

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИДРОТЕХНИКИ И МЕЛИОРАЦИИ ИМ. А. Н. КОСТЯКОВА

На правах рукописи

ШАРИПОВА Лола Эркиновна

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ В АРИДНОЙ ЗОНЕ

Специальность 08.00.05 – Экономика, планирование
и организация управления
народным хозяйством
и его отраслями

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва - 1995

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова (ВНИИГМ)

Научный руководитель - доктор экономических наук,
профессор, академик МАИ
М. П. Сигаев

Официальные оппоненты - доктор экономических наук,
профессор, академик МАИ
Г. В. Копанев

- кандидат экономических наук
С. Д. Волощук

Ведущая организация - Акционерная водохозяйственная
корпорация "РОССЕЛЬХОЗВОДСТРОЙ"

Защита состоится 24 апреля 1995г. в 10 часов на заседании Специализированного совета К 099.05.03. при Всероссийском научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации им. А. Н. Костякова по адресу: 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, 44, ВНИИГМ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИГМ.

Автореферат диссертации разослан 24 марта 1995г.

Ученый секретарь
Специализированного совета,
кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник

Н. С. Быстрицкая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Формирование рыночной экономики в Узбекистане, связанное с глубокой перестройкой хозяйственного механизма, в том числе механизма водопользования, обострили проблему повышения эффективности орошаемого земледелия.

Орошаемые земли Узбекистана обеспечивают существование большей части населения республики. На этих землях выращивается 95% продукции растениеводства – базовой отрасли сельского хозяйства Узбекистана и практически всей его экономики.

До недавнего времени концепция развития сельского хозяйства Среднеазиатского региона основывалась на идее переброски сюда дополнительных водных ресурсов. В настоящее время перспектива переброски водных ресурсов из других регионов даже в отдаленной перспективе не представляется реальной, поэтому возникла острая необходимость ориентации на собственные, весьма ограниченные водные ресурсы.

С начала 80-х годов площадь орошаемых земель в Узбекистане возросла в 1,5 раза, при этом значительно увеличился отбор воды на орошение. Расчет количества воды, необходимого по оросительным нормам для полива посевов сельскохозяйственных культур, показал, что количество поданной за последние 5 лет воды на 30% превышает объем, необходимый для полива (расчетный объем). Поэтому экономическое обоснование и выбор направлений совершенствования водосберегающих технологий орошения в Узбекистане в новых условиях хозяйствования становится одной из основных и актуальных проблем.

Цель и задачи исследования. Целью является анализ экономической эффективности используемых в Узбекистане водосберегающих технологий полива и выявление резервов снижения водопотребления в орошаемом земледелии.

В соответствии с этой целью в диссертации решаются следующие основные задачи:

- исследование и анализ современного состояния водопользования в орошаемом земледелии Узбекистана;
- анализ существующих методов оценки экономической эффек-

тивности технологий орошения, определение тенденций их совершенствования;

- сравнительный анализ технологий полива, используемых в хлопкосеющих хозяйствах Узбекистана, и определение технико-экономических показателей их эффективности;

- экономическое обоснование и выбор оптимальных для условий Узбекистана водосберегающих технологий орошения;

- определение направлений совершенствования системы управления водопользованием в новых условиях хозяйствования.

Объектом исследования является аридная зона Узбекистана - крупная база по производству хлопка-сырца.

В пределах этой зоны были детально исследованы мелиоративные организации и совхозы Голодной степи, располагающие большими потенциальными возможностями для развития хлопководства при ограниченных водных ресурсах.

Методика исследования. Теоретической и методической основой выполненных исследований явились труды видных ученых - мелиораторов и экономистов, таких как А.Н. Костяков, Б.Б. Шумаков, Г.В. Воропаев, Г.Ю. Шейнкин, М.П. Сигаев, В.Ф. Моховиков, В.Е. Райнин, В.А. Духовный, И.Д. Быц, А.И. Полад-заде, Н.С. Быстрицкая, Б.И. Кошовец, К.А. Алиев, Н.Р. Хамраев и других известных специалистов.

Исходными данными для проведения исследований послужили сводные годовые отчеты совхозов Узбекистана, материалы паспортизации мелиоративных систем, бухгалтерские и технические отчеты Госкомводстроя Узбекистана, ПСМО "Голодностепстрой", результаты исследований, выполненных в различных научных организациях (ВНИИГим, САНИИРИ, Средазгипроводхлопок, Узгипроводхоз и др.), а также материалы научных публикаций.

Период исследования - 1978...1992гг. Статистические обобщения выполнены по среднегодовым данным.

Научная новизна исследования состоит в разработке комплекса процедур и методов оценки эффективности водосберегающих технологий полива, реализующих новый подход к решению задачи снижения водопотребления в орошаемом земледелии Узбекистана. В процессе исследований были получены следующие результаты, ко-

торые выносятся на защиту:

- разработаны предложения по выбору методов оценки экономической эффективности технологий орошения;
- определены основные направления совершенствования водосберегающих технологий полива, используемых в орошаемом земледелии Узбекистана, дано их экономическое обоснование;
- определены методические принципы экономического обоснования выбора оптимальных для условий Узбекистана технологий полива;
- разработаны предложения по совершенствованию системы управления водопользованием в новых условиях хозяйствования.

Практическая значимость результатов исследований. Результаты исследований могут быть использованы водсхозяйственными и проектными организациями Узбекистана при разработке планов водопользования, обосновании очередности реконструкции ирригационных систем, а также выборе вариантов проектных решений при строительстве новых систем орошения.

Апробация работы. Основные результаты исследований были доложены и обсуждены на Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов по вопросам водохозяйственного строительства, мелиорации и охраны водных ресурсов (Ереван, 1991г.), на заседаниях секции экономики Ученого совета ВНИИГИМ, а также опубликованы в Тезисах Всесоюзной конференции (г. Ереван, 1991г.), сборниках научных трудов ВНИИГИМ и МГМИ.

Объем и структура работы. Объем диссертации составляет 100 стр., включая введение, 3 главы, 20 таблиц, 2 рисунка, основные выводы и список использованной литературы (116 наименований).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В орошаемом земледелии Узбекистана практически исчерпана возможность дальнейшего роста производства за счет экстенсивных факторов. Ввод новых земель фактически компенсирует потери

пахотных земель, отчуждаемых под промышленное, жилищное строительство и другие цели. Площадь орошаемых земель в последние годы в расчете на душу населения сокращается. Продолжающийся интенсивный рост сельского трудоспособного населения требует повышения интенсивности использования земельно-водных ресурсов и основных производственных фондов.

Сложившийся уровень использования водных ресурсов, ограниченность возможностей его увеличения делают проблему рационального использования воды актуальной, а меры по выбору и экономическому обоснованию технологий орошения неотложными.

За период 1978-1990 гг. посевные площади в Узбекистане выросли с 3,82 млн. га до 4,35 млн. га или на 13 процентов, в том числе площадь орошаемых земель увеличилась на одну четверть. За то же время стоимость валовой продукции растениеводства увеличилась на одну десятую часть. Анализ показывает, что эффективность сельскохозяйственного производства постоянно снижается из-за нарушения агротехнических требований, сроков проведения технологических операций и пренебрежения научно-обоснованными рекомендациями по технологиям полива.

Например, прирост площадей риса в 1990 году на 75% позволил увеличить его сбор лишь на 50% (по сравнению с 1978г.) при снижении урожайности на 15%. Посевные площади под зерновые культуры сократились за этот период на 145 тыс. га, в то время как посевы зерновых на орошаемых землях увеличились на 19%, а урожайность по сравнению с 1978 г. снизилась на 22% и составила 27,6 ц/га. Рост посевных площадей под овоще-бахчевыми культурами на 36%, не привел к значительному увеличению их производства.

Эффективность орошения, характеризующаяся показателем выхода валовой продукции на единицу площади, составляла в 1978 году 1635,8 руб., а в 1990 г. - 1584,4 руб. Анализ показывает, что 95% валовой продукции растениеводства в республике было получено с орошаемых земель, в том числе весь урожай хлопка-сырца и ряда других технических культур.

В маловодные годы значительные площади орошаемых земель испытывают острый дефицит в воде. Анализ выполнения планов подачи воды на орошение показал, что почти 1,5 млн. га или 45% общей площади поливных земель были обеспечены водой в пределах 90% плановой потребности (из них 0,5 млн. га - около 70%) при

средней водообеспеченности земель по республике - 93%.

Самая низкая водообеспеченность отмечена в хозяйствах Кашкадарьинской области, где ежегодная водообеспеченность в среднем составляла 82%, а в отдельные маловодные годы снижалась до 54% : в Самаркандской области соответственно 91 и 54, в Сырдарьинской области - 83 и 72%.

Анализ динамики орошаемых площадей и суммарного водозабора по годам показал, что суммарный водозабор увеличивался с опережением роста орошаемых площадей в среднем на 10-20%. Однако уже с начала 80-х годов наступил период качественного и количественного истощения водных ресурсов. Среднегодовой дефицит за последнее время составил 4,2 км³, значительно увеличиваясь в маловодные годы.

Рост орошаемой территории превысил рост суммарного водозабора, соответственно снизилась водообеспеченность земель. Если за период 1978 - 1985 гг. среднегодовая водообеспеченность составляла 104%, то за период 1986 - 1990 гг. она снизилась до 83%.

За исследуемый период наблюдалось снижение фактической оросительной нормы брутто, в основном за счет повышения КПД оросительных систем при проведении противофильтрационных мероприятий: на межхозяйственной оросительной сети протяженностью 22475,1 км было забетонировано 4442,3 км, из 129543,1 км внутрихозяйственных оросительных каналов было забетонировано 6820,7 км. В 1990 г. из 26526 км межхозяйственной оросительной сети было забетонировано 7893,9 км (около 30%), из 150417 км внутрихозяйственной сети - 13085,4 км (около 9%).

Однако реконструкция старых систем орошения, включая проведение противофильтрационных мероприятий, шла недостаточными темпами. Если в 1978 году удельный вес межхозяйственной оросительной сети в бетонном русле составлял 19,8% всей сети, а внутрихозяйственной сети - 5,3%, то в 1990 году эти показатели соответственно составляли 29,8 и 8,7%.

В целом по республике в 1990 году было забрано на орошение 58,1 км³ воды. По отдельным областям суммарный водозабор варьировал от 8,9 км³ - в Каракалпакистане до 2,6 км³ - в Джизакской области.

Большое количество оросительной воды расходуется на полив основной сельскохозяйственной культуры - хлопчатника. За

исследуемый период затраты воды на 1 тонну хлопка-сырца несколько возросли: если в 1978 году они составляли 5260 м³/т, то в 1990 году - 8190 м³/т.

Продуктивность оросительной воды, определяемая в стоимостном выражении отношением валовой продукции орошаемого земледелия к количеству фактически использованной на полив воды, в целом по республике повысилась. Если в 1978 году на 1000 м³ воды, поданной хозяйствам, валовая продукция растениеводства составила 121 руб., то в 1990 году она повысилась до 145 руб.

Расчеты показывают, что наиболее продуктивно использовалась оросительная вода в Сурхандарьинской области, где этот показатель достиг 289 руб./тыс.м³, а в Ташкентской - 160 руб./тыс.м³. Наиболее низкая продуктивность оросительной воды отмечена в низовьях Амударьи, в Каракалпакистане он составлял 53 руб./тыс.м³, в Хорезмской области - 87 руб./тыс.м³, что объясняется различной структурой сельского хозяйства и специфическими почвенно-мелиоративными условиями.

Дальнейший рост продуктивности водных ресурсов возможен, с одной стороны, за счет увеличения урожайности сельхозкультур при неизменной оросительной норме, с другой - при условии сокращения удельного водопотребления за счет рационального использования воды.

Превышение фактических оросительных норм над проектными отмечено в Хорезмской, Ташкентской и Ферганской областях, что вызвано мелкоконтурностью поливных участков и плохим состоянием внутрихозяйственной оросительной сети (старые оросительные системы полунинженерного и неинженерного типов в земляном русле).

Суммарный объем потерь воды во всех звеньях оросительных систем Средней Азии составляет примерно 40% водозабора на орошение, иначе говоря, величина КПД оросительных систем в традиционной зоне орошения Средней Азии не превышает 0,6.

Как известно, орошаемое земледелие отличается от богарного большей фондоемкостью (капиталоемкостью) и значительными удельными затратами на производство продукции.

Затраты на полив и эксплуатацию мелиоративной сети включают в себя:

- заработную плату (с начислениями) персонала (рабочих и и.т.р.), занятого на обслуживании гидромелиоративной сети.

- затраты на текущий ремонт основных средств, связанные с поддержанием в рабочем состоянии оросительных систем,

- отчисления на амортизацию основных средств (ежегодные отчисления в течение всего срока службы системы с таким расчетом, чтобы к концу этого срока можно было за счет накопленных сумм построить новую систему такой же мощности),

- затраты на горючесмазочные материалы,

- прочие расходы, включающие уход за лесополосами, заготовку аварийных запасов материалов и др.

В многоводные годы затраты на полив составили 5-6% затрат на выращивание сельхозкультур, а в маловодные годы (1982 и 1986 гг.) - они возросли почти в два раза, достигая 13% всех затрат. Затраты на орошение в целом по совхозам и колхозам Узбекистана значительно различаются. Монографический анализ хозяйств по зонам выявил определенную зависимость затрат на полив и эксплуатацию от времени освоения и технической оснащенности.

Критерием технической оснащенности хозяйств является удельная протяженность оросительной сети, наличие коллекторно-дренажной сети и стоимость производственно-мелиоративных фондов на 1 га орошаемых земель. В качестве показателя эффективности водохозяйственной структуры в анализе использована фактическая себестоимость продукции и стоимость одного полива.

По времени освоения и характеристике водохозяйственной структуры хозяйства предложено разделять на три основные группы. Для группировки были избраны наиболее характерные хозяйства, показывающие стабильные результаты на протяжении ряда лет.

К первой группе относятся хозяйства так называемой зоны старого орошения. Для этих хозяйств характерным является: мелкоконтурность поливных участков, почти вся внутрихозяйственная оросительная сеть построена в землянном русле, в связи с хорошей естественной дренированностью протяженность коллекторно-дренажной сети очень мала и составляет 8-13 м/га.

Вторую группу составляют совхозы, строительство которых началось с образования в 1956г. Главсредазирсовхозстроя. В хозяйствах этой группы созданы условия для широкой механизации сельскохозяйственных работ, укрупнены поливные участки, мелкая густая оросительная сеть заменена временными оросителями, про-

ложена (по необходимости) коллекторно-дренажная сеть и проведена планировка укрупненных поливных участков.

Третью группу составляют совхозы, построенные за последнее несколько лет и выводимые на проектную мощность. Внутрихозяйственная оросительная и коллекторно - дренажная сеть построены с учетом последних достижений научно-технического прогресса.

Прослеживается пропорциональная зависимость между затратами на орошение и стоимостью поливного гектара. Наименьшие эксплуатационные расходы на орошение и стоимость поливного гектара наблюдаются в 1-й группе хозяйств, где затраты соответственно составляли 34-54 руб/га и 8,2-12,4 руб. Максимальные расходы отмечены в 3-й группе хозяйств: затраты на полив и эксплуатацию составили 122-137 руб/га, стоимость поливного гектара достигла 18-25 рублей. Объясняется это, во-первых, значительной стоимостью мелиоративных фондов на землях нового освоения, во-вторых, увеличением расценок на проведение вегетационных и невегетационных поливов в связи с большой нагрузкой на поливальщика.

Эффективное использование в орошении основных фондов в значительной степени зависит от их технического состояния. По техническому уровню оросительные системы предлагается классифицировать тремя типами.

Первый тип. КПД систем не превышает 0,75; КЗИ - не более 0,85. Магистральные каналы в основном выполнены в земляном русле, при водораспределении используются ручные водоподъемники. К этому типу систем относятся Зангская ОС (Сурхандарьинская область), 2 очередь ОС Ташкентского канала и др.

Второй тип. КПД систем - до 0,85; КЗИ - 0,90. Магистральные каналы выполнены в основном с противофильтрационным покрытием, коллекторно-дренажная сеть - закрытая, используются электрофицированные водоподъемники. К этому типу систем относятся Голодностепские системы, системы Юго-Восточного и Центрального массивов (ОС Шерабадского канала, Сурхандарьинская обл.).

Третий тип. КПД систем - более 0,85; КЗИ - более 0,9. Магистральные каналы полностью облицованы, используются автоматизированные системы управления водоподачей и поливами. К этому типу систем относятся современные оросительные системы.

построенные с использованием последних достижений научно-технического прогресса.

При анализе трудовых и эксплуатационных затрат по основным способам орошения был использован метод хронометрирования рабочего дня поливальщика. Хронометраж проводился по методике М. Н. Громова.

Определение технико-экономических показателей способов и техники полива производилось на базе ОЗП в 1-м совхозе Ильичевского района и в совхозе 10-А Ак-Алтынского района Сырдарьинской области. Для определения трудозатрат производилось сравнительное хронометрирование ручного полива из ок-арьков с поливными средствами, используемыми в хлопководческих хозяйствах.

Кроме обычной (бороздковой) технологии полива применялась дискретная технология, в качестве средств реализации дискретного полива служили гибкие трубопроводы и сифонные поливные установки (УСП-100, УСП-250, УСП-60В). Мобильность поливных установок позволила сократить ряд операций, проводимых при использовании поливных комплектов КП-160, ТАП-150, ЭДМФ "Кубань" со шлейфами, и снизить затраты труда до 0,6 чел.-ч./га.

Кроме сокращения операций на поливе, использование средств механизации полива сократило ряд подготовительных операций - заравнивание временной оросительной сети, нарезку и заравнивание выводных борозд, оправку ок-арьков, предшествующих поливу из ок-арьков.

Сравнительный анализ объемов работ и затрат труда при различных технологиях поверхностного полива хлопчатника показал, что затраты труда за вегетацию при механизации полива уменьшаются в 3 и более раза.

В вегетационный период значительно увеличивалась продолжительность простоев при поливе ЭДМФ "Кубань" со шлейфами. Были проведены наблюдения и учтены затраты времени на технологические операции при поливе: перегон машин с одной позиции на другую, простои по разным причинам, непосредственно полив. Анализ затрат рабочего времени при проведении полива показал, что из общих фактических затрат времени непосредственно на полив затрачивалось 35,6-48,6%, на перегон машин с одной позиции на другую - 12,8-9,8% и на простои по другим причинам - 51,9-42,4%. Простои организационного характера составили 53%.

простой по техническим причинам 47%.

Использование различной поливной техники дает различный экономический эффект. Так, затраты труда на поливной гектар с использованием поливных средств снижаются в 2,5-5 раз в сравнении с ручным поливом из ок-арьков (при равных агротехнических условиях). При этом облегчается труд поливальщика, повышается его производительность, которая определяется площадью, политой с одной позиции за час рабочего времени.

Эксплуатационное время поливной установки включает в себя время на перенос (перегон) на новую позицию, раскладку и заправку оросительной водой из лотковой сети. Кроме продолжительности подготовительных операций в эксплуатационное время включается продолжительность процесса полива, а также фактическое рабочее время, в течении которого поливное устройство находится под нагрузкой. Сюда не включаются простои организационного и технического характера.

Эксплуатационная производительность всегда выше у стационарных и полустационарных систем, что объясняется возможностью полной автоматизации всех технологических операций полива. В отличие от поливных комплектов и дождевальных машин при использовании ВПО не требуется затрат эксплуатационного времени на перенос или перегон поливной техники. Полив осуществляется стационарно, одновременно на всей орошаемой площади. В наших исследованиях эксплуатационная производительность определялась без затрат времени за смену позиций. При проведении полива с использованием ВПО в совхозе 10-А в 1-й бригаде эксплуатационная производительность составила 0,41 га/ч.

Среди средств механизации поверхностного полива наиболее высокая эксплуатационная производительность 0,33 га-ч. наблюдалась у сифонных установок УСП с дискретной водоподачей в борозды. Поливные комплекты, получившие производственное внедрение в хозяйствах Сырдарьинской, Джизакской областей, в Каракалпакистане, зарекомендовали себя как практичные и надежные поливные средства.

Одной из статей эксплуатационных расходов являются затраты на горюче-смазочные материалы. При эксплуатации поливных комплектов КП-160 и ТАП-150 горючее используется только при транспортировке к поливным участкам, а смазочные материалы - при техническом обслуживании ступиц колес тележки и ваку-

ум-насоса. Подача воды в борозды происходит без затрат дополнительной энергии за счет командования лотка над полем и подпора воды, создаваемого пергораживающим щитом.

При поливе ЭДМФ "Кубань" на 1 моточас работы дизеля расходуется в среднем 38 л топлива. Удельные затраты горюче-смазочных материалов составили 5,7 руб/га, включая затраты на ГСМ при техническом обслуживании в поливной и межполивной периоды. При ручном поливе из ок-арыков ГСМ расходуется только на нарезку ок-арыков, а при использовании ВПО отсутствуют вообще.

Расчет эксплуатационных издержек определил приоритетность выбора поливных средств для массового внедрения в производство. Опытно-производственное внедрение широкозахватных машин типа "Кубань" на поливе хлопчатника в течение 1984-1990гг. выявило их нерентабельность. Для условий Узбекистана необходимо создать новые конструкции поливной техники, более надежной в эксплуатации и доступной по цене для приобретения хлопководскими хозяйствами.

Важнейшим технико-экономическим показателем служат удельные капиталовложения на поливную технику. Для хлопководческих хозяйств по удельным капиталовложениям наиболее приемлемыми являются поливные комплекты КП-160 и ТАП-150. При сроке службы 4-5 лет срок окупаемости их составил 1,5-2 года. Производительность труда поливальщика при механизированном поливе по сравнению с поливами из ок-арыков выросла в несколько раз, по другим технико-экономическим показателям новая техника полива пока уступает ручному поливу, что объясняется в основном значительными капвложениями.

Хронометражные исследования техники и технологии полива позволили выявить значительные резервы роста производительности труда, использование которых уже сегодня позволит значительно экономить водные и трудовые ресурсы.

Среди анализируемых способов и техники полива наибольшая эффективность отмечена при использовании дискретной технологии за счет сокращения затрат труда, повышения эксплуатационной производительности, а также улучшения других технико-экономических показателей.

Разработанная в последние годы водосберегающая технология орошения с применением аккумулялирующих увлажнителей, позволяет

обеспечить равномерное увлажнение, значительно сократить затраты капитальных вложений на строительство внутрихозяйственной сети, уменьшить количество междурядных обработок до 2-3 раз (вместо 6-7) за счет отсутствия переувлажнения и переуплотнения почвы в межполивной период. Функциональные возможности способа могут быть расширены за счет равномерного внесения с поливной водой минеральных удобрений и микроэлементов, что позволит получить дополнительный положительный эффект.

При использовании аккумулярующих увлажнителей повышается КЗИ на 3% за счет ликвидации ок-арьков, что соответствует экономии капиталовложений на освоение дополнительной площади в староорошаемой зоне в размере 120 руб/га. Районирование территории хозяйств по условиям применения аккумулярующих увлажнителей показало возможность их использования на 71% орошаемых площадей. Таким образом, экономическая эффективность аккумулярующего способа полива сельскохозяйственных культур в сочетании с другими агрометеорологическими, агротехническими и организационными мерами достаточно высока.

Нами был проведен анализ основных технико-экономических показателей существующих способов полива для выявления их соответствия современным требованиям орошаемого земледелия в Среднеазиатском регионе. Для этого были разработаны и сформулированы основные вопросы для экспертной оценки эффективности способов полива. Результаты проведенной экспертной оценки показали, что наиболее низкие оценочные показатели имеет повсеместно применяемый в настоящее время поверхностный бороздковый способ полива.

Совершенствование этого способа полива должно идти в следующих направлениях:

- а) внесение поливной нормы дискретно, импульсами,
- б) увеличение расхода воды в голове борозды до максимально возможного, но не размывающего,
- в) снятие ограничений на продолжительность полива (зависящего от длины борозды и величины расхода струи в голове борозды),
- г) пересмотр положения, при котором время продолжительности полива определяется временем полного увлажнения корневой зоны растений до нижнего его горизонта,
- д) создание надежных и простых в эксплуатации средств ме-

ханизации и автоматизации, позволяющих реализовать дискретный (импульсный) способ полива.

е) разработка датчиков контроля полива (с выдачей информации).

В рамках данного исследования мы рассмотрели ожидаемые экономические результаты от внедрения рекомендованных ВНИИГим (Г. Ю. Шейкин) 14 типовых схем внутрихозяйственной оросительной сети.

Для экономического анализа и выбора наиболее приемлемого варианта был использован метод планирования и прогнозирования научных работ - ПАТТЕРН (29).

Сравнение водосберегающих технологий с использованием указанного метода проводилось по следующей схеме:

- сбор и представление в виде матрицы показателей для всех сравниваемых вариантов:

$$\begin{matrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{24} & \dots & X_{2m} \end{matrix} \quad (1)$$

$$\begin{matrix} X_{i1} & X_{i2} & X_{i3} & X_{i4} & \dots & X_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{j1} & X_{j2} & X_{j3} & X_{ij} & \dots & X_{ij} \\ X_{n1} & X_{n2} & X_{n3} & X_{nj} & \dots & X_{nm} \end{matrix}$$

- подсчет суммы по строкам матрицы:

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} \quad (2)$$

- преобразование значений всех показателей в долевые величины:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}} \quad (3)$$

- умножение долевых величин на весовые множители:

$$X''_{ij} = X'_{ij} \cdot q_i \quad (4)$$

- суммирование взвешенных величин для каждого варианта:

$$\sum_{j=1}^m X''_{ij} \quad (5)$$

- определение соотношений минимальных и максимальных показателей:

$$\alpha = \frac{X_{max}}{X_{min}} \quad (6)$$

- ранжирование технологий на основании полученных соотношений.

Экспертная аналитическая оценка показала, что наиболее выгодной из всех предложенных технологий является закрытая оросительная сеть при поливе по бороздам с применением автоматизированного шлангового устройства (АШУ-32). Наихудшей - открытая оросительная сеть при поливе по бороздам с применением передвижного поливного агрегата ИПА-165У, поскольку ее использование требует максимальных затрат на водохозяйственное строительство при низкой производительности труда на поливе, низких значениях КПД и КЗИ системы.

Результаты выполненных исследований и анализ состояния экономики в Узбекистане свидетельствуют о том, что в период перехода к новым условиям хозяйствования дальнейшее совершенствование водосберегающих технологий полива должно быть направлено на модернизацию существующих технологий и техники орошения с учетом последних достижений научно-технического прогресса (НТП) в этой области.

В работе рассматриваются и анализируются существующие методики расчета экономической эффективности от внедрения мероприятий НТП. По методике Г.В. Воропаева и Н.Н. Виленского были выполнены расчеты экономии капиталовложений при использовании дискретной технологии полива. Расчеты показали, что при лаге, равном 10 годам, экономия составила 224 руб./га. Совокупный экономический эффект составил 798 руб/га.

В 1994г. разработаны методические рекомендации по определению экономических приоритетов (А.Н. Шахназаров и др.), учитывающие показатели коммерческой и бюджетной эффективности, в том числе финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников, а также для федерального, регионального и местного бюджетов; показатели экономической эффективности, учитывающие затраты и результаты, связанные с реализацией проекта.

Рекомендации ориентированы на решение задач оценки реализуемости и эффективности проектов при разработке бизнес-планов; обоснования целесообразности участия в реализации проектов различных инвесторов; сравнение вариантов проекта. Кроме того, рекомендации позволяют оценить эффективность проектов с

учетом факторов риска и неопределенности.

На стадии ТЭО расчет экономической эффективности выполняется в прогнозных ценах, определяемых по формуле:

$$Ц(t) = Ц(б) \times J(t,1), \quad (7)$$

где $Ц(б)$ - базисная цена продукции;

$J(t,1)$ - коэффициент (индекс) изменения цен на продукцию; принимается в соответствии с прогнозами инфляционного процесса.

Сравнение и выбор наилучшего варианта осуществляется на основании использования следующих показателей:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности;
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости проекта.

Расчет ЧДД проекта позволяет определить его эффективность, а определение величины ВНД - сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вложенный в проект капитал. Величина ВНД позволяет судить о целесообразности инвестирования проекта. Указанные Методические рекомендации опираются на основные принципы рыночной экономики, что позволяет их использовать в новых условиях хозяйствования.

В качестве одного из резервов водосбережения в орошении является совершенствование структуры посевных площадей. В научной литературе имеется целый ряд работ методического характера, посвященных проблеме совершенствования структуры посевных площадей, которая решается как оптимизационная задача с использованием методов линейного программирования; разработан комплекс программ, позволяющих реализовать решение этой задачи.

Для решения этой задачи для хлопкосеющих хозяйств на орошаемых землях специалистами лаборатории экономики ВНИИГим (М.П. Сигаев, Н.С. Путято и др.) было предложено использовать метод экономико-математического моделирования (Симплекс-метод).

При постановке экономико-математической задачи оптимизации структуры посевных площадей на орошаемых землях бассейна Аральского моря и построения ее модели были сформулированы следующие принципиальные положения:

- ограниченность водных ресурсов на орошение;
- необходимость производства гарантированного объема ведущей сельскохозяйственной культуры региона - хлопчатника;
- обеспечение заданных потребностей населения в продуктах питания, таких, как рис, картофель, овощебахчевые культуры, фрукты и виноград за счет их производства на землях перечисленных выше республик и областей.

В качестве критерия оптимальности был использован показатель продуктивности оросительной воды, определяемый отношением удельной (на гектар) стоимости валовой продукции каждой культуры к удельным затратам оросительной воды. Рассматривалось три варианта оценки продукции растениеводства - в ценах мирового рынка, в сопоставимых ценах 1983г. и в кадастровых ценах. Принятый критерий позволял определить варианты наиболее эффективного использования оросительной воды при поливе различных культур в бассейне Аральского моря.

В расчетных вариантах по сравнению с фактическим использованием орошаемых площадей произошло изменение их структуры в направлении сокращения площадей, занятых наиболее влаголюбивой культурой - рисом, сокращения площадей под хлопчатником и увеличения площадей под многолетними травами и другими кормовыми культурами. Доля площадей под овощебахчевыми и картофелем изменилась незначительно. Площади под зерновыми без риса сократились до минимума.

Сравнение вариантов между собой позволяет сделать вывод о существенном влиянии оценок продуктивности оросительной воды на структуру орошаемых площадей. При этом наибольшая разница получена при расчетах по 1 варианту (использование цен мирового рынка) в сравнении с другими вариантами. Структура посевных площадей, рассчитанная по 2 и 3 вариантам отличалась незначительно.

Наряду с тремя вариантами задачи, отличающимися по оценкам критерия оптимизации, были рассчитаны еще аналогичные варианты, отличающиеся от первых трех важнейшим для исследуемого случая ограничением на объем используемой оросительной воды с учетом существующей и прогнозной отметки уровня Аральского моря.

В связи с постоянно возрастающим дефицитом водных ресурсов в условиях глубокого социально-политического, эконо-

мического и экологического кризиса в Узбекистане возникла необходимость кардинального изменения принципов управления водопользованием.

В государствах Среднеазиатского региона наиболее остро ощущается необходимость реорганизации структуры управления водными ресурсами. Решение этой задачи значительно усложняется в условиях перехода к рыночным отношениям, когда многие вопросы, связанные с изменением законодательства по правам распоряжения, использования воды, контроля за водопотреблением и водоотведением, находятся в стадии изучения.

До настоящего времени практически отсутствуют экономические механизмы, стимулирующие водопользователей к использованию водосберегающих технологий и сокращению сбросов загрязняющих веществ в водоисточники, на государственном уровне нет четкого разделения сфер управления водными ресурсами и контроля их использования.

В новых условиях хозяйствования особо актуальным становится решение вопроса о введении реальной платы за использование водных ресурсов с учетом их дефицита. Методические разработки по этому вопросу опубликованы в ряде работ (В. Е. Райнин, Н. С. Быстрицкая, И. Д. Быц и др.). Не останавливаясь подробно на результатах этих исследований, подчеркнем, что предлагаемые в этих работах подходы и изложенные рекомендации могут быть использованы в государствах Среднеазиатского региона.

В настоящее время механизм управления природопользованием, включая водопользование определен рядом законодательных актов: Постановление СМ СССР "О коренной перестройке дела охраны природы в стране" (январь 1988г.), "Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами", "Санитарно-гигиенические правила и нормы охраны поверхностных вод" и другими нормативными документами, принятыми в 1991-1994гг.

Система управления водными ресурсами бассейнов практически разделена на две части: управление водопотреблением и управление охраной водной среды, что является крупным недостатком существующей системы. Разделение этих функций в значительной мере затрудняет проведение единой бассейновой политики, что отмечается многими исследователями этого вопроса.

Объемы водопотребления в Узбекистане устанавливаются приближительными методами, сверхлимитное потребление воды

практически не отслеживается. В сельском хозяйстве до сих пор не введена плата за воду - этот вопрос находится в стадии обсуждения.

Решение вопроса обеспечения условий для самофинансирования водного хозяйства должно идти по следующим основным направлениям:

- введение платы за воду и платежей за ее загрязнение сельскохозяйственными предприятиями;
- организационная увязка взимания платежей и их расходования;
- изыскание других источников и форм финансирования мероприятий по использованию и охране водных ресурсов.

К числу нетрадиционных источников возможного финансирования водохозяйственной деятельности можно отнести экологическое страхование предприятий-водопользователей и торговлю квотами на сброс загрязняющих веществ.

Таким образом, для совершенствования существующего механизма водопользования необходимо создать адекватные условиям рыночных отношений экономические и правовые условия, включая систему налоговых, финансовых и кредитных рычагов, экологических нормативов, мер по формированию особого рынка квот на загрязнение, экологического страхования и других составляющих процесса управления водопользованием.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы, направленные на дальнейшее совершенствование и экономическое обоснование водопользования в орошаемом земледелии аридной зоны Узбекистана:

1. Принципы расчета экономической эффективности технологий и техники полива должны базироваться на оценке затрат и всех сопутствующих, в том числе социально-экологических, результатов, связанных с реализацией проекта оросительной системы. При этом должна быть учтена экономическая неравноценность затрат и результатов в различные моменты времени, а также факторы риска и неопределенности в достижении результатов. Рекомендуются использовать "Методику оценки эффективности инвестиционных

проект (1994 г.), наиболее полно отвечающую этим принципам.

2. Выполненный анализ состояния водопользования позволил сформулировать и экономически обосновать концептуальные принципы водосбережения в орошаемом земледелии Узбекистана, основанные на совершенствовании используемых в хлопкосеющих районах водосберегающих технологий и техники полива.

3. Техничко-экономический анализ существующих способов орошения показал, что для аридной зоны Узбекистана наиболее приемлемым является поверхностный дискретный полив, позволяющий уменьшить поливные нормы, исключить испарение и промывку засоленных почв. Дальнейшее совершенствование поверхностного дискретного полива должно идти в направлении создания высокопроизводительной ресурсосберегающей мелиоративной техники.

4. Для выбора наиболее эффективных технологий полива рекомендуется применять метод сравнительного анализа ПАТТЕРН, который позволил установить приоритетность использования имеющихся водосберегающих технологий и определить направления их совершенствования.

5. Предложенная в работе классификация оросительных систем по их техническому уровню позволяет определить области применения различных вариантов внутрихозяйственной оросительной сети в зависимости от уклонов местности и природно-экономических характеристик.

6. Установлено, что дополнительным резервом повышения эффективности водопользования в Узбекистане - составной части бассейна Аральского моря - может являться совершенствование структуры посевных площадей за счет оптимизации размещения сельскохозяйственных культур с учетом их потребности в воде.

7. Совершенствование системы водопользования в Узбекистане должно идти в направлении создания адекватных условиям рыночных отношений экономических и правовых условий, включая систему налоговых, финансовых и кредитных рычагов, экологических нормативов, мер по формированию особого рынка квот на загрязнение, экологического страхования и других составляющих процесса управления водопользованием.

Результаты проведенного исследования отражены в следующих опубликованных работах автора:

1. Актуальные вопросы интенсификации труда в водохозяйственном строительстве. В сб. "Экономическое обоснование и математическое моделирование производственных систем водного хозяйства", М.: МГМИ, 1990. (в соавторстве).

2. Рационализация водопользования - актуальная проблема развития орошаемого земледелия. В сб. "Вопросы водохозяйственного строительства, мелиорации, использования и охраны водных ресурсов". Тезисы докладов Всесоюзной научно-исследовательской конференции молодых ученых и специалистов. Ереван, 1991.

3. Экономическая оценка опыта внедрения сосредоточенных поливов хлопчатника. В сб. "Экономические проблемы оценки ресурсного потенциала мелиоративного земледелия", М., ВНИИГим, 1991.

Подписано в печать 06.03.95

Объем 1,4 уч.изд.л.

Заказ N 22

Тираж 100 экз.

Формат 60x84 1/16

Ротапринт Московского государственного
агроинженерного университета имени В.П.Горячкина
127550, Москва Тимирязевская, 58