонн зерна с 1 млн.га орошаемой площади обеспечить сложно. По этому необходимо осуществлять комплекс мер по интенсификации зерноводства устойчивой и стабильной урожайности зерна на уровне 39-40 ц/га на основе передовой научно обоснованной агротехники, селекции, а также бережливого и экономного использования водных и земельных ресурсов.

Последнее может быть обеспечено рациональным расходом оросительной воды и установлением оптимального режима орошения. С этой точки зрения на луговых почвах Ташкентской области проведены исследования направленные по установлению оптимального режима орошения озимой пшеницы сорта «Деметра».

Полевые опыты по режиму орошения озимой пшеницы сорта «Деметра» проводились на поливных землях Чирчик-Ангренской долины. Почвы опытного участка луговые, по гранулометрическому составу тяжело суглинистые.

В августе месяце проведена вспашка с оборотом пласта на глубину 30 см, во второй декаде сентября проводилось двукратное малование с боронованием, озимая пшеница посеяна в третьей декаде сентября. Во всех вариантах осенью проводили послепосевные поливы для дружного всхода пшеницы нормой 600 м³/га. Влияние фактического режима орошения на урожай озимой пшеницы показано ниже.

Как видно из таблицы 1, при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 70% от НВ количество поливов составило 2, схема полива 1-1-0. При проведении поливов:

а), без внесения удобрения составило 2, которое по фазам развития озимой пшеницы распределялось по схеме 1-1-0, с поливной нормой 625-710 м³/га при этом оросительная норма составила 1335 м³/га;

б), с внесением минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 кг/га соответственно поливные нормы составили 670-825 м³/га, а оросительная норма 1495 м³/га;

в), с внесением минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 поливные нормы составили 685-850 м³/га, а оросительная норма 1535 м³/га. При этом урожайность составила: 23,3; 27,5; 30,4 ц/га.

Там, где предполивная влажность почвы поддерживалась на уровне 75% от НВ, количество поливов составило 3, схема полива 1-2-0.

При проведении поливов:

а) без внесения удобрений поливая норма составила 615-680 м³/га, при этом оросительная норма - 1930 м³/га.

б) с внесением минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 соответственно 635 - 750 и 2110 м³/га;

в) с внесением минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 соответственно 650 - 795 и 2225 м³/га, урожай озимой пшеницы соответственно: 29,1; 50,4 и 63,2 ц/га.

Когда предполивная влажность почвы поддерживалась на уровне 80% от НВ, количество поливов составило 4, которое по фазам развития распределилось по схеме 1-2-1.

При проведении поливов:

а) без внесения удобрений поливные нормы составили 600-625 м³/га, а оросительная норма 2475 м³/га;

б), с внесением минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 соответственно 620-675 и 2610 м³/га;

в), с внесением минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 соответственно 635-710 и 2740 м³/га, урожай озимой пшеницы соответственно: 24,4; 45,7 и 59,8 ц/га.

В зависимости от режима предполивной влажности почвы наибольший урожай озимой пшеницы на поливных луговых почвах Чирчик-Ангренской долины 62,3 ц/га получен при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 75% от НВ и при внесении N180 P90 K60 кг/га.

Таблица 1
Режим орошения озимой пшеницы

Предпо- ливная влажность почвы, % НВ	Норма удобре- ний, кг/га	Поливы								Схема поли- ва	Оросительн; норма, м³/га	
		1-й		2-й		3-й		4-й			годы	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002		2001	2002
70	Без удобрений N150 P60 K30 N180 P90 K60	625	640	710	720	-	-	-	-	1-1-0	1335	1360
		670	680	825	820	-	-	-	-	1-1-0	1495	1500
		685	680	850	870	-	-	-	-	1-1-0	1535	1550
75	Без удобрений N150 P60 K30 N180 P90 K60	615	630	680	670	635	700	-	-	1-2-0	1930	2000
		635	640	725	750	750	810	-	-	1-2-0	2110	2200
		650	660	795	800	780	810	-	-	1-2-0	2225	2250
80	Без удобрений N150 P60 K30 N180 P90 K60	600	660	625	640	630	650	620	600	1-2-1	2475	2500
		620	650	650	660	675	690	680	665	1-2-1	2610	2680
		635	660	700	700	710	740	695	695	1-2-1	2740	2800

Влияние режима орошения и доз вносимых удобрений на урожай озимой пшеницы

Повышение влажности почвы понижает концентрацию почвенного раствора, а следовательно и клеточного сока, в значительной мере изменяет соотношения поступающих в растение органических веществ.

С повышением влагообеспеченности растений улучшается их рост, увеличивается накопление вегетативной массы, а следовательно, и резко возрастают затраты питательных веществ на создание урожая.

Таблица 2

Влияние режима орошения и доз вносимых удобрений на урожайность озимой пшеницы

Предполивная влажность почвы, % от НВ	Норма удобрений кг/га	Урожайность, ц/га	
		2001	2002
70	Без удобрений	23,3	24,0
	N150P60K30	27,5	28,3
	N180P90K60	30,4	31,5
75	Без удобрений	29,1	29,8
	N150P60K30	50,4	51,2
	N180P90K60	63,2	63,7
80	Без удобрений	24,4	24,7
	N150P60K30	45,7	46,8
	N180P90K60	59,8	61,3

Как видно из таблицы 2 при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 70,75 и 80% от НВ без внесения минерального удобрения урожай озимой пшеницы соответственно составили: 23,3, 29,1 и 24,4 ц/га. Это говорит о том что с повышением предполивной влажности почвы до 75% от НВ урожай озимой пшеницы повышается, а потом наблюдается спад. При выращивании с внесением минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 70; 75; 80% от НВ урожай озимой пшеницы составили: 27,5; 50,4; 45,7 ц/га. При внесении одинакового количества минерального удобрения с увеличением предполивной влажности почвы до 75% от НВ в начальный период урожайность озимой пшеницы резко возрастает. Дальнейшее увеличение предполивной влажности почвы до 80% от НВ не приводит к увеличению урожайности, наоборот приводит к уменьшению урожайности. В нашем опыте это отклонения составляет 4,7 ц/га.

Выращивание озимой пшеницы с внесением минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 кг/га поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 70, 75, 80% от НВ наблюдается следующая картина. Повышения предполивной влажности почвы до 75% от НВ привело также к резкому увеличению урожайности от 30,4 ц/га до 63,2 ц/га. Дальнейшее увеличение предполивной влажности почвы до 80% от НВ привело к уменьшению урожайности на 3,4 ц/га.

При поддержании же предполивной влажности на одном и том же уровне. Например: на уровне 70,75 и 80% от НВ наблюдается следующие:

а) при внесении минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 кг/га по сравнению с вариантом без удобрений урожайность озимой пшеницы возрастает на 4,2; 21,3 и 25,5 ц/га;

б) при внесении минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 кг/га урожайность пшеницы увеличивается незначительно, увеличение составило 2,9; 8,8 и 14,1 ц/га

Таким образом одновременное повышения предполивной влажности и количество вносимых удобрений увеличивает урожайность озимой пшеницы. Эти изменения заметно наблюдаются при изменении предполивной влажности почвы до 75% от НВ и при внесении минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 кг/га, дальнейшее увеличение доз вносимых удобрений не приводит к резкому увеличению урожайности.

При повышении предполивной влажности почвы до 80% от НВ и увеличении доз вносимых удобрений урожайность озимой пшеницы по сравнению с вариантом где предполивная влажность почвы поддерживалась на уровне 75% от НВ, уменьшение урожайности составило 3,4 и 4,7 ц/га.

Таким образом в нашем опыте наибольший урожай озимой пшеницы получен при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 75% от НВ и при внесении минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 кг на 1 га. При этом урожайность озимой пшеницы составило 63,2 ц/га.

Результаты исследований показывают, что при выращивании пшеницы не вносит необходимое количество минеральных удобрений улучшающих качество зерна, орошение снижает содержание белка и клейковины.

Повышение влажности почвы сопровождается обычно снижением содержания белка и клейковины в зерне, так как увеличивается урожайность пшеницы, чем выше урожай, тем ниже качество зерна. Очевидно, что условия увлажнения являются основной причиной формирования зерна не одинакового качества в различных районах возделывания пшеницы.

С повышением влагообеспеченности растений улучшается их рост, увеличивается накопление вегетативной массы, а следовательно и резко возрастают затраты питательных веществ на создание урожая. Не случайно и поэтому содержание белка и клейковины в зерне часто снижается при увели-

чении влажности почвы. Наиболее сильное снижение содержания белка и клейковины в условиях орошения наблюдается в не удобренных посевах. При орошении потребность пшеницы в удобрении в целях получения высоких урожаев зерна хорошего качества возрастает по мере улучшения условий влагообеспечения. Однако и внесение недостаточного количества минеральных удобрений по мере улучшения водного режима почвы и растений приводит некоторому ухудшению качества зерна. Анализ данных позволяет убедиться в тесной взаимосвязи условий минерального питания и влагообеспечения в формировании урожая и его качества (табл. 3).

Таблица 3
Влияние режима орошения и доз вносимых удобрений на качество зерна, (2002г)

Варианты		Предполивная влажность почвы, % от НВ	Нормы удобрений, кг/га,	Белок, %	Клейковина, %
Орошение	Удобрения				
1	1	70	Без удобрения	12,5	28,9
	2		N150P60K30	14,1	32,8
	3		N180P90K60	14,3	33,1
2	1	75	Без удобрения	10,6	25,1
	2		N150P60K30	15,1	34,1
	3		N180P90K60	15,6	34,9
3	1	80	Без удобрения	9,2	24,6
	2		N150P60K30	13,8	32,5
	3		N180P90K60	14,5	33,1

Из таблицы 3 видно, что при выращивании пшеницы без внесения удобрения с увеличением предполивной влажности почвы т.е. при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 70,75 и 80 % от НВ содержание сырого белка и клейковины уменьшается и соответственно содержание сырого белка составляет: 12,5; 10,6 и 9,2%, а клейковины 28,9; 25,1; 24,6%

При выращивании пшеницы с внесением минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 кг/га с увеличением влажности почвы т.е. при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 70,75 и 80% от НВ содержание сырого белка и клейковины повышается по сравнению с вариантом без удобрения, соответственно содержание сырого белка составляет: 14,1; 15,1 и 13,8 %, а клейковины 32,8; 34,1 и 32,5%.

Выращивание же пшеницы с внесением минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 кг/га также наблюдается такая же картина, но содержание сырого белка и клейковины по сравнению с вариантом минерального удобрения N150 P60 K30 кг/га изменяется в незначительных пределах, соответственно содержания сырого белка составляет 14,3; 15,6 и 14,5, а клейковины 33,1; 34,9 и 33,1%.

Если же в процессе выращивания озимой пшеницы предполивную влажность почвы поддерживать на одном и том же уровне с увеличением доз вносимых удобрений качества зерна улучшается до определённого уровня и дальнейшее увеличение доз вносимых удобрений не оказывает ощутимого влияния на качественные показатели зерна.

Например, при поддержании предполивной влажности на уровне 70% от НВ, в варианте без удобрения содержание сырого белка составил: 12,5 и клейковины 28,9%, при внесении минерального удобрения в количестве N150 P60 K30 кг/га соответственно: 14,1 и 32,8% при внесении же минерального удобрения N180 P90 K60 кг/га соответственно: 14,3 и 33,1%.

Там, где предполивная влажность почвы поддерживались на уровне 75% от НВ, содержание сырого белка и клейковины составили: сырой белок 10,6; 15,1 и 15,6 и клейковины 25,1; 34,1 и 34,9%.

При поддержании же предполивной влажности почвы на уровне 80% от НВ содержание сырого белка и клейковины составили: сырой белок 9,2; 13,8 и 14,5 клейковины 24,6; 32,5 и 33,1%.

В нашем опыте наибольший урожай наилучшего качества зерна получен при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 75% от НВ и при внесении минерального удобрения в количестве N180 P90 K60 кг на 1 га, при этом содержание сырого белка и клейковины составили 15,6 и 34,9%.

Таким образом повышение влажности почвы ухудшает качество зерна т.е. приводит к снижению содержания сырого белка и клейковины. Поэтому в целях повышения влажности почвы сырого белка и клейковины. Поэтому в целях повышения содержания белка и клейковины в зерне необходимо вно-

силье повышенные дозы минеральных удобрений, если конечно это будет экономно и не будет приводить к полеганию посевов.

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ДИСПЕТЧЕРСКИХ ГРАФИКОВ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ИРРИГАЦИОННЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ

В.А. Скрыльников, И.Ю. Ибрагимов

САНИИРИ им. В.Д. Журина

Для управления ирригационными водохранилищами используются два вида графиков.

Диспетчерские графики, которые отражают режим наполнения и сработки водохранилищ по времени и графики изменения регулирующей способности водохранилищ отражающих изменения объемов воды от отметки уровня воды перед плотиной.

Последние используются в процессе оперативного управления для определения фактических объемов воды в водохранилище.

Для построения диспетчерских графиков используют водобалансовые расчеты, которые в зависимости от периода осреднения называются ежедневными, пентадными, декадными и месячными.

Для наглядности выявления особенностей построения графиков, рассмотрим месячный водобалансовый расчет на примере Чимкурганского водохранилища.

Введем следующие понятия и обозначения:

1. Суммарная величина годового "Прихода" ($\sum_{i=1}^{12} P_i$) и "Расхода" ($\sum_{i=1}^{12} P_i$).

2. Внутригодовое распределение "Прихода" и "Расхода". В работе [1, стр.197] приводятся рекомендации Шульц В.Л. по внутригодовому распределению только "Прихода" для маловодных, средних и многоводных лет.

3. Объем воды на начало рассматриваемого года (на 01.01) (гидрологические ежегодники или Главгидромет РУз).

4. Объем заиливания [3, стр.30].

5. Линия ограничения наполнения объема (ЛОНО). Определяется как разность начального объема и объема заиливания.

6. Расчетная зона водообеспеченности, включает две кривые: нижняя – обеспечивает положительные ординаты графика, а верхняя – не превышает ЛОНО.

Если предполагается составить прогноз диспетчерских графиков, то необходимо рассмотреть три сочетания "Прихода" и "Расхода".

а) "Приход" меньше "Расхода" ($P < R$);

б) "Приход" равен "Расходу" ($P = R$);

в) "Приход" больше "Расхода" ($P > R$).

По имеющимся материалам нами составлено внутригодовое распределение "Прихода" и "Расхода" для лет различной водности в виде процента от нормы стока. Водность года обычно прогнозируется Главгидрометом и для любой расчетной водности можно определить внутригодовое распределение стока. Эти сведения нужны для прогноза диспетчерских графиков.

Рассмотрим несколько случаев построения диспетчерских графиков, используя фактический материал Чимкурганского водохранилища.

1 случай. Чимкурганское водохранилище за 1995 год. Водность $P = 0,65$ (65 % от нормы). ЛОНО = $404,22 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.

В табл.1 приведены сведения "Приходной" и "Расходной" части баланса. Составлена разность и сумма разностей.

Согласно табл.1, для 1955 г. наибольшая отрицательная сумма разностей в VIII месяце имеет значение – $65,36 \cdot 10^6 \text{ м}^3$.