



В. А. ДУХОВНИЙ
(НКВД СССР)

Эффективность орошения и экономическая оценка проектов*

(по материалам X конгресса МКВД)

Ряд экономистов, представивших доклады на конгресс, применяют традиционные методы оценки эффективности объектов орошения по расчетному году завершения строительства и освоения. Примеры расчетов такого статического характера, соответствующие нашим расчетам сроков окупаемости по методу «прибыль — затраты», приведены в докладах З. Демирчи, И. Япичи (Турция), И. Фекете и Т. Муллера (ВНР), Б. Икономова (НРБ), Д. К. Джайна (Индия), И. Пируза и Д. Лианарека (Куба).

Применение метода остаточных стоимостей с учетом прочих эффектов более полно по сравнению с традиционным методом «прибыль — затраты расчетного года» отражает срок окупаемости объектов орошения. По данным докладов, срок окупаемости колеблется в довольно широких пределах — от 6 до 40 лет, при этом меньшие сроки окупаемости относятся к проектам, где в расчетах наряду с прямым учитывается и социальный эффект (табл. 2).

Интересные данные приводит К. Ли по объектам Бюро мелиораций США. Первоначально срок окупаемости объектов по Закону о мелиорации (1902 г.) был установлен в 10 лет, позже он был увеличен до 40 лет. В США в настоящее время осуществляется много проектов на поощрительных началах: фермеры компенсируют ежегодные затраты, включая эксплуатацию межхозяйственной сети и ее амортизацию без компенсации стоимости объектов орошения.

Основной критерий эффективности многоцелевых объектов орошения земель в Бюро мелиораций — максимальный чистый доход на общенациональном уровне, включая косвенный эффект, эффект сопутствующих отраслей и социальный эффект. Особое внимание уделяется минимизации водозабора, а также стоимостной оценке орошаемых площадей.

При разработке проектов орошения обязательно составляется оптимизационная модель эффективности «инвестиции — доход на национальном уровне», которая является

Таблица 2

Сравнительные сроки окупаемости объектов орошения

Страна	Оросительная система	Площадь, тыс. га	Срок окупаемости, лет	Норма дисконтирования, %
Иран	Горган	15,4	10	6 ¹
ЧССР	Условные	—	9...10	10
Судан	Гезира	124	9...12	8 ¹
Гайана	Абары Махайнони	170	10 (9) ⁴	10 ²
Таиланд	Чао Файя	24	6	10 ²
Судан	Рахад	126	6	8 ²
США	Объекты Бюро мелиораций		10...40	6, 125 ¹

- ¹ Учтена стоимость воды.
- ² Учтен косвенный эффект по матрицам Леонтьева.
- ³ Учтен социальный эффект.
- ⁴ С учетом косвенного эффекта (в скобках).

основной программы работ и выбора оптимального варианта.

Вопросам прогнозирования общей эффективности орошения посвящен интересный доклад югославского ученого проф. З. Владиславлевича. Известно, что величина прямой прибыли от орошаемого земледелия зависит от площади орошаемых земель, вида засеваемых культур и их урожайности,

а также уровня цен на единицу продукции. Учитывая, что площади орошения и набор культур определяются проектом, а уровень цен — экономическим состоянием страны и ее взаимоотношениями с международным рынком, автор считает основной задачей определение закономерности изменений урожайности сельскохозяйственных культур. В общей форме он рекомендует устанавливать ее по четко описываемой формуле М. Каиндя для развития зеленой массы растений:

* Окончание. Начало в № 1 и 5 за 1980 г.

Таблица 3

Урожай сухой массы по А. А. Ничипоровичу

Широта, °	ФАР, 10° кДж	Потенциальный урожай сухой массы, М _п , т/га	Минимальное водопотребление, мм/га
70...60	8,4...4,2	25...12	190
60...50	14,7...8,4	40...25	280
50...40	21...14,7	70...40	500
40...30	25,2...18,9	75...55	800
30...20	37,8...25,2	110...75	1000
20...0	42...37,8	125...100	1600

$$\gamma = \frac{\gamma_{\max}}{1 + \left(\frac{\gamma_{\max}}{\gamma_0} - 1 \right) e^{-\lambda T}}$$

где γ — урожай сухой массы во время T ; γ_{\max} — максимально возможный (потенциальный) урожай; γ_0 — начальный урожай; λ — коэффициент, характеризующий вид сельскохозяйственной культуры и условия ее возделывания.

Определение максимального урожая по формуле М. Каиндля (в сухой массе) автор производит с использованием данных советского ученого А. А. Ничипоровича в зависимости от ФАР (табл. 3).

Коммерческий урожай в формуле М. Каиндля определяется как $U_{\max} = M_{\text{пр}}$, где p — коэффициент, зависящий от ряда факторов. Автор рекомендует следующие значения p для культур: кукурузы на зерно — 2,5, кукурузы на силос — 0,3, сорго — 2,75, соя — 3, озимой пшеницы — 2,75, яровой пшеницы — 3,5, люцерны — 1,75, томатов — 0,25, сахарной свеклы — 0,45, картофеля — 0,4, сорго на силос — 0,35.

Учитывая, что определение урожайности по М. Каиндлю требует проведения сложных предварительных исследований, автор рекомендует для практических расчетов другую формулу:

$$\gamma = \gamma_0 \cdot e^{\nu t},$$

где ν — показатель среднего роста урожайности данной культуры в данных условиях, определяемый по многолетнему осредненному ряду наблюдений. Исходя из этого, удельный доход на единицу площади S_k за период орошения $t = T$ определяется как

$$S_k = p \gamma_0 \int_0^T e^{\nu t} \cdot a^{T-t} \cdot S(t) \cdot dt,$$

где p — осредненные закупочные цены; $S(t) = F_t/F$ — коэффициент использования земель как функция времени орошения (F_t — используемая площадь в год t , F — проектная площадь орошения); a — норма интереса; $\lambda = \ln a$. Величина S_k сравнивается с суммой ежегодных затрат:

$$S_k > A + k + d,$$

где A — ежегодный взнос фермеров в погашение кредита; d — производственная рента; k — первичная стоимость, вносимая фермером (имеются детальные графики).

Нами для условий Средней Азии получены следующие зависимости прибыли на 1 га в год t от урожайности хлопчатника и его урожайности от срока освоения для различных почв. Она имеет следующий вид:

$$P_t = a \cdot K_{\text{ЗИ}} \cdot \kappa_z \cdot U_t; U_t = U_0 (1 + \alpha t),$$

где a — показатель комплексности строительства; κ_z — коэффициент занятости земель ведущей культурой; U_t — урожайность ведущей культуры в год t ; U_0 — урожайность в первый год; α — коэффициент роста урожайности.

Показатели α и U_0 для хлопка в условиях Средней Азии составляют, например, для земель:

	α	U_0 , т/га
естественно плодородных, незасоленных	0,108	1,5
слабозасоленных	0,108	1,33
средне- и сильнозасоленных	0,058	1,1

Ссылаясь на американский опыт и данные по Югославии, проф. З. Владиславлевич отмечает, что после завершения строительства оросительной сети фактический КЗИ растет медленно — от 36 % на 5-й год освоения до 86 % на 50-й год и порядка 14...16 % земель вообще не включаются в площади фактического орошения.

Ряд докладов посвящен анализу эксплуатационной эффективности системы, под которой понимается соотношение затрат на орошение с возможными потерями урожайности и валового производства в зависимости от водообеспеченности. Действительно, повышение водообеспеченности связано с увеличением пропускной способности каналов и объема зарегулированного стока, а в конечном счете, и увеличением первоначальных капиталовложений. Уменьшение же водообеспеченности приводит к снижению доходности орошаемых земель. Оптимальная эксплуатационная эффективность E_f отвечает минимуму функции:

$$E_f = K_0 / D_0 \cdot f(\text{водообеспеченности}),$$

где K_0 — капиталовложения в орошение; D_0 — доход от орошения.

В работе К. Здражила и П. Спиза (Чехословакия) описывается математическая модель эксплуатации оросительной системы в зависимости от основных элементов климата, физиологического развития растений, почвенных условий, ограничения урожайности, экономических характеристик орошаемых культур и оросительной водоподдачи. В модели заложены составляющие ежедневного водного баланса с 1 марта по 31 октября за более чем 30-летний период для каждой культуры в отдельности. В результате получены кривые, показывающие, что оптимальная мощность оросительной системы соответствует 70 % максимальной ординаты гидромодуля для условий Чехословакии (рис. 4).

Аналогичные результаты приводятся и в работах З. Демирчи и И. Япичи (Турция).

Указанные работы должны найти свое развитие и у нас, особенно для оценки развития орошения в маловодных или временно маловодных бассейнах, например в бассейне Аральского моря и др.

Проблема эксплуатационной эффективности затрагивается также в докладе С. Мольнара (Венгрия), где анализируются причины низкой фактической эффективности оросительных систем по сравнению с расчетной. Выявляются в основном две причины: наличие технических и организационных нарушений в орошении и также плохое использование оросительной воды. Известно, что в нашей стране эти вопросы разработаны в известных трудах Г. Ф. Раскина, Г. В. Воропаева, Д. Т. Зулика.

В целом, как видно из обзора, направления научных разработок в области изучения

экономической эффективности мелиорации в нашей стране и за рубежом совпадают. Необходимо с учетом имеющихся материалов ускорить дополнение существующей методики эффективности капиталовложений в мелиорацию и усилить научные исследования по эффективности эксплуатации мелиоративных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Духовный В. А. К методике обоснования проектов орошения.— Хлопководство, 1976, № 12.

2. Духовный В. А., Белоцерковский К. И. Экономическая эффективность капиталовложений в переустройство гидромелиоративных систем.— Хлопководство, 1977, № 10.

3. Лапкин К. И., Рахимов Э. Д. Опыт социально-экономической оценки последствий усыхания Аральского моря.— Проблемы освоения пустынь, 1979, № 2.