

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ ГП «АРТЕМСОЛЬ» И ЛОГИКО-ФОРМАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

На основании анализа деятельности государственного предприятия (ГП) «Артемсоль» как объекта управления [1, с. 366-367] сформирована следующая задача исследования: разработать информационную технологию системы подготовки принятия решений (СППР), которая позволит определять оптимальные варианты в планировании и оперативном управлении ГП «Артемсоль».

Реализация поставленной задачи исследования включает в себя, в том числе, выбор и обоснование типа математической модели, с помощью которой возможно осуществлять прогноз показателей затратного механизма реализации портфеля заказов предприятия, являющейся базой для подготовки принимаемых решений.

Целью данной работы является выделение укрупненных планово-отчетных позиций номенклатуры производимой продукции и их декомпозиция на составляющие, на основании которой возможно формализовать калькуляцию затрат на составляющие.

Как следует из анализа производственной деятельности предприятия, [2, с. 187-189] потребителю отпускается 12 видов готовой продукции. Отгрузка продукции предусматривает несколько видов фасовки по фракционному составу, предусмотренному технологией, и содержит 12 обобщенных показателей. Кроме этого предусмотрено внесение 2-х видов добавок в основную продукцию и 2-х видов в побочные продукты. Таким образом, ассортимент портфеля ГП «Артемсоль» может быть представлен 12-мерной матрицей

$$A = (A_1 A_2 A_3 A_4 \dots A_{12}),$$

где $A_i, i = \overline{1,12}$ – виды продукции.

В свою очередь, укрупненные позиции декомпозируются по видам расфасовки, затаривания и крупности помола. Перечень всех видов продукции, учитывающий эти особенности, приведен на рис. 1.

При формализации затрат за основу принимаются планово-отчетные позиции номенклатуры производимой продукции. Далее приводятся составляющие производственных затрат $SS^j(A_i)$, без учета добычных операций, где $i = \overline{1,12}$ – позиции номенклатуры, $j = \overline{1,4}$ – номер рудника.

Добытые в шахте солеблоки не проходят переработку на поверхностном комплексе, таким образом $SS^j(A_{11})$ – издержки производства солеблоков.

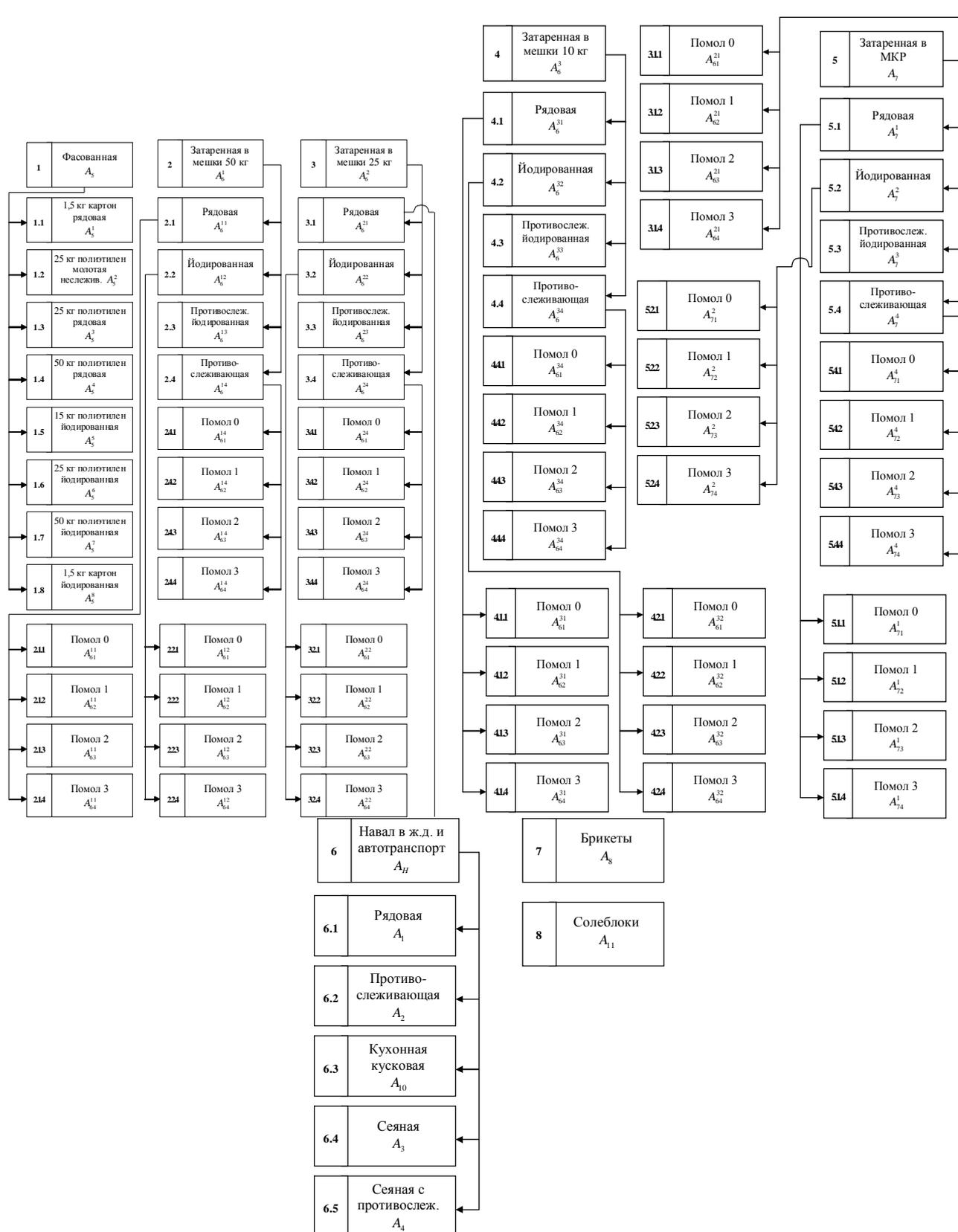


Рис. 1 – Номенклатура готовой продукции ГП «Артемсоль»

Аналогично, на первой стадии классификации издержки производства крупнокусковой соли $SS^j(A_{10})$ и продуктов классификации – зерновой соли

$SS^j(A_9)$, подчинены условию $SS^j(A_g) = SS^j(A_9) + SS^j(A_{10})$, где A_g – добытая из шахты соль.

Продукция второй классификации – соль сеяная – характеризуется издержками $SS^j(A_C)$, где A_C – сеяная соль, при этом логико-формальные связи затрат:

$$SS^j(A_g) = SS^j(A_9) + SS^j(A_{10}) + SS^j(A_C).$$

Дробление и измельчение определяют издержки производства молотой соли $SS^j(A_1)$, при этом подчиняясь логико-формальной связи

$$SS^j(A_1) = SS^j(A_9) + SS^j(A_{op}) + SS^j_k(A_{изм}),$$

где $SS^j(A_{op})$ – затраты на дробление, $SS^j_k(A_{изм})$ – затраты на измельчение, k – степень измельчения (помол), $k = \overline{0,3}$.

Тогда, затраты на производство неупакованной молотой соли с противослеживающей добавкой:

$$SS^j(A_2) = SS^j(A_1) + SS^j(ПС),$$

где $SS^j(ПС)$ – затраты на внесение противослеживающей добавки (ферроцианида).

$$SS^j(ПС) = \begin{cases} SS^j(ПС_1) \\ SS^j(ПС_2) \end{cases},$$

где $SS^j(ПС_1)$ – добавка ферроцианида до 10 г/т, $SS^j(ПС_2)$ – добавка ферроцианида до 150 г/т.

Аналогично, затраты на производство сеяной соли, отгружаемой неупакованной (навал):

$$SS^j(A_3) = SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(A_{10}).$$

Внесение противослеживающей добавки в сеяную соль, отгружаемую неупакованной, определяет издержки:

$$SS^j(A_4) = SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(ПС).$$

Калькуляція затрат на производство фасованной соли:

$$SS^j(A_5) = SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi),$$

где $SS^j(\Phi)$ – издержки фасовки.

$$SS^j(\Phi) = \{SS^j(\Phi_n)\},$$

где $n = \overline{1,5}$ – количество видов фасовки.

Тогда, издержки производства всех видов фасованной соли:

$$\begin{aligned} SS^j(A_5^1) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_1), \\ SS^j(A_5^2) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_2), \\ SS^j(A_5^3) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_3), \\ SS^j(A_5^4) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_4). \end{aligned}$$

При внесении йодирующей добавки в фасованную соль издержки производства следующие:

$$\begin{aligned} SS^j(A_5^5) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_5) + SS^j(I), \\ SS^j(A_5^6) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_3) + SS^j(I), \\ SS^j(A_5^7) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_4) + SS^j(I), \\ SS^j(A_5^8) &= SS^j(A_C) + SS^j(A_9) + SS^j(\Phi_1) + SS^j(I), \end{aligned}$$

где $SS^j(I)$ – издержки на йодирование.

Для упрощения введем обозначение:

$$SS^j(A_C) + SS^j(A_9) = SS^j(M),$$

где $SS^j(M)$ – издержки на производство молотой соли.

Затраты на затаренную соль:

$$SS^j(A_6) = SS^j(M) + SS^j(T),$$

где $SS^j(T)$ – издержки затаривания.

$$SS^j(T) = \{SS^j(T_m)\},$$

где $m = \overline{1,3}$ – вид тары.

Калькуляція соли, затаренной в мешки по 50 кг.:

$$SS^j(A_6^1) = SS^j(M) + SS^j(T_1).$$

Издержки производства затаренной в 50 кг. мешки соли с учетом отсева на помол:

$$SS^j(PC) = \{SS^j(PC_k)\},$$

где $SS^j(PC_k)$ – затраты на рассев, k – степень измельчения (помол), $k = \overline{0,3}$.

С учетом йодирования издержки составят:

$$\begin{aligned} SS^j(A_{61}^{12}) &= SS^j(M) + SS^j(T_1) + SS^j(PC_0) + SS^j(I), \\ SS^j(A_{62}^{12}) &= SS^j(M) + SS^j(T_1) + SS^j(PC_1) + SS^j(I), \\ SS^j(A_{63}^{12}) &= SS^j(M) + SS^j(T_1) + SS^j(PC_2) + SS^j(I), \\ SS^j(A_{64}^{12}) &= SS^j(M) + SS^j(T_1) + SS^j(PC_3) + SS^j(I). \end{aligned}$$

Аналогичная формализация и связи для соли, затаренной в мешки 25 кг.:

$$\begin{aligned} SS^j(A_6^2) &= SS^j(M) + SS^j(T_2), \\ SS^j(A_{61}^{21}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_0), \\ SS^j(A_{62}^{21}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_1), \\ SS^j(A_{63}^{21}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_2), \\ SS^j(A_{64}^{21}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_3). \end{aligned}$$

При этом, издержки, связанные с йодированием, составляют:

$$\begin{aligned} SS^j(A_{61}^{22}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_0) + SS^j(I), \\ SS^j(A_{62}^{22}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_1) + SS^j(I), \\ SS^j(A_{63}^{22}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_2) + SS^j(I), \\ SS^j(A_{64}^{22}) &= SS^j(M) + SS^j(T_2) + SS^j(PC_3) + SS^j(I). \end{aligned}$$

Издержки производства соли, затаренной в мешки емкостью 10 кг.:

$$\begin{aligned} SS^j(A_6^3) &= SS^j(M) + SS^j(T_3), \\ SS^j(A_{61}^{31}) &= SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_0), \\ SS^j(A_{62}^{31}) &= SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_1), \end{aligned}$$

$$SS^j(A_{63}^{31}) = SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_2),$$

$$SS^j(A_{64}^{31}) = SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_3).$$

С учетом йодирования издержки составят:

$$SS^j(A_{61}^{32}) = SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_0) + SS^j(I),$$

$$SS^j(A_{62}^{32}) = SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_1) + SS^j(I),$$

$$SS^j(A_{63}^{32}) = SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_2) + SS^j(I),$$

$$SS^j(A_{64}^{32}) = SS^j(M) + SS^j(T_3) + SS^j(PC_3) + SS^j(I).$$

При этом следует выделить общие издержки затаривания.

В 50 кг. мешки, рядовая соль:

$$SS^j(A_6^{11}) = \bigcup_p SS^j(A_{6p}^{11}), p = \overline{1,4}.$$

В 25 кг. мешки, рядовая соль:

$$SS^j(A_6^{21}) = \bigcup_p SS^j(A_{6p}^{21}).$$

В 10 кг. мешки, рядовая соль:

$$SS^j(A_6^{31}) = \bigcup_p SS^j(A_{6p}^{31}).$$

Общие затраты на рядовую соль, затаренную в мешки:
 $SS^j(A_6^{f1}) = \bigcup_f SS^j(A_6^{f1}), f = \overline{1,3}$ – количество видов мешков.

В свою очередь, можно выделить издержки на йодированную соль, затаренную в мешки.

В 50 кг. мешки: $SS^i(A_6^{12}) = \bigcup_p SS^j(A_{6p}^{12}), p = \overline{1,4}$ – количество помолов.

В 25 кг. мешки, рядовая соль: $SS^j(A_6^{22}) = \bigcup_p SS^j(A_{6p}^{22}).$

В 10 кг. мешки, рядовая соль: $SS^j(A_6^{32}) = \bigcup_p SS^j(A_{6p}^{32}).$

Общие затраты на йодированную соль, затаренную в мешки:
 $SS^j(A_6^{f2}) = \bigcup_f SS^j(A_6^{f2}), f = \overline{1,3}$ – количество видов мешков.

Общие издержки производства затаренной в мешки соли:
 $SS^j(A_6) = \bigcup_f SS^j(A_6^f), f = \overline{1,3}.$

Издержки производства соли, затаренной в МКР

$$SS^j(A_7) = SS^j(M) + SS^j(TB),$$

где $SS^j(TB)$ – затраты на 1,0 т. емкости (мягкие контейнеры – МКР).

С учетом рассева затраты на затаривание в МКР:

$$SS^j(A_{71}^1) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_0),$$

$$SS^j(A_{72}^1) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_1),$$

$$SS^j(A_{73}^1) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_2),$$

$$SS^j(A_{74}^1) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_3).$$

Издержки, связанные с йодированием:

$$SS^j(A_{71}^2) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_0) + SS^j(I),$$

$$SS^j(A_{72}^2) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_1) + SS^j(I),$$

$$SS^j(A_{73}^2) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_2) + SS^j(I),$$

$$SS^j(A_{74}^2) = SS^j(M) + SS^j(TB) + SS^j(PC_3) + SS^j(I).$$

Производственные затраты на рядовую соль, затаренную в МКР:

$$SS^j(A_7^1) = \bigcup_p SS^j(A_{7p}^1), p = \overline{1,4}.$$

Затраты на йодированную соль, затаренную в МКР:

$$SS^j(A_7^2) = \bigcup_p SS^j(A_{7p}^2), p = \overline{1,4}.$$

Общая калькуляция затрат на соль, затаренную в МКР:

$$SS^j(A_7) = \bigcup_l SS^j(A_7^l), l = \overline{1,2}.$$

Производственные затраты на соль, сформированную в брикеты:

$$SS^j(A_8) = D1 \cdot SS^j(A_9) + D2 \cdot SS^j(A_C),$$

где $D1$ – доля соли, направленной на брикетирование, $D2 = D1 - 1$.

Затрати на производство зерновой соли:

$$SS^j(A_s) = SS^j(A_g) + SS^j(A_{op}).$$

Выводы. В представленной работе впервые выделены укрупненные планово-отчетные позиции номенклатуры производимой продукции ГП «Артем-соль» и осуществлена их декомпозиция на составляющие, на основании которой возможно формализовать калькуляцию производственных затрат. Также впервые разработаны логико-формальные модели взаимосвязей видов ассортимента, с помощью которых возможно осуществлять формирование разделов базы данных в информационной технологии СППР, которые могут быть использованы при выработке и принятии решений.

Література

1. Криводубский О.А., Чикунов П.А. Задачи автоматизированного управления соледобывающим предприятием. Збірник матеріалів регіональної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми економічного та соціального розвитку регіону» до 10-ї річниці кафедри «Економіка і менеджмент». Красноармійськ: КІІ ДонНТУ, 2007. с.366-369.
2. Чикунов П.А. Анализ технологических и временных характеристик деятельности ГП «Артемсоль». Зб. матеріалів IV наук.-практ. конф. «Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості», Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 2010. с. 187-194.