

М. Г. АРУТЮНЯН

О ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ ОСУЩЕСТВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ

При технико-экономических расчетах учет фактора времени важен для мелноративных объектов, строительство и освоение которых длится ряд лет. Пусть для осуществления мелноративных мероприятий на площади ω необходимая сумма капитальных вложений составляет K рублей. Предполагая, что мелноративные земли используются только после завершения строительства и освоения земель, величину суммарных затрат можно выразить формулой

$$Z_t = K + u(t - \tau), \quad (1)$$

где u — суммарные ежегодные издержки в рублях;

t — время в годах с начала строительства;

τ — срок от начала строительства до года полного освоения.

Доходность мелнорированных земель можно выразить формулой

$$D_t = \text{СВП} (t - \tau), \quad (2)$$

где СВП — ежегодная стоимость валовой продукции в рублях. Тогда чистый доход

$$D_n = D_t - Z_t.$$

Доходность мероприятия определяется условием

$$D_t - Z_t > 0,$$

а величина недобора чистого дохода условием

$$D_t < Z_t.$$

Сопоставляемые проектируемые варианты мелноративных мероприятий обычно имеют разные капиталовложения по объему и срокам вложения, а также ежегодные эксплуатационные издержки. Размер капиталовложений зависит от степени механизации и автоматизации производственных процессов, стоимости строительных материалов, способа организации работ, срока строительства и т. д. С течением времени указанные факторы изменяются в зависимости от срока строительства, повышения производительности труда, снижения стоимости оиещественного труда и суммы капиталовложения в процессе строительства. Поэтому, если капитальные затраты произво-
 дятся в разные сроки, то сравнение производится по сумме приве-

ленных вложений издержек производства. В настоящее время для приведения затрат более поздних лет к текущему моменту используется коэффициент приведения, рассчитываемый по формуле сложных процентов [1]. Необходимость применения такого коэффициента обосновывается неравноценностью с точки зрения данного момента равных затрат, сделанных в разное время. Это и дает основание для применения в указанных расчетах коэффициента приведения, позволяющего привести вложения разных времен к одному времени.

Согласно [2] коэффициент приведения определяется из равенства:

$$z = \frac{1}{(1+\zeta)^t}, \quad (3)$$

где $\zeta = \frac{1}{T}$ представляет собой величину, обратную сроку окупаемости T , принимаемому в качестве расчетного, нормативного при анализе экономической эффективности.

Величина затрат и доходность с учетом сложных процентов будут иметь следующий вид:

$$Z_t = [k + u(t - z)] \frac{1}{(1+\zeta)^t}; \quad (4)$$

$$D_t = [\text{СВП}(t - z)] \frac{1}{(1+\zeta)^t}. \quad (5)$$

Тогда чистый доход

$$D_t = D_t - Z_t = [\text{СВП} - u](t - z) - k] \frac{1}{(1+\zeta)^t}. \quad (6)$$

Из уравнения (6) при $t = z$:

$$D_z = - \frac{k}{(1+\zeta)^z}. \quad (7)$$

Эта величина остается отрицательной до года $t = t_1$. Это означает, что полученный доход полностью идет на погашение затрат. Из условия

$$D_t - Z_t = 0$$

определяется t_1

$$t_1 = z + \frac{k}{\text{СВП} - u}.$$

При сопоставлении различных вариантов осушения характеристикой может служить оптимальная величина того времени, в течении которого доходность данного предприятия достигает своего максимума. В рассматриваемой здесь задаче решение сводится к отысканию максимума функции (6) из условия

$$\frac{d(D_t)}{dt} = 0. \quad (8)$$

В силу (6) и (8) находим год, когда доход достигает своей максимальной величины

$$t_m = \tau + \frac{k}{\text{СВП} - n} + \frac{1}{\ln(1 + \zeta)} \quad (9)$$

Пример. На площади $\omega = 14,3$ тыс. га при открытом горизонтальном дренаже с параметрами $h = 2$ м, $b = 400$ м суммарные капиталовложения с учетом орошения и освоения составляют $K = 39,9$ млн. руб. Допустим, что доля виноградных насаждений составляет 60% , а плодовых садов — 20% площади, а на полеводство выделяется 20% площади и $\text{СВП} = 32,95$ млн. руб. Тогда годовые суммарные средневзвешенные издержки равны $n = 18,8$ млн. руб. Срок строительства по соответствующим нормативам [3] составляет $\tau = 3$ года. Нормативный срок окупаемости $T = 10$ лет и $\zeta = 0,1$.

Подставляя эти величины в формулу (9), получим год, когда чистый доход достигает своей максимальной величины

$$t_m = 3 + \frac{39,9}{32,95 - 18,38} + \frac{1}{\ln(1 + 0,1)} = 16 \text{ лет.}$$

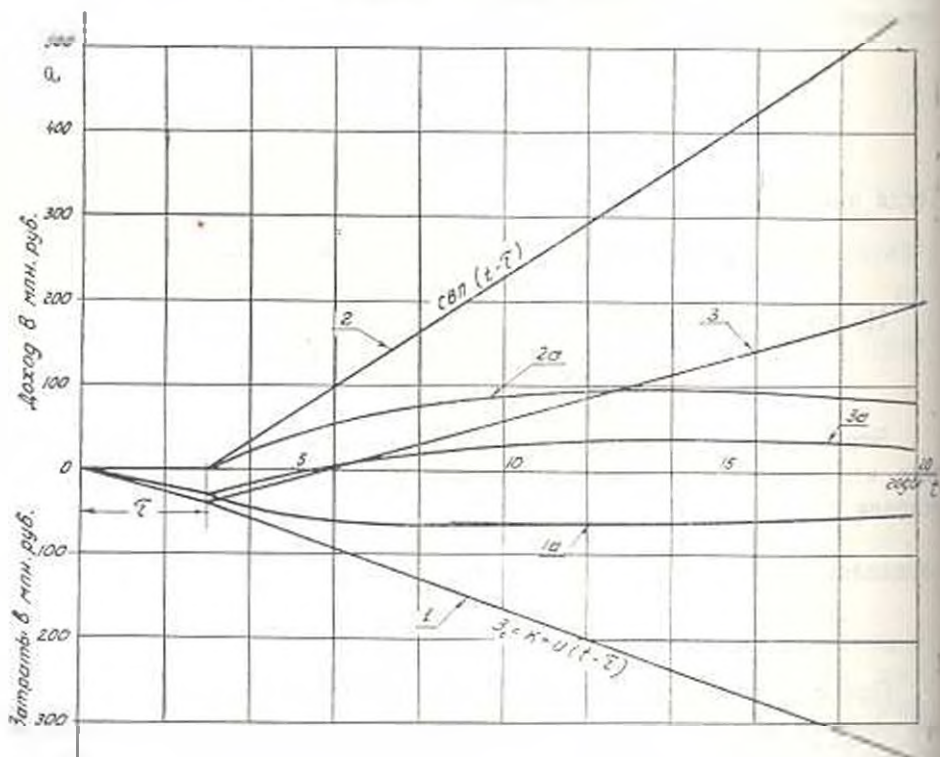


Рис. 1.

На рис. 1 приведена схема экономической характеристики конкретного объекта с учетом фактора времени. В этой схеме начало координат соответствует началу строительства. Прямая 1 вычислена по формуле (1), а прямая 2 по формуле (2). Как видно из рис. 1, в любой год t разность ординат прямых 2 и 1 составляет величину чистого дохода (прямая 3).

Для учета разновременности затрат по формуле (1) для $T=10$ лет, $\alpha=0,10$, ординаты кривой зависимости общих затрат от времени (прямая 1) приводятся ко времени начала строительства ($t=0$). При этом вместо прямой 1 получим кривую вида 1а, а вместо прямой 2—кривую вида 2а. Кривую чистого дохода с учетом фактора времени (кривая 3а) можно получить или вычитанием ординат кривых 1а и 2а, или умножением ординат прямой 3 на соответствующие множители.

Как видно из рис. 1, начало кривых 3 и 3а совпадает. Возрастание кривой 3а происходит медленнее и, достигая некоторого максимума, начинает убывать, несмотря на продолжающееся возрастание кривой 3.

На рис. 2 даны зависимости чистого дохода от времени для нормативных сроков окупаемости 8 и 10 лет. Сопоставление кривых показывает, что изменение величины процента начисления почти не влияет на величину срока окупаемости. Этот вывод подтверждается и

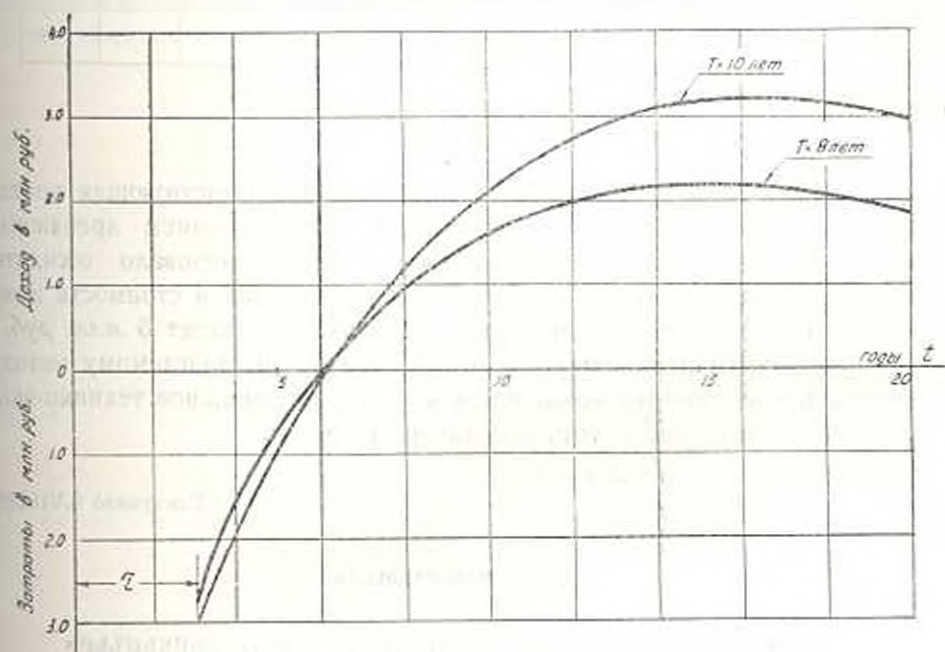


Рис. 2.

данными П. А. Деревьянко [5], но подсчетам которого при $T=5$ и 20 лет разница в сроке окупаемости составляет один год. Как видно из рис. 2, учет разновременности затрат влияет на величину максимального чистого дохода и срока службы $t_m=14$ лет при $T=8$ лет и $t_m=16$ лет при $T=10$ лет.

На рис. 3 представлены интегральные кривые зависимости чистого дохода от времени при $T=8$ лет, полученные в результате графического построения. При открытом горизонтальном способе осушения несмотря на сравнительно небольшие капитальные вложения кри-

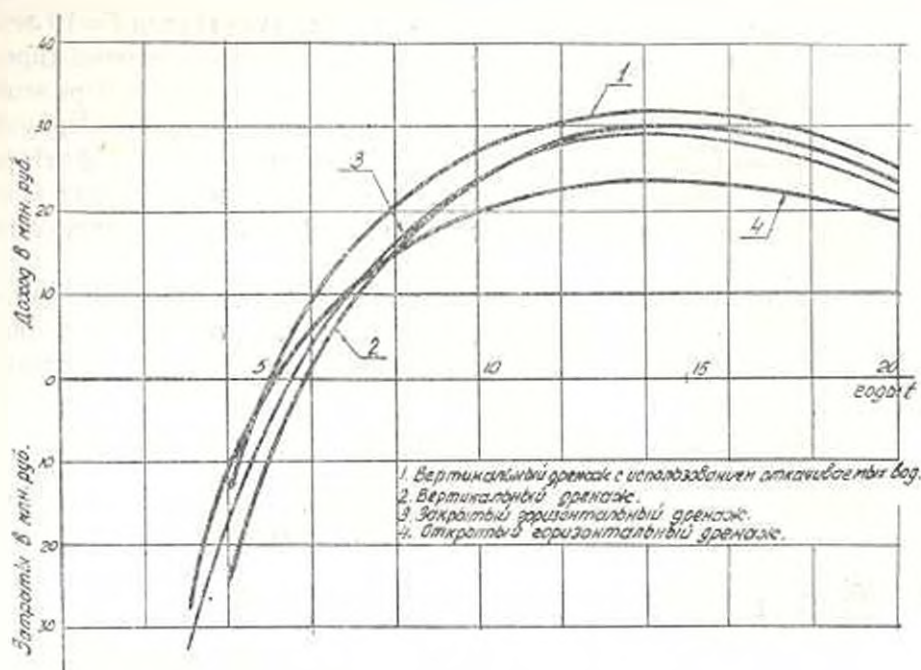


Рис. 2.

вая $D_v = f(t)$ имеет наименьшие ординаты. Соответствующая кривая при вертикальном способе осушения с использованием дренажных вод на орошение дренированных земель, как и следовало ожидать, располагается, как видно из рис. 3, выше. Разница в стоимости между 1 и 4 вариантами осуществления дренажа достигает 5 млн. руб.

Резюмируя изложенное, отметим, что по предлагаемому методу расчета представляется возможным выбрать оптимальное технико-экономическое решение с учетом фактора времени.

Ереванский политехнический институт
им. К. Маркса

Поступило 6.VII.1966

2. Գ. ՀԱՐՈՒՔՏՈՒՆՅԱՆ

ԲԱՐՍԵՆԱԿԻ ԿՈՐԾՈՆԻ ՀԱՇՎԱԾՈՒՄԸ ԶՈՐԱՑՄԱՆ ՍԽՄԱՆՆԵՐԻ ՏՆՆԵՐԻՎ-ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՀԱՇՎԱՐԿՆԵՐՈՒՄ

Ս. մ. փ. ո. փ. ո. ի. մ.

Բարդ հիդրոդինոգիական պայմաններում ճահճակալած հողերի շտրաշնորհառուցվածքների պարամետրերի բնորոշումը կատարվում է տեխնիկատնտեսական հաշվարկների տվյալների հիման վրա: Բաղմաթիվ տարրերակներն ուսումնասիրելիս պետք է հաշվի առնել նաև ժամանակի գործոնը: Հոդվածում բերված մեթոդիկայով հնարավոր է (8) բանաձևով և գրաֆիկ կղանդով ստանալ կորեր, որոնք բաց պիտված տարիների արտացոլում են կա-

ներքինները, տարեկան ծախսերը և անացված եկամուտները (1, 2, 3): Վերաբնակ ընտանիք և զրաֆիկից որոշվում է մարմնի եկամտի ժամկետը: Այսպիսով, բերված մեթոդով ուսումնասիրվող օբյեկտներից լավագույնի ընտրման դեպքում, անարավոր է հաշվի առնել եկամտի գործոնի ազդեցությունը չորացման կառուցվածքների տեխնիկական տեսակետների վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Золотар Е. Д. Основы водохозяйственных и энерго-экономических расчетов гидротехнических станций, Ереван, 1965.
2. Методика определения экономической эффективности капитальных вложений и новой техники в народном хозяйстве. АН СССР. М., 1960.
3. Средние нормы и правила. Ч. III. М., 1962.
4. Золотар М. Г. О методике определения экономической эффективности капитальных вложений мелиорации. Экономическая эффективность капитальных вложений в сельское хозяйство. М., 1962.
5. Золотар М. Г. А. Учет разновременности затрат и вопросы их распределения при определении экономической эффективности водохозяйственных объектов. Проблемы гидроэнергетики и регулирования речного стока. Вып. 11. М., 1963.