

Корнев Г.Н.,
и. о. заведующего кафедрой экономики
ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная
академия имени академика Д.К. Беляева»,
кандидат экономических наук, доцент;
Шувалов А.Д.,
декан экономического факультета академии,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Показаны подходы к построению динамической модели экономической системы. Модель предназначена для перспективных расчетов по анализу «легенды» - предлагаемой концепции развития производства.

Ключевые слова: экономические системы, динамический подход, имитационная модель, перспективный анализ.

В настоящее время динамический подход получает все более широкое распространение в экономических исследованиях. Высказывается мнение о формировании новой научной дисциплины, получившей название «системной динамики» [1, с. 5]. И в тоже время на карте этой новой области экономических знаний остается еще немало «белых пятен».

Так, пока не определены общие подходы к построению динамических имитационных моделей. Не определено содержание этих моделей, и, конечно, не уточнены названия их элементов. Не установилась единая терминология и применительно к выполняемым на перспективу циклическим расчетам. В этой статье мы постараемся лишь частично восполнить только некоторые из имеющихся пробелов.

При математическом моделировании циклов воспроизводства целесообразно различать три их этапа. Это: *обмен; распределение; трансформация* - обобщенное название стадий производства и потребления.

Обмен ресурсами или материальными средствами происходит между системами. *Распределение* осуществляется в пределах той или иной из них. *Распределение* представляет собой формирование партий (групп) трудовых ресурсов или материальных средств, различающихся по целевому назначению и характеру последующего использования. *Трансформация* – это преобразование одного вида изучаемых материальных средств в другой, а также превращение товарной продукции в финансовые средства в процессе их реализации.

При математическом моделировании *обмена и распределения* могут применяться формулы (1) – (3) балансовых связей. Они характеризуют проявление в экономических системах закона сохранения и превращения материи и энергии и, говоря словами великого русского ученого, показывают, что «сколько от одного отнимется, столько к другому присовокупится» (1) [цитируется по 2, с. 59]. Зависимости (2), (3) характеризуют изменение себестоимости единицы материальных средств в процессе их движения.

$$\sum_{i \in I} q^i = Q = \sum_{j \in J} q^j, \quad (1)$$

(2)

$$\sum_{i \in I} \frac{q^i}{Q} C_q^i = C_Q = \sum_{j \in J} \frac{q^j}{Q} D_q^j, \quad (3)$$

$$C_q^j = D_q^j + d_q^j, j \in J$$

Здесь q^i - поступ-

ление материальных средств (или продукции) q i -того вида;

i - индекс, характеризующий вид поступающих материальных средств q ;

I - множество видов поступающих материальных средств q ;

Q – оборот материальных средств q за анализируемый период;

q^j - выбытие материальных средств q j -того вида;

j - индекс, характеризующий вид выбытия материальных средств q ;

J - множество видов выбывающих материальных средств q ;

$\frac{q^i}{Q}$ - коэффициент взвешивания; доля поступающих материальных средств q i – того вида в их обороте Q ;

C_q^i - производственная себестоимость C единицы материальных средств q j –того вида на момент начала движения;

C_Q - производственные затраты C в расчете на единицу Q оборота анализируемых материальных средств (без учета затрат на передаваемое балансом движение);

$\frac{q^j}{Q}$ - коэффициент взвешивания; доля выбывающих материальных средств q j -того вида в их обороте Q ;

D_q^j - производственная себестоимость D единицы материальных средств q j -того вида (без учета затрат на передаваемое балансом движение);

C_q^j - производственная себестоимость C единицы материальных средств q j -того вида, включающая затраты на передаваемое балансом движение;

d_q^j -затраты d на движение единицы материальных средств q j -того вида.

В качестве одного из видов поступления условно рассматривается наличие анализируемых средств на начало изучаемого периода (года), а в качестве одного из видов выбытия – их наличие на конец этого периода.

Трансформация материальных средств в валовую продукцию может быть формализована при помощи корреляционно-регрессионного анализа. Трансформация товарной продукции в финансовые средства - представлена с

использованием коэффициента трансформации, в качестве которого выступает средняя цена реализации продукции.

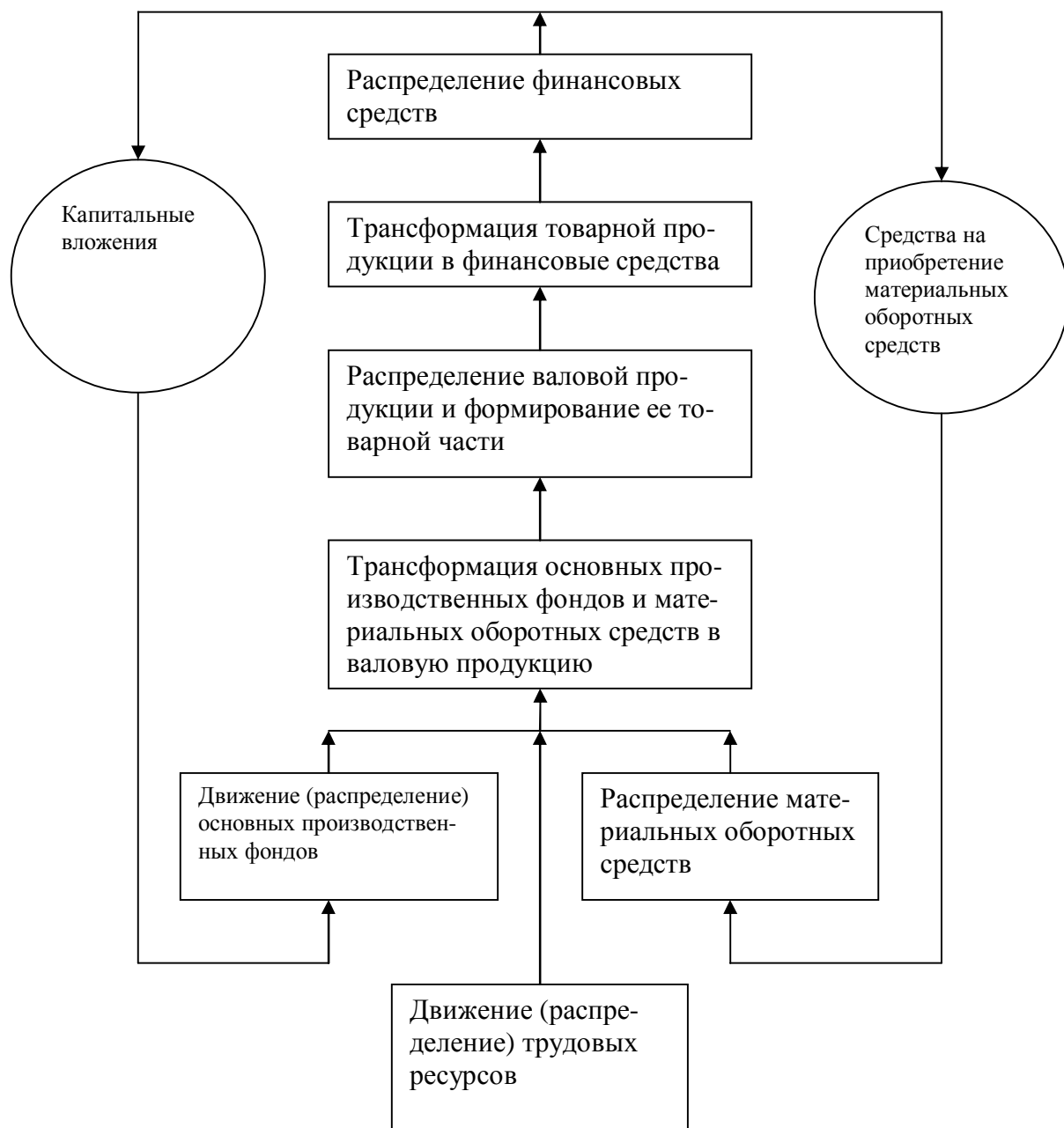
Динамическая имитационная модель может иметь блочную структуру. Каждый ее блок включает базис и надстройку.

В базисе формализованы основные связи воспроизводственного цикла, которые представлены на рис.1. Хорошо видно, что началом цикла является движение (распределение) трудовых ресурсов, основных производственных фондов и материальных оборотных средств.

Материальные средства расходуются в процессе производства и трансформируются в продукцию. Продукция также включается в процесс движения. Во время ее распределения формируется товарная часть, предназначенная на реализацию. Будучи реализованной, товарная продукция трансформируется в финансовые средства.

Финансовые средства также находятся в непрерывном движении. Часть их используется на оплату труда, часть – на приобретение сырья и материалов, а также – на долгосрочные инвестиции. Приобретаемые материальные ресурсы, вводимые в действие производственные фонды, обеспечивают начало нового воспроизводственного цикла.

Описанный оборот материальных и финансовых средств повторяется с периодичностью в один год. В экономике «годовой цикл образует ступеньку в общей динамике роста» [3, с. 20]. Исключением являются капитальные вложения, освоение которых требует более продолжительного времени. Это учитывается при подготовке динамических моделей, «замкнутых по инвестициям» [4, с. 39].



Условные обозначения:

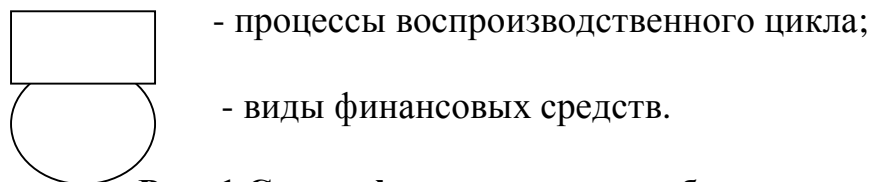


Рис. 1 Связи, формализуемые в базисе динамической модели

Описанные выше связи формализованы в табл. 1. Приведенная здесь сегментация базиса соответствует выделенным этапам воспроизводственного цикла.

Базис и надстройка динамической модели

Этапы цикла (сегменты ба- зиса)	Цикл (базис)	Характери- стики, про- изводные от показателей цикла (над- стройка)
1	2	3
Распределение трудовых ресурсов	$\sum^h P_s^h = \sum^m P_s^m,$ $P_s = \frac{P_s^{h=1} + P_s^{m=2}}{2},$ $T_s = P_s T_p$	
Распределение основных произ- водственных фондов	$\sum^c \phi_s^c = \sum^d \phi_s^d,$ $\phi_s = \frac{\phi_s^{c=1} + \phi_s^{d=3}}{2}$	
Распределение материальных оборотных средств	$\sum^j m_s^{nj} = M_s^n = (\sum^g m_s^{ng}) + m_s^n,$ $\sum^j \frac{m_s^{nj}}{M_s^n} u_m^{nj} = U_M^n = (\sum^g \frac{m_s^{ng}}{M_s^n} u_m^{ng}) + \frac{m_s^n}{M_s^n} u_m^n,$ $c_m^{ng} = u_m^{ng} + z,$ $c_m^n = u_m^n + z,$ $n \in N$	
Трансформа- ция труда, ма- териальных оборотных средств и ос- новных произ- водственных фондов в вало- вую продук- цию (первич- ная трансфор- мация)	$v_s = f(O_T, T_s, c_m^n, m_s^n, c_\phi, \phi_s, h_s^i, \dots),$ $O_T T_s + (\sum_{n \in N} c_m^n m_s^n) + c_\phi \phi_s + (\sum^i h_s^i)$ $c_v = (1 - \kappa) \frac{\quad}{v_s}$	$T_v = \frac{T_s}{v_s},$ $m_v^n = \frac{m_s^n}{v_s},$ $\phi_v = \frac{\phi_s}{v_s}$

<p>Распределение валовой продукции, формирование ее товарной части</p>	$(\sum^k v_s^k) + v_s = V_s = \sum^l v_s^l + w_s,$ $(\sum^k \frac{v_s^k}{V_s} c_v^k) + \frac{v_s}{V_s} c_v = C_v V_s = (\sum^l \frac{v_s^l}{V_s} q_v^l) + \frac{w_s}{V_s} q_w,$ $c_v^l = q_v^l + z,$ $c_w = q_w + z$	
<p>Трансформация товарной продукции в финансовые средства (вторичная трансформация)</p>	$b_s = \eta w_s$	$\Pi_s = w_s (\eta - c_w)$ $R = 100(\frac{\eta}{c_w} - 1)$
<p>Распределение финансовых средств</p>	$(\sum^y b_s^y) + b_s + e_s = B_s = \sum^w b_s^w + d_s, \text{ при этом}$ $d_s = f(\hat{a}_s), \text{ алгоритм анализа данной зависимости рассмотрен далее (рис. 2).}$	
<p>Освоение инвестиций, приобретение новых материальных средств, создание условий для оплаты труда в будущем периоде</p>	$O_T = \frac{b_s^{w=1}}{T_s};$ $\phi_{s(t+l)}^{c=2} = K_{(u)} b_s^{w=3};$ $b_s^{nj=2} = K^n b_s^{w=2},$ $m_s^{nj=2} = \frac{b_s^{nj=2}}{u_m^{nj=2}},$ $n \in N$	
<p>Идентификаторы</p>	$P_s^{h=1} = P_s^{m=2},$ $\phi_s^{c=1} = \phi_s^{d=2},$ $m_s^{nj=1} = m_s^{ng=2},$ $m_s^{nj=3} = v_s^{l=1},$ $u_m^{nj=1} = c_m^{ng=2}$ $u_m^{nj=3} = c_v^{l=1}, n \in N,$ $v_s^{k=1} = v_s^{l=4},$ $c_v^{k=1} = c_v^{l=4},$ $b_s^{y=1} = b_s^{w=5},$	

В таблице использованы следующие условные обозначения:

η – индекс вида поступления трудовых ресурсов в процессе их движения;

P_s^η – численность работников P , поступивших в течение времени цикла в изучаемую экономическую систему, в расчете на единицу базового соизмерителя s ; учитывается η -тый вид поступлений;

μ – индекс вида выбытия трудовых ресурсов в процессе их движения;

P_s^μ – численность работников P , выбывших в течение времени цикла из изучаемой экономической системы или оставшихся на конец цикла, в расчете на единицу базового соизмерителя s ; учитывается μ -тый вид выбытия;

P_s – среднегодовая численность работников P в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$P_s^{\eta=1}$, $P_s^{\mu=2}$ – отнесенная на единицу базового соизмерителя s численность работников P по состоянию соответственно на начало $\eta=1$ и на конец текущего $\mu=2$ текущего цикла;

T_s – затраты труда T в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

T_P – затраты труда T в расчете на 1 среднегодового работника P ;

χ – индекс вида поступлений основных производственных фондов в процессе их движения;

ϕ_s^χ – стоимость основных производственных фондов ϕ , поступивших в экономическую систему из χ – того источника, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

σ – индекс вида выбытия основных производственных фондов в процессе их движения;

ϕ_s^σ – стоимость основных производственных фондов ϕ , выбывших из экономической системы, в расчете на единицу базового соизмерителя s , учитывается σ – тый вид выбытия;

ϕ_s – среднегодовая стоимость основных производственных фондов ϕ в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$\phi_s^{\chi=1}$, $\phi_s^{\sigma=3}$ – отнесенная на единицу базового соизмерителя s стоимость основных производственных фондов ϕ , по состоянию соответственно на начало ($\chi=1$) и на конец текущего ($\sigma=3$) текущего года;

φ – индекс, характеризующий вид поступления материальных оборотных средств в процессе их движения;

$m_s^{n\varphi}$ – количество материальных оборотных средств m n – ного вида, поступивших в процессе движения в анализируемую систему из φ – того источника;

M_s^n – оборот материальных оборотных средств m n – ного вида в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

n – индекс вида анализируемых материальных средств, принадлежащих к множеству N ;

γ – индекс вида выбытия анализируемых материальных средств в процессе их движения (кроме использования для производства изучаемого вида продукции);

m_s^{ny} – количество материальных средств m n - ного вида, выбывших в процессе движения из анализируемой системы, учитывается γ –ный вид выбытия;

m_s^n – количество использованных в производстве продукции изучаемой экономической системы материальных средств m n – ного вида в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$u_m^{n\varphi}$ – себестоимость (цена) u единицы материальных средств m n - ного вида, поступивших в процессе движения в анализируемую систему из φ – того источника;

U_M^n – себестоимость U единицы оборота M материальных средств n - ного вида;

u_m^{ny} – себестоимость u единицы материальных средств m n - ного вида, выбывших в процессе движения из анализируемой системы; учитывается γ – ный вид выбытия, затраты на движение не принимаются во внимание;

u_m^n – себестоимость u единицы материальных средств m n - ного вида, использованных для производства изучаемого вида продукции; без учета затрат на движение;

c_m^{ny} – себестоимость c единицы материальных средств m n - ного вида, выбывших в процессе движения из анализируемой системы; с учетом обеспечивающих движение производственных затрат; показатель рассчитывается для γ –ного вида выбытия,

z – z-фактор;

c_m^n – производственная себестоимость c единицы использованных материальных средств m n – ного вида;

N – множество данных средств;

v_s – количество продукции v в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

O_T – затраты на оплату труда O в расчете на единицу отработанного времени T ;

c_ϕ – затраты c на содержание основных средств в расчете на единицу основных производственных фондов ϕ ;

h_s^i – производственные затраты h i -того вида в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

i – индекс вида производственных затрат h , не вошедших в множество N и не представленных показателями O_m , T_s ; C_ϕ , Φ_s , как правило, это – прочие основные затраты, а также общепроизводственные и общехозяйственные расходы;

c_v – производственная себестоимость c единицы продукции v ;

k – доля затрат, отнесенных на сопряженную и побочную продукцию (не включенных в себестоимость анализируемой продукции) в общей сумме затрат изучаемой отрасли;

T_v – трудоемкость T единицы валовой продукции v ;

m_v^n – материалоемкость m единицы продукции v , исчисленная применительно к материальным средствам m n – ного вида;

ϕ_v – фондоемкость ϕ единицы продукции v ;

k – индекс, характеризующий источники поступления продукции в процессе ее движения (кроме собственного производства);

v_s^k – количество продукции v , поступившей из k – того источника, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

V_s – оборот продукции V в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

l – индекс, характеризующий направление использования продукции v (кроме реализации);

v_s^l – количество продукции v , использованной на l – ные цели (по l - ному направлению) в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

w_s – количество реализованной продукции w в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

c_v^k – себестоимость c единицы продукции v , поступившей из k – того источника;

C_V – себестоимость C единицы оборота продукции V ;

q_v^l – себестоимость q единицы продукции v , использованной на l – ные цели (по l - ному направлению), без учета затрат, обеспечивающих распределение этой продукции в изучаемой системе;

q_w – себестоимость q единицы товарной продукции w , без учета затрат, обеспечивающих распределение этой продукции в изучаемой системе;

c_v^l – себестоимость c единицы продукции v , использованной на l – ные цели (по l - ному направлению), с учетом затрат, обеспечивающих распределение этой продукции в изучаемой системе;

c_w – полная себестоимость c единицы реализованной продукции w ;

b_s – выручка b от реализации изучаемой продукции в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$ц$ – средняя цена реализации единицы продукции;

P_s – прибыль P в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

R – уровень рентабельности, %;

Ψ – индекс источника поступления финансовых средств в изучаемую систему (кроме реализации продукции); относится к поступлениям материальных средств, которые не требуют последующих финансовых выплат, например – к бюджетному финансированию;

b_s^Ψ – стоимость финансовых средств, поступивших в течение цикла в изучаемую систему из Ψ – того источника, в расчете на единицу базового соизмерителя;

v_s – внешние поступления финансовых средств v , требующие последующих финансовых выплат (возврата и обслуживания долга, выплаты дивидендов и других) в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

B_s – оборот финансовых средств B в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

ω – индекс, характеризующий направление использования финансовых средств в изучаемой системе; эти направления не включают выплаты, связанные с возмещением или обслуживанием полученных ранее финансовых средств v ;

b_s^ω – количество финансовых средств b , использованных на ω - тые цели, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

d_s – выплаты d , связанные с использованием поступивших ранее финансовых средств e (обслуживание долга, выплата дивидендов на акционированный капитал) в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$b_s^{\omega=1}$ – финансовые средства b , предназначенные для использования на оплату труда работников ($\omega=1$), в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$m_s^{n\varphi=2}$ – количество материальных средств m n - ного вида, поступивших из вне ($\varphi=2$) в анализируемую систему, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$u_m^{n\varphi=2}$ – цена единицы материальных средств m n - ного вида, поступивших из вне ($\varphi=2$) в анализируемую систему;

$\phi_{s(t+l)}^{\chi=2}$ – стоимость основных производственных фондов ϕ , поступивших в изучаемую систему ($\chi=2$), в расчете на единицу базового соизмерителя s ; показатель определяется применительно к $(t+l)$ – ному году; здесь t – текущий гол, l – средний лаг капитальных вложений, годы;

$K_{(u)}$ – коэффициент реализации инвестиций: прирост стоимости основных производственных фондов $\phi^{\chi=2}$ в расчете на единицу капитальных вложений $b^{\omega=3}$;

$b_s^{\omega=3}$ – финансовые средства b , направленные на капитальные вложения ($\omega=3$), в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$b_s^{n\varphi=2}$ – финансовые средства, предназначенные для приобретения ($\varphi=2$) материальных средств n - ного вида, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

K^n – коэффициент, характеризующий доля затрат на приобретение материальных средств n - ного вида, в структуре затрат на приобретение материальных средств;

$b_s^{\omega=2}$ – финансовые средства b , использованные на приобретение ($\omega=2$) материальных средств, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$P_s^{\eta=1}, P_s^{\mu=2}$ – численность работников P по состоянию соответственно на начало ($\eta=1$) и на конец ($\mu=2$) текущего цикла, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$\phi_s^{\chi=1}, \phi_s^{\sigma=2}$ – стоимость основных производственных фондов ϕ соответственно на начало ($\chi=1$) и на конец ($\sigma=2$) текущего цикла в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$m_s^{n\varphi=1}, m_s^{n\gamma=2}$ – количество материальных средств m n - ного вида, соответственно на начало ($\varphi=1$) и на конец ($\gamma=2$) текущего цикла в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$m_s^{n\varphi=3}$ – количество материальных средств m n - ного вида, произведенных в изучаемой системе ($\varphi=3$, семена, молоко на выпойку) и повторно использованных для производства анализируемого вида продукции, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$v_s^{l=1}$ – количество анализируемой продукции v предназначенной по результатам ее распределения для повторного использования в производстве ($l=1$), в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$u_m^{n\varphi=1}, c_m^{n\gamma=2}$ – себестоимость единицы материальных средств m n - ного вида, соответственно на начало ($\varphi=1$) и на конец ($\gamma=2$) текущего цикла.

$u_m^{n\varphi=3}$ – себестоимость единицы материальных средств m n - ного вида, произведенных внутри изучаемой системы ($\varphi=3$) и поступивших для использования в производстве втечении следующего воспроизводственного цикла;

$c_v^{l=1}$ – производственная себестоимость с единицы продукции v , предназначенной по результатам распределения для использования в изучаемой системе ($l=1$);

$v_s^{k=1}, v_s^{l=4}$ - количество анализируемой продукции v , которая имелась в анализируемой системе на начало ($k=1$) и на конец ($l=4$) текущего цикла, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$c_v^{k=1}, c_v^{l=4}$ – себестоимость c единицы анализируемой продукции v , которая имелась в анализируемой системе на начало ($k=1$) и на конец ($l=4$) текущего цикла;

$b_s^{\psi=1}, b_s^{\omega=5}$ - финансовые средства b , которые имелись в изучаемой системе по состоянию соответственно на начало ($\psi=1$) и на конец ($\omega=5$) текущего цикла, отнесенные на единицу базового соизмерителя s ;

Идентификаторы применяются для того, чтобы идентифицировать показатели, которым применительно к началу и окончанию циклов присвоены разные обозначения.

В формулах базиса использован ряд индексов. Индексы χ, σ характеризуют движение основных производственных фондов (табл. 2).

Таблица 2

Индексы χ, σ характеризующие движение основных производственных фондов

Индексы:	Наименования источников поступления или направлений использования
источников поступления, χ	
1	Остаток на начало года
2	Ввод в действие
выбытия и остатка, σ	
1	Выбытие
2	Остаток на конец года

Индексы φ характеризуют возможные источники поступления материальных средств, а индексы γ – направления их использования (табл. 3).

Таблица 3

Индексы φ возможных источников поступления n -ных материальных средств и индексы γ направлений их использования

Индексы:	Наименования источников поступления или направлений использования
источников поступления, φ	
1	Наличие на начало цикла
2	Внешние поступления (покупка)
3	Повторное использование в производственном процессе в следующем цикле (семена, молоко на выпойку)
4	Прочие поступления
Потерь и остатка, γ	
1	Потери
2	Нераспределенный остаток на конец текущего цикла

Индексы k характеризуют возможные источники поступления, а l - направления использования продукции (табл. 4).

Таблица 4

Индексы k возможных источников поступления продукции и l направлений ее использования

Индексы:	Наименования источников поступления или направлений использования
источников поступления, k	
1	Наличие на начало цикла
2	Внешние поступления
распределения и остатка, l	
1	На нужды производства данного вида продукции в следующем производственном цикле (семена, молоко на выпойку)
2	На прочие цели, кроме реализации
3	Потери
4	Не распределенный остаток на конец текущего цикла

Индексы ψ характеризуют источники поступления финансовых средств, а индексы ω – направления их использования (табл. 5).

Индексы ψ источников поступления и ω направлений использования финансовых средств

Индексы:	Наименования источников поступления или направлений использования
источников поступления, ψ	
1	Наличие на начало цикла
2	Внешние поступления
направлений использования, ω	
1	Оплата труда
2	Покупка материальных оборотных средств для производства изучаемого вида продукции
3	Капитальные вложения
4	Прочие расходы
5	Остаток на конец цикла

Привлекаемые со стороны финансовые средства требуют обслуживания долга. На акционированный капитал начисляются дивиденды. Поэтому показатели внешних финансовых поступлений и последующих отчислений часто связаны между собой. На рис. 2 приводится алгоритм, позволяющий учесть эту зависимость.

Использованы следующие условные обозначения:

ε – число лет (циклов), на которые выполняются циклические расчеты;

ζ – индекс (счетчик) текущего года;

σ – счетчик вида внешних финансовых поступлений, требующих последующих выплат;

τ – счетчик срока выплат по долгу и периода обслуживания долга;

v_s – внешние финансовые поступления v текущего года, которые требуют последующих финансовых выплат, в расчете на единицу соизмерителя s ;

α – срок, на который предоставлены средства v ;

u_v – средняя цена использования единицы внешних финансовых поступлений v (коэффициент);

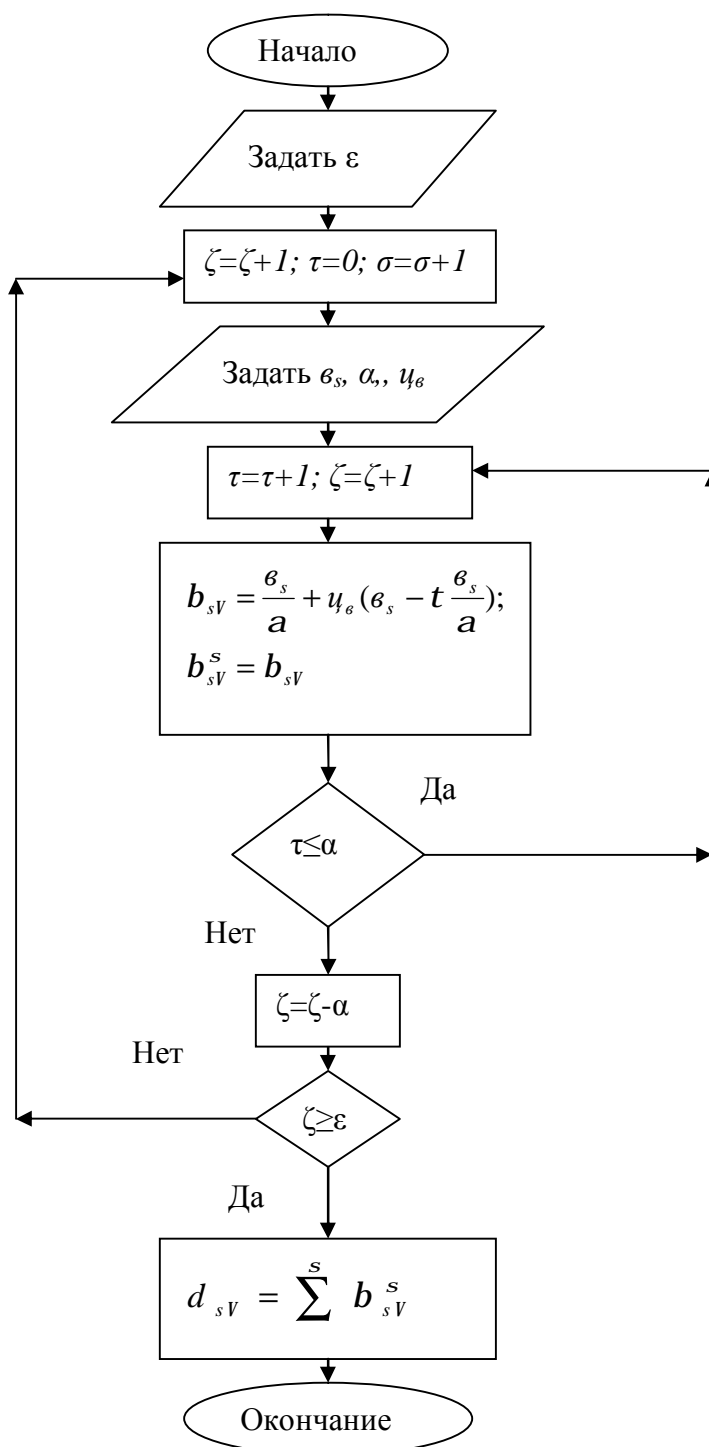


Рис.2. Алгоритм расчета финансовых отчислений, обеспечивающих обслуживание привлеченных финансовых средств

$\beta_{s\zeta}$ - выплаты β ζ -го года, связанные с обслуживанием и возвратом внешних финансовых поступлений, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$\beta_{s\zeta}^\sigma$ - выплаты β ζ -го года, связанные с обслуживанием и возвратом внешних финансовых поступлений σ -го вида, в расчете на единицу базового соизмерителя s ;

$d_{s\zeta}$ – суммарные выплаты d ζ -го года, связанные с обслуживанием и возвратом всех более ранних внешних финансовых поступлений, в расчете на единицу базового соизмерителя s ; в формулах базиса динамической модели показатель обозначен как d_s ;

Динамические модели предназначены для проверки той или иной концепции развития производства. Эту концепцию можно назвать *легендой*. Показатели легенды характеризуют поступление в изучаемую систему и выбытие трудовых ресурсов, основных производственных фондов, материальных оборотных средств, стоимость единицы поступающих и выбывающих материалов, характер распределения производимой продукции, предполагаемое использование финансовых ресурсов. В качестве исходных данных используются также показатели, характеризующие фактическое состояние производства на начало первого цикла.

В процессе расчетов на ряд лет вперед определяются показатели, характеризующие состояние материально-технической базы, количество производимой продукции, ее трудоемкость и себестоимость, рентабельность производства.

Результаты перспективных расчетов предназначены для использования в процессе планирования при подготовке программ, ориентированных на долгосрочную перспективу.

Список литературы

1. Воронов А.А. Введение в динамику сложных управляемых систем. – М.: Наука, 1985. – 352 с.
2. Грабовский Р.И. Курс физики: Учеб. пособие. – С-Пб.: Издательство «Лань», 2001. – 608 с.
3. Экономическая теория / Под ред. А.И. Добрынина, Л.С. Тарасевича – Санкт-Петербург: Изд. С-Пб. ГУЭФ, Изд. «Питер Паблишинг», 1997. – 480 с., ил.
4. Акинфиев В.К. Оптимизация инновационных процессов в крупномасштабных технических системах при самофинансировании / В.К. Акинфиев, Е.Н. Коновалов // Крупномасштабные системы. Моделирование развития и функционирования: Сборник трудов Института проблем управления / Институт проблем управления. – 1990. - С. 38 – 46.