Kazimierz *MIĘKUS*
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Warszawa

NIEKTÓRE ZAGADNIENIA OBLICZANIA AMORTYZACJI W ROLNICTWIE

Amortyzacja w ogóle, a w rolnictwie w szczególności stanowi kategorię ekonomiczną dosyć skomplikowaną i z tego tytułu sprawiającą wiele trudności zarówno teoretycznych jak i praktycznych.

Jako kategoria ekonomiczna stanowi amortyzacja — w pojęciu szerszym — jedność kilku ściśle ze sobą zespolonych zjawisk, a mianowicie: a) zmniejszenie wartości środków trwałych na skutek ich zużycia zarówno techniczno-gospodarczego jak i moralnego, b) przekazanie tej wartości produktom nowowytworzonym, c) realizację tej wartości w momencie sprzedaży produktów wytworzonych i d) gromadzenie środków pieniężnych a następnie rzeczowych na renowację zużytych trwałych środków produkcji.

Cały ten zespół zjawisk tworzących amortyzację można przedstawić jako cykl zamknięty. W sensie teoretycznym wartość zużytych trwałych środków produkcji — o ile nie bierze się pod uwagę zmniejszenia wartości jednostek produktów z tytułu wzrostu wydajności pracy — oraz wartość dołączona z tego źródła do wytworzonego produktu i otrzymane sumy przeznaczone na renowację są sobie równe. Proces ten ulega w poszczególnych przypadkach zniekształceniu i różnym odchyleniom powodowanym czynnikami obiektywnymi i subiektywnymi. Do czynników obiektywnych należy zaliczyć:

1) naturalne, zgodne z prawem wartości odchylenia wartości indywidualnej poszczególnych trwałych środków produkcji od ich ceny kupna lub ceny szacunkowej,

2) indywidualne — różne od przeciętnych właściwości i zużycie trwałych środków produkcji w poszczególnych gospodarstwach lub przedsiębiorstwach,

3) politykę cen prowadzoną przez państwo w stosunku do środków produkcji i wytwarzanych produktów[1].

Poznanie przebiegu amortyzacji przy działaniu wymienionych czynników uzależnione jest od:

---

[1] Ten czynnik można zaliczyć do grupy subiektywno-obiektywnych.

1) sposobu ewidencji procesu zużywania się trwałych środków produkcji i wykorzystania amortyzacji,

2) metody obliczania amortyzacji.

Przyjęcie tej lub innej metody może mieć zasadniczy wpływ na wynik obliczania amortyzacji.

Amortyzacja — w ujęciu syntetycznym — powinna odzwierciedlać możliwie adekwatnie zużycie się środków trwałych produkcji w ogóle, a w poszczególnych cyklach produkcyjnych (w skali rocznej) w szczególności. Obniżanie się z każdym rokiem wartości tych środków winno znaleźć swój wyraz w wartości wytworzonych produktów oraz w sumach uzyskanych z ich sprzedaży, zaś uzyskane sumy amortyzacyjne zapewnić powinny pełną reprodukcję wartości straconych przez trwałe środki produkcji.

Dotychczasowa praktyka w Polsce po II wojnie światowej wskazuje, że zasady wynikające z pojęcia amortyzacji nie były przestrzegane. W obowiązującym obecnie planie kont przyjęta jest zasada oddzielnej ewidencji „umorzeń" i „amortyzacji", co oznacza księgowanie innych sum z tytułu zmniejszenia wartości środków trwałych i innych sum z tytułu przekazania wartości na wytworzony produkt. Z powodu niskiej wyceny środków trwałych stosuje się odpowiednie współczynniki umożliwiające przeliczanie sum umorzeniowych na „sumy amortyzacyjne".

Takie odrębne traktowanie w księgowości umorzeń i amortyzacji wydaje się być niczym nieuzasadnione. Między księgowaną sumą umorzeń i amortyzacją nie powinno być żadnej różnicy. W przypadku zmiany cen nowych środków trwałych, stare środki trwałe powinny być przeszacowane lub nowa ich cenność może być obliczona przy pomocy odpowiednich wskaźników (o ile przeszacowanie jest niemożliwe). Tym bardziej niedopuszczalne jest pomijanie amortyzacji, jak to do niedawna miało miejsce w rachunkowości spółdzielni produkcyjnych.

Autorzy[1] ostatnich wypowiedzi na temat zagadnienia amortyzacji i systemu jej obliczania podchodzą do niej ze stanowiska ogólnego, makroekonomicznego, a nie poruszają problematyki amortyzacji dotyczącej trwałych środków produkcji czynnych w wytwórczości rolniczej oraz potrzeby stosowania odmiennych metod obliczania rat amortyzacyjnych dla różnych grup środków produkcji (zarówno w całej gospodarce społecznej, jak i w wytwórczości rolniczej).

Metody obliczania amortyzacji

Dotychczas są stosowane lub proponowane następujące metody obliczania rat amortyzacyjnych:

a) metoda prostoliniowa, znana też pod nazwą równomiernej albo proporcjonalnej,

b) metoda procentu składanego,

c) metoda „niemiecka",

d) metoda degresywna,

e) metoda kwadratów (projekt autora).

[1] Literatura: 1, 4, 7, 10.

Stosując tę lub inną metodę właściwą dla danego zasięgu i określonej grupy środków produkcji należy mieć na uwadze to, że prawidłowy wynik — oprócz poprawności wynikającej z samej metody — zależy od tego czy ceny odpowiadają wartości środków produkcji oraz czy w pewnym gospodarczo uzasadnionym okresie ma miejsce stabilizacja cen. Podstawowym warunkiem powodzenia danej metody w celu prawidłowego obliczania amortyzacji jest oparcie się na faktycznej wartości środków produkcji.

W sprawie wartości od której liczy się amortyzację zdania są podzielone. Wydaje się, że najbardziej prawidłową podstawą obliczania stawki czyli raty amortyzacyjnej jest wartość umarzalna. Stanowi ją różnica między wartością wytworzenia lub nabycia danego środka a wartością netto końcową uzyskaną przy jego likwidacji, powiększoną (chodzi o różnicę) we właściwym czasie o pełną wartość remontów kapitalnych.

Na szczeblu makroekonomicznym, ze względów techniczno-praktycznych wartość końcowa (likwidacyjna) może nie być brana pod uwagę, a wartość remontów kapitalnych może być w wysokości kalkulacyjnej doliczana do wartości początkowej danego środka trwałego. Natomiast w przypadkach mikroekonomicznych należy wartość remontu kapitalnego doliczyć do wartości bieżącej oraz określić nowy okres trwałości środka po remoncie i normalnie obliczać stawkę amortyzacyjną.

Roczną ratę (stawkę) amortyzacyjną można obliczać zarówno od wartości umarzalnej początkowej jak i od wartości umarzalnej bieżącej. W pierwszym przypadku wartość tę dzielimy przez przeciętną ilość lat trwałości danego środka, zaś w drugim — dzielimy umarzalną wartość bieżącą przez pozostałą ilość lat jego istnienia.

We wszystkich wymienionych metodach amortyzację można obliczać w stosunku do czasu (obecnie powszechna) lub w stosunku do rozmiarów produkcji. Amortyzację równomierną w stosunku do wielkości produkcji powinno stosować się w tych przypadkach, gdzie okres trwałości środków produkcji jest dłuższy od możliwości produkcyjnego ich wykorzystania. W produkcji rolniczej można by ją zastosować do traktorów, odnosząc amortyzację do wykonanych prac (liczonych np. w ha orki średniej), do kombajnów (ilość kwintali lub ilość ha skoszonego zboża), do młocarnii (ilość kwintali młóconego zboża) itp.

Przy obliczaniu amortyzacji w stosunku do czasu można brać czas posiadania danego środka przez gospodarstwo lub przedsiębiorstwo rolnicze, tak zwany czas ogólny, albo też posługiwać się czasem pracy. W tym przypadku nie oblicza się amortyzacji w okresie bezczynności.

Metoda prostoliniowa (równomierna lub proporcjonalna) jest najbardziej rozpowszechnioną i generalnie uznawaną metodą obliczania amortyzacji. Istota tej metody polega na przyjmowaniu równomiernego, proporcjonalnego do czasu lub wielkości produkcji zużywania się wartości trwałych środków produkcji.

Ratę amortyzacyjną w tej metodzie uzyskuje się dzieląc wartość umarzalną przez ilość lat okresu trwałości danego trwałego środka produkcji, co wyraża się następującym wzorem:

$$R_a = \frac{W_a}{T}, \tag{1}$$

gdzie:
R_a — oznacza roczną ratę amortyzacyjną
W_a — wartość amortyzacyjną
T — ilość lat trwałości danego środka (lub grupy).

Stopę amortyzacji oblicza się dzieląc 100 przez ilość lat trwałości, a więc

$$a = \frac{100}{T} \tag{2}$$

Współczynnik amortyzacji (współczynnik zmniejszenia wartości)

$$S_a = \frac{X}{T} \tag{3}$$

Ogólny wzór zmniejszenia wartości trwałych środków produkcji po x latach ich użytkowania, przy zastosowaniu metody proporcjonalności jest następujący:

$$R_x = W_a \frac{X}{T} \tag{4}$$

gdzie: R_x oznacza wartość amortyzacji po x latach użytkowania danego środka (inne symbole jak wyżej).

Ze wzoru wynika, że wysokość amortyzacji czyli wysokość zmniejszonej wartości danego środka zależy od sumy początkowej wartości umarzalnej tego środka oraz od współczynnika amortyzacji, który może przyjmować wielkości w granicach od 0 do 1. Wartość 0 — w chwili kiedy dany środek produkcji został kupiony lub wytworzony sposobem gospodarczym, zaś 1 wówczas, kiedy dany środek produkcji użytkowany już jest tyle lat, ile wynosi okres jego trwałości (T), a więc przy $x = T$ (zjawisko całkowitego zużycia w sensie ekonomicznym).

Tabela 1 przedstawia wartość współczynnika $\frac{x}{T}$ dla 6 grup środków produkcji, których okres trwałości T dla I-szej grupy wynosi 10 lat, dla drugiej — 15 lat, dla trzeciej — 20 lat, dla czwartej — 25 lat, dla piątej — 30 lat i dla szóstej — 75 lat. Dla x przyjęto wartości: dla grupy I, II i III okresy co 2 lata, a dla grupy IV, V i VI co 5 lat.

Wykres 1 obrazuje te same wartości współczynnika amortyzacji $\frac{x}{T}$ ujęte w formie funkcji liniowej $y = \frac{x}{T}$.

Szereg wykreślonych prostych rzutuje na oś X w punktach, dla których $x = 10, 15, 20, 25, 50$ i 75. Są to punkty, w których dla poszczególnych grup środków produkcji $x = T$.

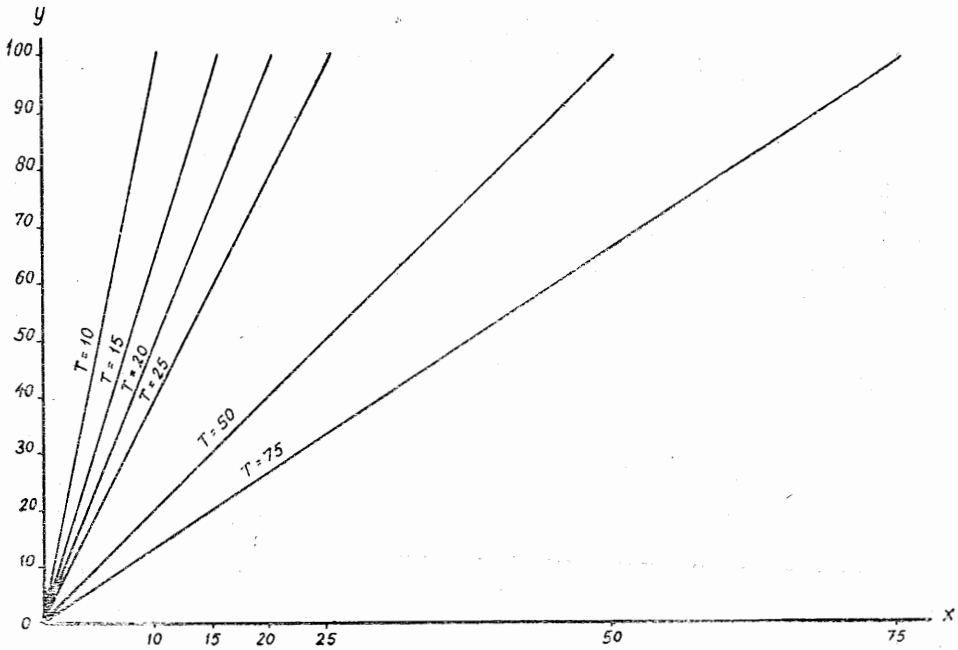
Znajomość wartości współczynnika $\frac{x}{T}$ dla wyodrębnionych grup środków produkcji w dowolnym okresie ich użytkowania pozwala na określenie wielkości ekonomicznego zużycia danego środka oraz jest podstawą do

wyceny jego wartości po x latach użytkowania. W pierwszym wypadku posługujemy się wzorem:

$R_x = W_a \cdot \frac{x}{T}$ (wzór 4), zaś w drugim można zastosować wzór:

$$W_x = W_a - W_a \frac{x}{T} = W_a \left(\frac{T-x}{T}\right) = \frac{W_a (T-x)}{T} \tag{5}$$

gdzie W_x oznacza wartość danego środka po x latach użytkowania.



Wykres 1. Wartość współczynnika amortyzacji w formie funkcji: $y = \frac{x}{T}$

Wymienione wzory pozwalają na łatwe ustalenie wartości bieżącej i stopnia zużycia środków trwałych. Zastosowanie tej metody czyni z amortyzacji koszt w pewnym sensie stały.

Należy jednak stwierdzić, że obok niewątpliwych zalet metoda prostoliniowa posiada również i wady. Zmniejszanie się wartości nie odbywa się proporcjonalnie do czasu użytkowania x, lecz wykazuje odchylenia — różne u poszczególnych grup środków — od klasycznego wzoru $\frac{x}{T}$ lub $\frac{T-x}{T}$. Najmniejsze odchylenia dają się zauważyć w przypadku całych obiektów gospodarczych (gospodarstw lub przedsiębiorstw) oraz budynków, większe odchylenia występują przy traktorach i maszynach rolniczych, zaś

Tabela 1

Wartość współczynnika zmniejszenia wartości $\frac{x}{T}$

Okres użytkowania X w latach	Przewidywana trwałość T w latach					
	10	15	20	25	50	75
2	0,20	0,13	0,10			
4	0,40	0,27	0,20			
5	0·50	0,35	0,25	0,20	0,10	0,07
6	0,60	0,40	0,30			
8	0,80	0,53	0,40			
10	1,00	0,67	0,50	0,40	0,20	0,13
12		0,80	0,60			
14		0,93	0,70			
15		1,00	0,75	0,60	0,30	0,20
16			0,80			
18			0,90			
20			1,00	0,80	0,40	0,27
25				1,00	0,50	0,33
30					0,70	0,40
35					0,80	0,47
40					0,90	0,60
50					1,00	0,67
55						0,73
60						0,80
65						0,87
70						0,93
75						1,00

największe występują przy urządzeniach melioracyjnych, zwierzętach oraz w przypadku drzew i innych plantacji trwałych.

Posługiwanie się metodą prostoliniową utrudnia przeprowadzenie właściwej analizy porównawczo-ekonomicznej różnych gospodarstw rolnych, gdyż przyjęcie stałej raty amortyzacyjnej oznacza jednakowe obciążenie kosztów niezależnie od tego czy środki produkcji są nowe czy stare. Od strony rachunku ekonomicznego nic nie wskazuje na to, że gospodarstwa posiadające stare środki produkcji znajdują się w gorszej sytuacji, aniżeli gospodarstwa dysponujące środkami nowymi.

Metoda ta jest najwłaściwszą do stosowania na szczeblu kraju dla obliczania amortyzacji środków produkcji ogółem, przy zestawianiu wkładu rolnictwa do dochodu narodowego, lub dla potrzeb planowania i bieżącej polityki gospodarczej (ceny, inwestycje itp.). Jednak na szczeblu gospodarstw metoda prostoliniowa obliczania amortyzacji nie powinna być stosowaną.

Metoda procentu składanego. Biorąc pod uwagę, że sumy funduszu amortyzacyjnego ulokowane na oprocentowanym rachunku bankowym przynoszą odsetki, a te znów dalsze odsetki niektórzy autorzy (Sagawe, Waterstradt, Sedlmayer) proponują wzięcie pod uwagę tego faktu przy obliczaniu rat amortyzacyjnych oraz stopy amortyzacyjnej wg wzoru[1]:

$$R_a = \frac{W_a \cdot 0,_{op}}{1,0_p T - 1} \tag{6}$$

gdzie: R_a — oznacza ratę amortyzacyjną,
W_a — sumę umorzeniową,
p — procent,
T — ilość lat w ciągu których ma się odnowić suma umorzeniowa.

Obliczanie amortyzacji według wzoru na procent składany pozwala zmniejszyć wysokość rocznej raty amortyzacyjnej w porównaniu do wysokości raty obliczonej metodą prostoliniową.

Przeciwko takiemu obliczaniu amortyzacji wystąpił E. Laur twierdząc, że ma tu miejsce pomieszanie dwóch różnych pojęć: odpisu amortyzacyjnego i funduszu renowacyjnego, oraz że nikt nie składa rat na procent aż do zupełnego zamortyzowania się danego środka (przy budynkach musiałoby to trwać 50 i więcej lat). Można by jeszcze dodać, że posługiwanie się wzorem procentu składanego do obliczania amortyzacji oznacza przeniesienie zjawisk z dziedziny wykorzystania fiskalnego amortyzacji do mierzenia faktycznego przebiegu zużywania się czynnych w produkcji trwałych środków produkcji i z tego względu stosowanie tej metody należy uznać za nie odpowiadające istocie amortyzacji.

Metoda tzw. „niemiecka" charakteryzuje się tym, że obliczanie amortyzacji przeprowadza się według rat średnioprogresywnych. Z każdym rokiem użytkowania wysokość raty amortyzacyjnej odpowiednio się zwiększa. Metoda ta wydaje się właściwą do obliczania amortyzacji budynków.

Przebieg ubytku wartości (amortyzacji) budynków ogółem w czasie jest inny aniżeli obliczony metodą prostoliniową. Wynika to ze specyfiki techniczno-gospodarczej i użytkowo-czasowej tej grupy środków trwałych. Budynki składają się z różnych materiałów o różnej trwałości (inną trwałość wykazują ściany, inną urządzenia wewnętrzne, inną dach itp.), co warunkuje potrzebę ponoszenia wydatków na naprawy i remonty (następuje przyrost skokowy wartości w czasie użytkowania) oraz określenia ilości lat służenia (wykorzystania), a nie trwania. Trwałość budynku bywa znacznie dłuższa od ilości lat służenia. Trudno jest też przewidzieć wartość końcową materiałów po likwidacji danego budynku. Bywają wypadki, że do kosztów rozbiórki trzeba dołożyć. Można by się więc zgodzić na pomijanie wartości końcowej budynku przy poszukiwaniu amortyzacji, lub cenności po x latach użytkowania.

W okresie użytkowania wartość budynku maleje nierównomiernie — początkowo wolniej a w późniejszym okresie szybciej. Do obliczania amor-

[1] Wzór ten w zmodyfikowanej formie podajemy za S. Moszczeńskim — Rachunkowość Gospodarstw Wiejskich, str. 110.

tyzacji przyjęli ekonomiści niemieccy następujący współczynnik amortyzacji:

$$S_b = \frac{1}{2}\left[\frac{x}{T} + \left(\frac{x}{T}\right)^2\right] = \frac{x\,(T + x)}{2\,T^2} \tag{7}$$

gdzie: S_b oznacza współczynnik amortyzacji budynku w roku x użytkowania,

T — ilość lat trwałości budynku.

Współczynnik cenności budynku:

$$S_{bw} = 1 - \frac{x\,(T + x)}{2\,T^2} \tag{8}$$

gdzie: S_{bw} oznacza współczynnik cenności budynku po x latach użytkowania.

Zakładając, że mamy do czynienia z grupami budynków o okresie trwałości T = 25 lat, 50 lat, 75 lat, 100 lat oraz 125 lat i przyjmując x w okresach co pięć lat otrzymujemy liczby dla współczynnika amortyzacji zamieszczone w tabeli 2.

Graficzny ich obraz przedstawia wykres 2.

Kształtowanie się wartości współczynnika zmniejszenia wartości budynków (współczynnik amortyzacji) wskazuje, że w miarę wykorzystania budynku jego zużycie stopniowo wzrasta, w stosunku do lat użytkowania. Na przykład budynek o stuletnim okresie użytkowania po 25 latach traci zaledwie 0,16% swej wartości początkowej, po 50 latach — 0,37, a nie połowę swej wartości jakby wynikało to z zastosowania metody prostoliniowej.

W wydanej w 1938 r. „Instrukcji Szkodowej"[1] podano informację o przeciętnym okresie trwałości budynków według wzoru podanego wyżej, określając skalę współczynników amortyzacji (w instrukcji nazwano je współczynnikami „redukcji wartości budynków") dla okresu trwałości 30, 40, 50, 70, 80, 90, 100 i 125 lat. Przyjęta przez PZUW w 1938 r. metoda „niemiecka" obliczania zużycia wartości budynków obowiązuje dotychczas.

Wysokość amortyzacji po x latach użytkowania budynku oblicza się według wzoru:

$$A_x = \frac{W_o \cdot x\,(T + x)}{2\,T^2} \tag{9}$$

gdzie: A_x oznacza wysokość amortyzacji po x latach użytkowania przy okresie trwałości T,

W_o — wartość początkową budynku.

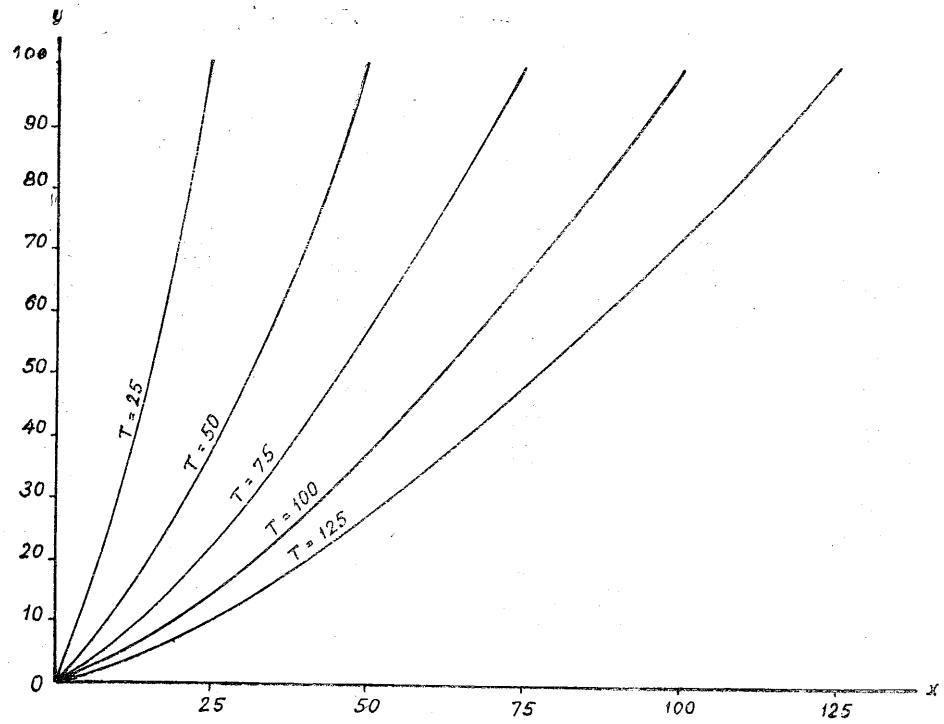
Cenność budynku w wieku x lat.

$$W_x = W_o\left(1 - \frac{x\,(T + x)}{2\,T^2}\right) \tag{10}$$

Przy tej metodzie obliczania amortyzacji budynków pełnego wyjaśnienia wymaga wielkość W_o — czyli początkowa wartość budynku.

---

[1] Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych. Ogólna instrukcja szkodowa. Warszawa 1938 r.



Wykres 2. Wartość współczynnika amortyzacji w formie funkcji: $y = \frac{x(T + x)}{2T^2}$

W większości wypadków koszty własne budowy nie są znane i utarł się zwyczaj posługiwania się metodami szacunku stosowanymi przez PZU. Obecnie powszechnie stosuje się „metodę szacunkowych norm kubaturowych" opartą o metodę kosztów własnych budynku w stanie nowym. Należy jednak stwierdzić, że metody te nie określają pełnej społecznej wartości budynku, gdyż całkowicie pomijają część pracy żywej wydatkowanej na wytworzenie budynku, noszącej nazwę pracy nieopłaconej lub w naszych warunkach pracy dla społeczeństwa. Według metody „kosztów własnych" i metody „szacunkowych norm kubaturowych" wartość budynku obejmuje:

$$W_b = C + V \tag{11}$$

Faktyczna zaś wartość budynku wynosi:

$$W_b = C + V + M, \text{ względnie } W_b = C + V + Z \tag{12}$$

gdzie: Z oznacza przeciętny zysk, który można uznać za odsetki od kapitału $(C + V)$, przyjmując przeciętną stopę oprocentowania pobieraną od pożyczek długoterminowych w danym okresie czasu.

Wydaje się więc, że przy obliczaniu wartości nowych budynków należałoby do kosztów własnych ich wytworzenia (koszt materiałów, płaca robocza własnych i obcych pracowników, koszty transportu, koszt planu

Tabela 2

Wartość współczynnika zmniejszania wartości budynków

Użytkowanie w latach	Okres trwałości				
	$T = 25$	$T = 50$	$T = 75$	$T = 100$	$T = 125$
5	0,12	0,05	0,04	0,03	0,02
10	0,28	0,12	0,08	0,05	0,04
15	0,48	0,19	0,12	0,09	0,07
20	0,72	0,28	0,17	0,12	0,09
25	1,00	0,37	0,22	0,16	0,12
30		0,48	0,28	0,19	0,15
35		0,59	0,34	0,24	0,18
40		0,72	0,41	0,28	0,21
45		0,89	0,48	0,33	0,24
50		1,00	0,56	0,37	0,28
55			0,64	0,43	0,32
60			0,72	0,48	0,36
65			0,81	0,54	0,40
70			0,90	0,59	0,44
75			1,00	0,64	0,48
80				0,72	0,52
85				0,79	0,57
90				0,85	0,62
95				0,93	0,67
100				1,00	0,72
105					0,77
110					0,83
115					0,88
120					0,94
125					1,00

budowy i inne) doliczać odsetki z tytułu oprocentowania kosztu własnego jako pieniężny wyraz ekwiwalentu pracy dla społeczeństwa.

Zagadnienie dostosowania dotychczasowych „norm szacunkowych" do ogólno-ekonomicznych wymagań, włączając w to również sprawę poziomu cen na materiały budowlane, pozostaje otwarte.

Ponieważ ze względu na długowieczność budynków nie łatwo jest utrzymać ciągłość umorzeń, dlatego praktyczniejszym jest wychodzenie od okresowo szacunkowej wartości bieżącej np. co 5 lat lub co 10 lat. Ten sposób ma te strony dobre, że: a) umarzanie trwa przez cały okres istnienia, b) istnieje praktyczna możliwość dołączania wartości remontów do bieżącej wartości budynków (dla obliczania dalszej amortyzacji).

Metoda „niemiecka" powinna znaleźć zastosowanie nie tylko w praktyce ubezpieczeniowej, ale również w rachunkowości prowadzonej przez

gospodarstwa rolne. Przemawia za tym zgodność wyników uzyskanych przy jej pomocy z faktycznym przebiegiem zużywania się budynków.

Dla obliczenia rozmiarów amortyzacji budynków w skali całej gospodarki rolnej metoda ta nastręcza jednak pewne trudności. Jej zastosowanie wymaga bowiem podziału budynków według ich konstrukcji, rodzaju pokrycia, sposobu użytkowania oraz według ich dotychczasowego stopnia zużycia lub wieku dotychczasowego użytkowania. Jest to rachunek pracochłonny i wymagający dokładnych danych statystycznych.

Niemniej metoda ta powinna być stosowana w badaniach reprezentacyjnych, sprawdzających przy obliczaniu amortyzacji budynków w skali krajowej a nawet powiatowej.

Metoda degresywna. Szereg trwałych środków produkcji jak np. niektóre grupy maszyn, traktory, kombajny, snopowiązałki, młocarnie, siewniki i inne wykazują szczególnie duże zużycie techniczne i moralne w początkowych fazach użytkowania. Ten fakt łatwo dający się zaobserwować nie był dotychczas uwzględniany w praktyce obliczania amortyzacji zarówno w skali makro- jak i mikroekonomicznej.

Wydaje się, że w tym przypadku wielkość amortyzacji najbliższą rzeczywistości można obliczać metodą degresywną. Polega ona na tym, że wielkość amortyzacji oblicza się według rat malejących. Aby je uzyskać wychodzi się od wartości bieżącej danej maszyny lub traktora przy przyjęciu jednakowo wysokiej stopy amortyzacji dla całego okresu trwałości tych środków.

W przypadku nie uwzględnienia wartości likwidacyjnej (złomu) danej maszyny wzór na obliczenie wysokości rocznej stopy amortyzacyjnej jest następujący:

$$a = 100\left(1 - \sqrt[T]{\frac{1}{W_o}}\right) \tag{13}$$

gdzie: a oznacza roczną stopę procentową amortyzacji,

T — przewidywany okres trwałości uwzględniający zużycie zarówno ekonomiczne jak i moralne,

W_o — wartość pierwotną (początkową) środka trwałego.

Natomiast w przypadku uwzględnienia wartości likwidacyjnej netto wzór[1] na ustalenie rocznej stopy amortyzacyjnej wygląda jak następuje:

$$a = 100\left(1 - \sqrt[T]{\frac{D}{W_o}}\right)$$

gdzie: D oznacza przewidywany dochód netto z likwidacji danego ośrodka (inne symbole jak wyżej).

Oto przykład zastosowania ostatniego wzoru. Weźmy maszynę o wartości początkowej $W_o = 20\,000$ zł. Załóżmy, że przewidywany dochód z likwidacji tej maszyny będzie wynosił 565 zł, a okres trwałości $T_o = 10$ lat. Wówczas wysokość rocznej raty amortyzacyjnej wyniesie:

$$a = 100\left(1 - \sqrt[10]{\frac{565}{20\,000}}\right) = 30\%$$

[1] Wzór ten podajemy za J. Szczepaniakiem.

Tabela 3

Kształtowanie się amortyzacji obliczonej metodą degresywną

Poszczególne lata użytkowania	Suma rocznej amortyzacji w złotych	Stopa rocznej amortyzacji w stosunku do wartości początkowej	Wartość bieżąca w złotych na koniec roku
1 rok	6 000	30,00%	20 000
2 „	4 200	21,00%	14 000
3 „	2 940	14,70%	9 800
4 „	2 058	10,29%	6,860
5 „	1 441	7,21%	4 802
6 „	1 008	5,04%	3 361
7 „	706	3,53%	2 353
8 „	494	2,47%	1 647
9 „	346	1,73%	1 153
10 „	242	1,21%	807
			565

Kształtowanie się rocznych sum amortyzacji przedstawia tabela 3.

Ten sposób obliczania zużycia maszyn i traktorów wykazuje przy prawidłowym wyznaczaniu przewidywanego okresu trwałości i sumy dochodu netto z likwidacji następujące zalety:

— pozwala na stosunkowo szybkie zgromadzenie sum pieniężnych, na reprodukcję środków technicznych decydujących o postępie w produkcji rolniczej;
— zmusza gospodarstwa rolnicze do przeprowadzenia rachunku efektywności ekonomicznej dokonywanych remontów i przy podejmowaniu decyzji zakupu nowych środków technicznych;
— sprzyja wyrównaniu kosztów i w pewnym sensie rentowności gospodarstw posiadających nowe środki produkcji (wysoka amortyzacja i wysoka wydajność pracy) i wyposażonych w stare środki produkcji (niska amortyzacja ale i niska wydajność pracy);
— zapewnia wykorzystanie starych maszyn, bowiem w małym stopniu są obciążone amortyzacją;
— wycofane dzięki szybkiej amortyzacji nakłady na środki techniczne mogą być zużyte na zakup bardziej nowoczesnych maszyn.

Mimo jednak tych zalet metoda degresywna obliczania amortyzacji nie może być zastosowana dla wszystkich środków produkcji i urządzeń rolniczych, gdyż różny jest charakter przebiegu amortyzacji poszczególnych grup środków produkcji a przy tym stosowanie tej metody jest technicznie skomplikowane. Natomiast powinna ona być, naszym zdaniem, stosowana we wszystkich gospodarstwach, w których zaznacza się szybki postęp techniczny.

Metoda „kwadratów”. Proponowana przez nas metoda obliczania amortyzacji dotyczy wielkiej grupy specyficznych pod względem ekonomicznym i technicznym środków produkcji, którą stanowią żywe środki produkcji. Do tej grupy zaliczamy zwierzęta pociągowe i produkcyjne, drzewa i krzewy owocowe oraz plantacje trwałe.

W sprawie amortyzacji żywych środków produkcji zdania są podzielone. Pewna grupa ekonomistów i praktyków uważa, że nie ma potrzeby obliczania amortyzacji tak w skali ogólnej, jak i w zakresie mikroekonomicznym zarówno zwierząt pociągowych i produkcyjnych, jak i drzew i krzewów owocowych oraz plantacji wieloletnich. Zwolennicy tego poglądu uważają, że przyrost wartości stada, drzewostanu i dokupno wyrównują ubytki z tytułu zużycia produkcyjnego. Obowiązująca u nas księgowość nie stosuje odpisów na umorzenie żywych środków produkcji. Należy jednak podkreślić, że takie postępowanie sprzeczne jest z pojęciem amortyzacji, które przytoczyliśmy w części wstępnej naszych rozważań.

W celu obliczenia amortyzacji żywych środków produkcji bywa stosowany następujący wzór na ratę amortyzacyjną:

$$R_a = \frac{W_o - W_T}{T} \tag{15}$$

gdzie: R_a oznacza roczną ratę amortyzacyjną,
W_o — wartość początkową danego środka,
W_T — wartość końcową (likwidacyjną),
T — okres czynności produkcyjnej liczony w latach.

Jest to wzór metody prostoliniowej uwzględniający wartość końcową, która w tym przypadku bywa dość pokaźna.

Stopa amortyzacyjna obliczana bywa za pomocą wzoru:

$$a = \frac{100 - 100_s}{T} \tag{16}$$

gdzie: s oznacza stosunek wartości końcowej do wartości początkowej czyli $s = \frac{W_T}{W_o}$.

Warto zaznaczyć, że dla pewnych grup żywych środków produkcji wielkość s jest względnie stała, np. dla koni roboczych wynosi ona około 0,25, dla krów 0,5—0,7, dla drzew owocowych 0,15—0,05 itd.

Mając na uwadze, że żywe środki produkcji wytwarzane w gospodarstwach rolnych, tak jak inne środki produkcji, w okresie wytwarzania (w okresie wychowu) łączą wartości pochodzące z różnych źródeł, co w ostatecznym rozrachunku daje wartość ulegającą umorzeniu oraz, że w okresie eksploatacji tych środków odbywa się stopniowe przekazywanie nagromadzonej wartości na produkty wytwarzane przy ich współudziale, należy naszym zdaniem — przyznać słuszność poglądowi uznającemu amortyzację żywych środków produkcji. Nie uwzględniając amortyzacji żywych środków produkcji wypacza się istotę i przebieg procesu tworzenia wartości oraz zmniejsza się fikcyjnie wysokość kosztów wytwarzania produktów rolniczych. Takie postępowanie, a jeszcze gorzej — bo liczenie wartości przyrostu pogłowia zwierzęcego a nie liczenie amortyzacji po stronie kosztów, należy uznać za krzywdzące wytwórczość rolniczą i dające fałszywą podstawę do obliczania dochodu narodowego i do ustalania cen na produkty rolnicze[1].

[1] Vide: G. U. S. Dochód Narodowy Polski 1954 i 1955 r. lub Dochód Narodowy Polski 1956 r.

Przyjmując amortyzację żywych środków produkcji należy stwierdzić, że stosowana dotychczas metoda jej obliczania nie odpowiada faktycznemu jej przebiegowi w poszczególnych latach użytkowania tej grupy środków produkcji. Nasze obliczenia zrobione dla koni i krów w 1957/58 r. w gospodarstwach położonych w powiecie kozienickim[1] wykazują, że właściwym sposobem określenia wielkości zużycia względnie określenia cenności tej grupy środków produkcji po x latach użytkowania jest zastosowanie następującego współczynnika amortyzacji:

$$\left(S_a = \frac{x}{T}\right)^2 \tag{17}$$

gdzie: S_a oznacza współczynnik amortyzacji,
x — ilość lat użytkowania,
T — okres trwałości lub przeciętną ilość lat możliwego użytkowania.

Przy określaniu wielkości zużycia (amortyzacji) posługujemy się wzorem:

$$R_x = \frac{W_a \cdot x^2}{T^2} \tag{18}$$

gdzie: W_a — oznacza wartość umarzalną,
R_x — sumę amortyzacji po x latach użytkowania.

W przypadku określenia wartości bieżącej stosujemy wzór:

$$W_x = W_a \left(1 - \left(\frac{x}{T}\right)^2\right) + W_T \tag{19}$$

gdzie: W_x — oznacza wartość bieżącą w x-tym roku użytkowania,
W_a — wartość amortyzowaną,
W_T — wartość likwidacyjną.

W obydwu wzorach (18) i (19) nieco szerszego wyjaśnienia wymaga sposób określenia W_a, W_T i T.

Określenie W_a, oznaczającego wartość umarzalną danego środka żywego, nie jest łatwe ani proste, ponieważ w życiu ekonomicznym tak roślin trwałych jak i zwierząt występują trzy różne okresy.

Pierwszy okres można nazwać okresem niemowlęctwa (drzewa i krzewy w szkółkach, zwierzęta w gromadzie).

Drugi okres rozpoczyna się od momentu przeniesienia drzewek, sadzonek lub zwierząt na właściwe miejsce celem przygotowania do produkcji — drzewa i krzewy do sadu, zwierzęta zależnie od rodzaju i warunków do miejsc przygotowania ich do produkcji. W tym okresie odbywa się wzrost i rozwój w sensie fizycznym, a w sensie ekonomicznym następuje powiększenie wartości materiałowej. Pojawia się i stale wzrasta wartość dochodowa (produkcyjna). Na wartość dochodową składa się zdolność do wydawania produktów, a więc owoców, jagód, mleka, przychówku, obornika i innych produktów — mówiąc ekonomicznie — jest to zdolność do do-

[1] Wyniki tych obserwacji i wyliczeń zostaną podane w pracy pt. „Wnioski wynikające z obserwacji nad bieżącą wartością koni roboczych i krów w różnych klasach wieku w 1957/58 r.".

starczania dochodów pochodzących z tej produkcji. Pod koniec drugiego okresu osiągany jest najwyższy poziom wartości dochodowej.

W trzecim okresie — na początku wartość produkcyjna utrzymuje się mniej więcej na równym poziomie, a następnie słabnie, aż do „gospodarczej śmierci", przez którą rozumiemy zjawisko, przy którym dochody osiągane z danego środka żywego już nie pokrywają kosztów utrzymania. Ten okres bywa zazwyczaj ostatnim okresem życia. Po drzewach zostaje wartość drewna, a po zwierzętach — wartość mięsa, skóry itp.

Odnośnie wartości ogólnej — wyjściowej można przyjąć jako punkt wyjścia: 1) początek okresu pierwszego, 2) wartość na początku okresu drugiego lub 3) początek okresu trzeciego. Każdy punkt wyjścia wymaga różnych metod wyceniania oraz innego trybu postępowania przy badaniach amortyzacji i określaniu cenności (wartości) danego żywego środka produkcji. Mając na uwadze, że amortyzacja oznacza ubytek wartości, wydaje się słuszne przyjęcie jako wartości wyjściowej (oznaczmy ją W_{II}) cenności badanego inwentarza żywego na koniec drugiego okresu. Okres pierwszy i drugi należy traktować jako proces wytwarzania i przygotowania inwentarza do produkcji. W przypadku środków technicznych ten proces odbywa się w fabryce, w przypadku nas interesującym ma on miejsce w gospodarstwach rolniczych. Okres trzeci charakteryzuje się faktycznym zużywaniem się inwentarza żywego podczas każdego cyklu produkcyjnego z tym, że ubytek wartości z roku na rok nie jest jednakowy, a przebiega zgodnie z wartością współczynnika $x = \left(\frac{x}{T}\right)^2$.

Wartość rozpatrywanej grupy trwałych środków produkcji pod koniec okresu drugiego składa się — jak zaznaczono wyżej — z wartości materiałowej (waga żywa zwierząt, drewno drzew) i z wartości dochodowej (produkcyjnej). W procesie zastosowania i wykorzystania inwentarza ubytek wykazuje głównie wartość dochodowa, zaś wartość materiałowa ulega niewielkim stosunkowo zmianom.

W rezultacie tego W_a użyte we wzorze (18) i (19) oznacza wartość z końca okresu drugiego (W_{II}) pomniejszoną o wartość końcową (W_T).

$$W_a = W_{II} - W_T \tag{20}$$

Wprowadzając do wzoru (3) i (4) wyraz ($W_{II} - W_T$) otrzymujemy, że:

$$R_x = (W_{II} - W_T) \cdot \left(\frac{x}{T}\right)^2 \tag{21}$$

oraz:

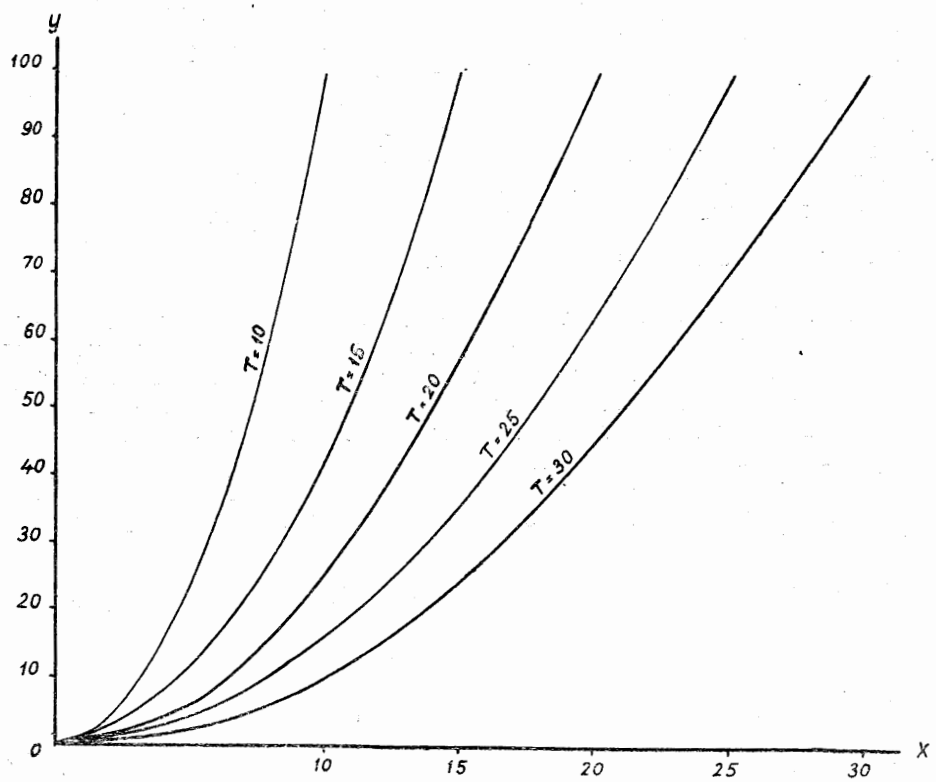
$$W_x = (W_{II} - W_T) \cdot \left(1 - \left(\frac{x}{T}\right)^2\right) \tag{22}$$

Przyjęcie za punkt wyjścia do określenia wartości wyjściowej końca okresu drugiego pociąga za sobą potrzebę zmiany poglądów na okres trwałości T zwierząt i drzew. Dotychczas prawie powszechnie przyjmowano, że na okres trwałości składają się lata zarówno przygotowania do produkcji, jak i okres produkcyjnego wykorzystania omawianej grupy środków produkcji. Według naszego poglądu oznacza to niesłuszne połączenie dwu różnych pod względem ekonomicznym okresów — okresu tworzenia wartości i okresu przenoszenia jej na wytwarzane produkty. Okres trwałości

liczony w latach powinien rozpoczynać się w momencie osiągnięcia zdolności produkcyjnej (pełnej) i trwać aż do czasu tak zwanej „śmierci ekonomiczno-produkcyjnej".

Dla różnych grup zwierząt produkcyjnych i pociągowych oraz dla różnych drzew owocowych okresy te bywają różne. Jest to odrębny i samodzielny temat i bliżej rozpatrywać go nie będziemy, a zatrzymamy się nad wielkością współczynnika zmniejszania wartości inwentarza żywego: $y = \left(\frac{x}{T}\right)$.

Zakładając, że mamy do czynienia z grupami zwierząt i drzewostanów o okresie trwałości $T = 10, 15, 20, 25$ i 30 lat, obliczamy wartość współczynnika zmniejszania wartości dla x w odstępie co dwa lata. Wartości te przedstawia tabela 4, zaś wykres 3 ich graficzny obraz.



Wykres 3. Wartości współczynnika amortyzacji w formie funkcji: $y = \left(\frac{x}{T}\right)^2$

Zastosowanie proponowanej przez nas metody obliczania amortyzacji żywych środków produkcji wymaga posługiwania się systemem klasyfikacyjnym ułożonym oczywiście oddzielnie dla drzew i krzewów owocowych oraz dla poszczególnych rodzajów zwierząt gospodarskich.

W gospodarstwach indywidualnych każdą sztukę traktujemy oddzielnie. Jeżeli wartość danej sztuki wzrasta, uwidaczniamy ten przyrost w inwenturze zamknięcia, w przypadku posiadania zwierząt starych obliczamy spadek ich wartości. Podobnie należy postępować w gospodarstwach państwowych i spółdzielniach produkcyjnych, ale tylko w przypadku buhajów i ogierów.

Na zakończenie omawiania proponowanej metody „kwadratów" chcemy zaznaczyć, że w pewnych warunkach dla celów makroekonomicznych należy zastąpić ją metodą prostoliniową.

Tabela 4

Wartość współczynnika zmniejszenia wartości $\left(\frac{x}{T}\right)^2$

Okres użytkowania X w latach	Przewidywany okres trwałości T w latach:						
	$T = 5$	$T = 8$	$T = 10$	$T = 15$	$T = 20$	$T = 25$	$T = 30$
1	0,04	0,015	0,01	0,004	0,0025	0,0016	0,001
2	0,08	0,06	0,04	0,018	0,01	0,006	0,004
3	0,36	0,14	0,09	0,040	0,025	0,014	0,010
4	0,64	0,25	0,16	0,071	0,04	0,018	0,026
5	1,00	0,39	0,25	0,111	0,0625	0,040	0,028
6		0,56	0,36	0,160	0,09	0,058	0,040
8		1,00	0,64	0,262	0,17	0,102	0,061
10			1,00	0,444	0,25	0,160	0,111
12				0,640	0,36	0,230	0,160
14				0,871	0,49	0,314	0,218
15				1,00	0,56	0,360	0,250
16					0,64	0,410	0,284
18					0,81	0,518	0,360
20					1,00	0,640	0,444
22						0,774	0,538
24						0,922	0,640
25						1,000	0,694
26							0,751
28							0,871
30							1,000

Uwagi końcowe

1) Przedstawione problemy stanowią zaledwie wycinek bogatego w treść pojęcia amortyzacji. Szereg zagadnień, jak np. ewidencja środków produkcji i amortyzacji, wykorzystanie amortyzacji w rolnictwie, zagadnienie cen na środki produkcji i wytwarzane produkty rolnicze wymagają opracowania. Do omówienia pozostają też warunki i sposób wprowadzenia do praktyki naszych propozycji.

2) Na szczeblu centralnym, w skali krajowej, wojewódzkiej i powiatowej, dla określonych potrzeb powinna być stosowana metoda prostoliniowa obliczania amortyzacji, przy czym obliczeniem amortyzacji powinny być objęte wszystkie trwałe środki produkcji.

3) W zakresie mikroekonomicznym, a szczególnie dla potrzeb organizacji gospodarstw i przedsiębiorstw rolnych, przy kalkulacji opłacalności i przy ustalaniu cen na produkty rolne powinny być stosowane metody odpowiadające charakterowi amortyzacji poszczególnych grup środków produkcji.

4) W miarę możliwości i sił — bo potrzeba jest wielka — powinny być zorganizowane badania dotyczące warunków użytkowania środków produkcji, poziomu cen, remontów, zużycia technicznego i moralnego, okresu trwałości itp. Do tych prac powinni być zaangażowani zarówno ekonomiści jak i technicy.

5) W programach nauczania ekonomiki rolnictwa oraz ekonomiki i organizacji gospodarstw rolniczych powinno być szerzej aniżeli dotychczas uwzględnione zagadnienie amortyzacji.

LITERATURA

1. Fedak Zdz.: Jak zreformować system amortyzacji. Finanse Nr 1 1959 r. str. 1—12.
2. Jaworski A.: O wpływie czasu na wartość budowli. Przewodnik Ubezpieczeniowy Nr 1 z 1931 r.
3. Laur E. i Howald O.: Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtschaft. IX Auflage. Hamburg 1957 r.
4. Meisner Edw.: Jeszcze raz o reformie systemu amortyzacji. Finanse Nr 7/1954 r., str. 60—66.
5. Moszczeński St.: Rachunkowość gospodarstw wiejskich P. I. W. R. Warszawa 1947 r.
6. Sedlmayer E.: Betriebserfolg und Jahresschlussrechnung in der Landwirtschaft. Berlin 1930 r.
7. Szczepaniak J.: Niektóre zagadnienia syntetycznej ewidencji środków trwałych. Finanse Nr 3/1959 str. 48—52.
8. Wanatowski A.: Próba oceny rozmiarów rocznego zużycia budynków wiejskich i przeciętnego stopnia ich zużycia w 1957 r. Wiadomości statystyczne Zeszyt 3/1958 r., str. 7—12.
9. Waterstradt — Die Wirtschaftslehre des Landbaues. Berlin 1912 r.
10. Witkowski Z.: Kilka uwag w sprawie reformy systemu amortyzacji. Finanse Nr 4/1959 r., str. 12—19.

КАЗИМЕЖ МЕНКУС
Главная Школа Сельского Хозяйства
Варшава

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИСЧИСЛЕНИЯ АММОРТИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Резюме

Автор рассматривает понятие аммортизации, определяя ее как экономический термин объединяющий в себе следующие явления: а) уменьшение ценности основных средств производства вследствие

их технико-хозяйственного и материального износа, б) перенесение использованной ценности на производимые продукты, в) реализация этой ценности в моменте продажи произведенных продуктов, г) аккумуляция денежных и вещественных средств на обновление изношенных средств производства.

Далее автор рассматривает пригодност следующих методов исчисления аммортизации:

1) прямолинейный метод, существенной частью которого является коэффициент аммортизации $Sa = \frac{x}{T}$;

2) метод средне-прогрессивных рассрочек, для которого принимается коэффициент аммортизации $Sa = \frac{x\ (T - x)}{2\ T^2}$;

3) дегрессивный метод основанный на коэффициенте аммортизации $Sa = 1 - \sqrt[T]{\frac{1}{W_o}}$ или $Sa = 1 - \sqrt[T]{\frac{D}{W_o}}$;

4) метод сложного процента, который, по мнению автора является непригодным к употреблению;

5) метод квадратов (проект автора), в котором коэффициент аммортизации $Sa = \frac{(x)^2}{T}$.

Автор высказывает внение, что каждый из вышеназванных методов следует применять для определенной цели и размеров. Прямолинейный метод следует применять в макроэкономическом масштабе при исчислении аммортизации всех средств производства. Метод средне-прогрессивных рассрочек должен, по мнению автора, находить применение при исчислении аммортизации построек, дегрессивный метод — при технических средствах (в первую очередь при исчислении аммортизации машинно-тракторного парка), а метод квадратов — при живых средствах производства.

Kazimierz *MIĘKUS*
Main School of Agricultural
Warsaw

CERTAIN PROBLEMS PERTAINING TO CALCULATION OF AMORTIZATION IN AGRICULTURE

Summary

The author determines the conception of amortization as an economic category that constitutes unity of the following phenomena:

a) decrease in the value of capital means of production due to their technical economic and moral wear and tear.
b) transference of the used up value onto the manufactured produce.
c) realisation of this value upon the sale of manufactured produce.
d) accumulation of monetary and kind means for renovation of the used up means of production.

Furthermore the author considers suitability of the following methods to calculate the rate of amortization:

1. Longitudinal method based on the coefficient of amortization $S_a = \frac{x}{T}$
2. Method of average-progressive installments in which the coefficient of amortization is — $S_a = \frac{x(T-x)}{2T^2}$
3. Retrogressive method hinged upon the coefficient of amortization — $S_a = 1 - \sqrt[T]{\frac{1}{W_o}}$ or $S_a = 1 - \sqrt[T]{\frac{D}{W_o}}$
4. Compound interest method, which acording to the author's opinion, should not be applied
5. Method of squares (author's project) in which the coefficient of amortization is $S_a = \frac{(x)^2}{T}$.

The author believes that each of the above mentioned methods should be employed for a determined purpose and range. The longitudinal method ought to be applied in macroeconomic range to calculate amortization of all means of production. The method of average-progressive installments should be, as the author says, utilized to calculate amortization of buildings. The retrogressive method — for technical means (mainly to calculate amortization of tractors and machinery stocks). Method of squares for live means of production.

UZUPEŁNIENIE

do artykułu G. Seidla — Problemy socjalistycznej przebudowy rolnictwa w NRD

Artykuł ten został nadesłany do redakcji w grudniu ub. r. Po wydrukowaniu nakładu autor nadesłał list z prośbą o wycofanie artykułu ze względu na konieczność uzupełnień dotyczących liczby spółdzielni i stopnia uspółdzielczenia kraju. Ponieważ nie można już było wycofać artykułu, podajemy tylko w tym miejscu — na podstawie informacji nadesłanej przez autora — że na dzień 31 marca 1960 r. sektor socjalistyczny objął już 85% użytków rolnych w kraju.

REDAKCJA