

УДК 631.67

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ В ФЕРМЕРСКИХ И ДЕХКАНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ
УЗБЕКИСТАНА**

Р.А. Мурадов, докторант

Ташкентский институт ирригации и мелиорации, Узбекистан

Ключевые слова: орошение, водные ресурсы, водопотребление, сельскохозяйственные культуры

Введение

Орошаемое земледелие является самым крупным потребителем водных ресурсов бассейна Аральского моря и на его долю приходится более 95% всего водозабора. Однако, в связи с распадом Союза и образованием в Центральной Азии независимых государств возникла острая проблема с трансграничным распределением оросительной воды между ними. Страны, расположенные в зоне формирования основных запасов речного стока, стали использовать это преимущество в своих интересах. В частности, вторая по стоку река Сырдарья с ирригационного режима переведена на преимущественно энергетический. В результате Узбекистан и Казахстан оказались в искусственном дефиците оросительной воды, что привело к многомиллиардным издержкам. Наряду с решением этой проблемы на межгосударственном уровне, Республика Узбекистан предпринимает активные шаги в области разработки и внедрения водосберегающих технологий в орошаемом земледелии.

Ассоциация водопользователей занимает промежуточное звено между государственной структурой управления водными ресурсами и непосредственно основными водопользователями, т.е. фермерскими и дехканскими хозяйствами.¹ Поэтому эффективное использование водных ресурсов и оперативная корректировка плана водопользования (ПВП) на уровне ассоциации водопользователей (фермерские и дехканские хозяйства) является весьма важной проблемой.

Для повышения эффективности управления водными ресурсами в фермерских и дехканских хозяйствах необходимо оснастить ассоциации водопользователей (АВП) простыми и современными средствами для своевременной корректировки плана водопользования и проведения мониторинга.

Под руководством проф. Ф.А.Бараева были изучены трехлетние планы водопользования 37 АВП и их членов в Андижанской, Джизакской, Каракалпакстана, Кашкадарьинской, Самаркандской, Сурхандарьинской, Ташкентской и Ферганской областях и уро-

¹ Дехканские хозяйства имеют площадь до 1 га орошаемой площади – «таморка», являются основными производителями сельскохозяйственной продукции.

жайность сельскохозяйственных культур в них. Проведенный анализ позволил получить зависимость между урожайностью, водопотреблением и природно-климатическими условиями хозяйств [1]. Применение зависимостей по определению дисперсии ошибок ограничивается соблюдением условия однородности дисперсий опытов, определяемой критерием Кохрена. Сравнивая отношение наибольшей дисперсии к сумме дисперсий всех опытов с критическим числом Кохрена, была установлена однородность дисперсий, а также правильность выбранной математической модели явления.

Проверка на адекватность модели выполнялась с помощью критерия Фишера (F) сравнением остаточной дисперсии, или дисперсии адекватности, отнесенной к дисперсии ошибки, с критическим числом Фишера. Сравнение расчетного числа с критическим показывает, что в исследованном диапазоне изменения факторов явление соответствует принятой математической модели.

Также нами был изучен зарубежный опыт по корректировке ПВП в развитых странах (США, Италия, Франция и т.д.). Учитывая вышесказанное, для снижения ущерба от дефицита водных ресурсов при корректировке ПВП в фермерских и дехканских хозяйствах предполагается использовать три сценария:

1) возможна вариация объемов воды между культурами. Земли фермерского хозяйства заняты сельскохозяйственными культурами, имеется лимитированный объем воды. В этом случае необходимо повысить продуктивность оросительной воды;

2) возможна вариация площадей сельскохозяйственных культур. Причиной разработки этого сценария послужил опыт Франции и Италии, где государство регулирует рынок путем предоставления бесплатного объема воды (например, в Италии это оросительная норма пшеницы) фермерам. В этом варианте известен лимитированный объем водных ресурсов на каждую сельхозкультуру, а земли фермерского хозяйства еще не засеяны;

3) возможна вариация объемов воды и площадей сельскохозяйственных культур. В этом случае необходимо определить баланс между «водой и площадью сельскохозяйственной культуры».

1. Вариация объемов воды между культурами

В ходе исследований первоначально были разработаны алгоритм и программы, которые были успешно применены в АВП Мадат-Сув-ЖРК Каттакурганского района Самаркандской области, АВП Голиб суви Зааминского района Джиззакской области и АВП Сайрам суви Куйи Чирчикского района Ташкентской области в 2007-2008 гг.

Применение данной методики позволило уменьшить ущерб от засухи в среднем на 100-150 тыс. сум на 1 га. В качестве «опытного» хозяйства выбирались фермерские хозяйства со средними показателями на основе методики В.В.Шабанова. В качестве показателей рассматривались 7 параметров: климатические, механический состав грунта, уровень подземных вод, сорт растений, водообеспеченность, минерализация воды и засоленность почвы.

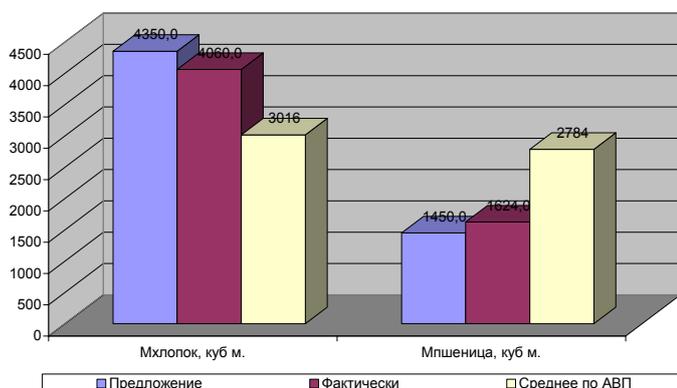


Рис.1. Диаграмма распределения водных ресурсов в АВП Голиб суви Зааминского района

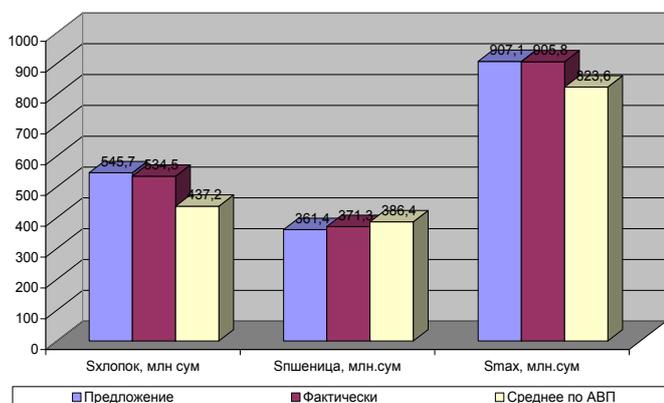


Рис.2. Диаграмма распределения прибыли в фермерском хозяйстве «Зарнинггор» и АВП Голиб суви Зааминского района

На рис.1 приведены данные водораспределения между сельскохозяйственными культурами в фермерском хозяйстве «Зарнинггор» и АВП Голиб суви Зааминского района Джиззакской области за 2007 г.

На диаграмме рис.2 приводится распределение доходов, полученных в результате применения предложенной методики.

Анализ диаграммы показывает, что даже частичное следование предложенной методике водораспределения положительно влияет на продуктивность оросительной воды. И в рассматриваемом фермерском хозяйстве прибыль составила 99,7% по сравнению с запланированной, а среднее значение этого же показателя по АВП – 90,7%.

В настоящее время нами разработана программа на языке DELPHI «OPT_WATER», позволяющая снизить ущерб от дефицита водных ресурсов с учетом природно-климатических условий хозяйств и биологических особенностей сельхозкультур. Программа не имеет аналогов и в настоящее время находится на рассмотрении в Патентном ведомстве РУз. Для использования программы необходим компьютер Pentium III и выше, операционная среда Microsoft Windows 98/2000/XP, при этом время работы программы в зависимости от типа ЭВМ составляет от нескольких секунд до нескольких минут.

2. Вариация площадей сельскохозяйственных культур

Для решения поставленной задачи нами разработаны алгоритм и программа, которые успешно применены в АВП Мадат-Сув-ЖРК Каттакурганского района Самаркандской области в 2007-2008 г. Как и ранее, в качестве «опытного» хозяйства выбраны

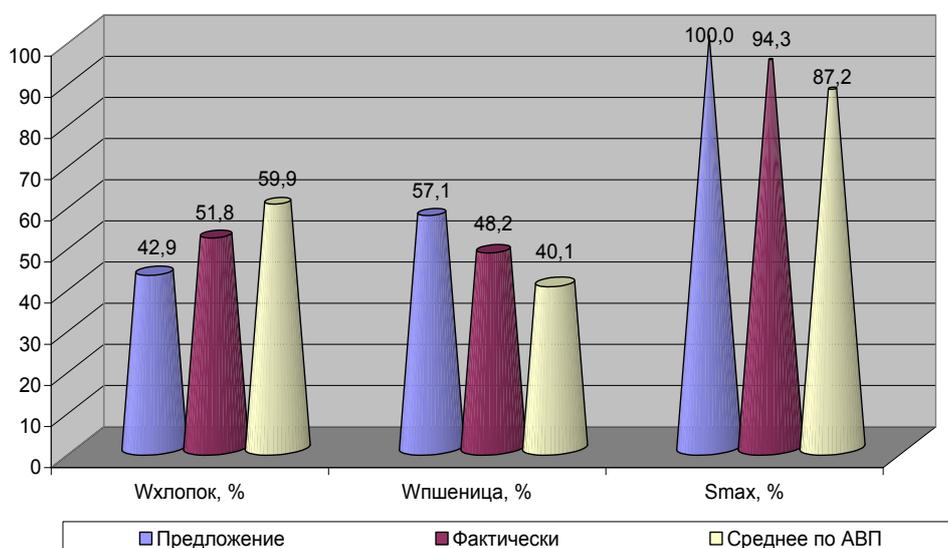


Рис.3. Диаграмма распределения площадей и соответственно показатель прибыли в фермерском хозяйстве «Музаффар» и АВП Мадат-Сув-ЖРК

фермерские хозяйства со средними показателями на основе методики В.В.Шабанова В качестве показателей рассматривались те же семь параметров, что и в вариации 1.

Анализ диаграммы показывает, что применение предложенной методики размещения сельскохозяйственных культур повышает продуктивность оросительной воды. В рассматриваемом нами фермерском хозяйстве прибыль составила 94,3% по сравнению с запланированной, а среднее значение этого же показателя по АВП – 87,2%.

В целях расширения внедрения данной методики нами разработана программа на языке DELPHI «OPT_AREA», позволяющая увеличить продуктивность оросительной воды при учете природно-климатических условий хозяйств и биологических особенностей сельскохозяйственных культур. Программа не имеет аналогов и в настоящее время находится на рассмотрении в Патентном ведомстве РУз. Использование программы возможно при наличии компьютера Pentium III и выше с операционной средой Microsoft Windows 98/2000/XP.

3. Вариация объемов воды и площадей сельскохозяйственных культур

Поставленная задача решалась путем разработки алгоритма и программы «OPT_WATER_AREA» на языке DELPHI. Программа требует достаточно точного определения доступных объемов воды, прогнозных биржевых цен на сельхозпродукцию. Программа учитывает природно-климатические условия и биологические особенности сельскохозяйственных растений. В качестве «опытных» выбрали пять дехканских хозяйств в

Сурхандарьинской области со средними показателями на основе методики В.В.Шабанова. В качестве культур рассматривались виноградники, кукуруза, бахчевые

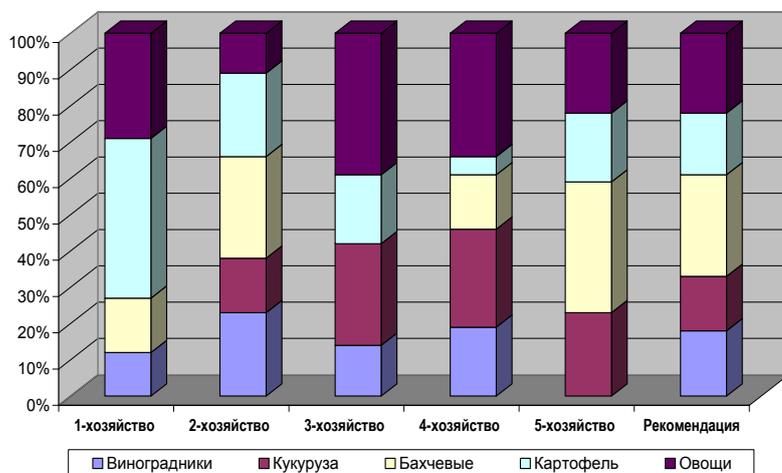


Рис.4. Диаграмма распределения площадей в дехканских хозяйствах Кумкурганского района Сурхандарьинской области

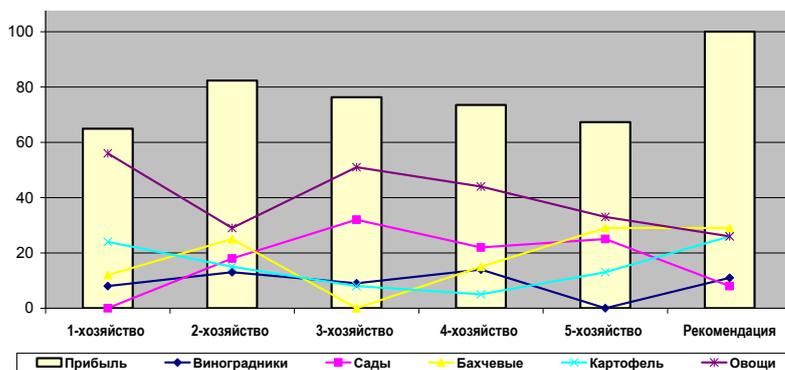


Рис.5. Диаграмма распределения оросительной воды и показатель прибыли в дехканских хозяйствах Кумкурганского района

(арбуз, тыква и дыня), картофель и овощи. На рис.4 приведено фактическое размещение сельскохозяйственных культур в дехканских хозяйствах и рекомендуемое с учетом дефицита оросительной воды.

Как показано на рис.4, наиболее близко к «идеальному», т.е. к рекомендованному, хозяйство №2. Нами предложено следующее распределение площадей культур: 18% – виноградники, 15 – кукуруза, 28 – бахчевые, 17 – картофель и 22% – овощные угодья. Фактически

хозяйство №2 имеет 23 % виноградников, 15 – кукурузы, 28 – бахчевых, 23 – картофеля и 11% овощных угодий.

Другой проблемой применения данного метода в дехканских хозяйствах АВП является отсутствие биржевых данных цен на сельскохозяйственную продукцию на будущий год. Поэтому нами для прогноза брались цены из районных и областных статистических управлений за пять лет, которые переводились по курсу в доллары США.

Прогноз оправдался, хозяйство №2 получило самую высокую прибыль относительно других четырех хозяйств (рис.5).

Выводы

1. Полученные математические модели для прогноза урожайности успешно апробированы на территории различных АВП. Расчетные значения и фактические данные имеют удовлетворительную сходимость, после проведения адаптационных исследований могут быть

использованы и в других странах.

2. Разработанные сценарии «Вариация объемов воды между культурами», «Вариация площадей сельскохозяйственных культур» и «Вариация объемов воды и площадей сельскохозяйственных культур» учитывают возможные перспективы распределения водных и земельных ресурсов в ассоциациях водопользователей.

3. Разработанные программы «OPT_WATER», «OPT_AREA» и «OPT_WATER_AREA» на языке DELPHI являются простыми и современными средствами для своевременной корректировки плана водопользования и проведения мониторинга в АВП, фермерских и дехканских хозяйствах.

4. Применение разработанных программ нуждается в определении точных биржевых цен, количества водных ресурсов и обеспечении хозяйств достаточным количеством водомерных устройств.

Литература

1. Бабажанов, С.И. Методика распределения воды при ее дефиците с применением экономико-математических методов и ЭВМ в условиях орошаемого земледелия: Канд. дисс./ С.И.Бабажанов. – Ташкент, 1971. – 147 с.
2. Бараев Ф.А. и др. Гидромелиоратив тизимлардан фойдаланиш. (Эксплуатация гидромелиоративных систем). – Ташкент. – 2008. – 362 с.

Summary

Muradov R. Increasing Efficiency of Irrigation Water Utilization at Farms and Dekhane (Peasants) Households in Uzbekistan

Mathematical models are developed for crop yield forecasting. Calculated values and actual data have quite satisfactory convergence and after carrying out adaptive study they can be applied in different countries. Scenarios «Variations of water volumes between crops», «Variations of crops' areas» and «Variations of water volumes and crops' areas» were developed, in which perspectives of distribution of water and land resources in water user associations for in time correction of water consumption plans and performing monitoring in farms and dekhane (peasants) households are taken into consideration. For the programs to be realized, it is necessary to determine exact market value, amount of water resources and sufficient number of water meters.

Поступила 26 мая 2009 г.