

УДК 519.2

П.А. Чикунов

Учебно-научный профессионально-педагогический институт
Украинской инженерно-педагогической академии, Артемовск, Украина

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТРАТЕГИЧЕСКОГО И ТАКТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛИ

Для задач прогнозирования производственных и экономических показателей деятельности ГП «Артемсоль» впервые разработаны математические модели прогноза. Показана возможность рассчитывать плановые показатели деятельности предприятия на сезон, осуществлять стратегический прогноз валового выпуска продукции за сезон, а также подготавливать тактический прогноз деятельности за месяц.

Ключевые слова: стратегическое и тактическое планирование, продукция, прогноз, принятие решений, сезон.

Введение

Постановка проблемы. В современных условиях нестабильности процесса формирования портфеля заказов продукции ГП «Артемсоль» необходимо создание инструментария, позволяющего осуществлять прогноз и оценку показателей, характеризующих производственную деятельность предприятия и входящих в него подразделений.

Анализ литературных источников. Постановка задач принятия решения при планировании деятельности ГП «Артемсоль» отражена в работе [1]. Анализ предприятия, как объекта управления, осуществлен в работе [2]. Основные положения моделирования производственных показателей предприятия рассмотрены в работе [3].

Постановка задачи. Разработать математическую модель планирования производства, как последовательность уравнений прогноза валового выпуска продукции ГП «Артемсоль» и укрупненных видов продукции каждого рудника на осенне-зимний и весенне-летний периоды.

Основная часть

Разработанные модели включают в себя два вида зависимостей. Первый вид уравнений прогноза характеризует валовый выпуск продукции ГП «Артемсоль».

$$G = f(G_i(S_i)), \quad (1)$$

где $G_i(S_i)$ – валовый выпуск продукции рудника $S_i, i = \overline{1,4}$.

Второй вид уравнений характеризует выпуск перечисленных видов продукции каждого рудника.

$$\forall S_i \exists G_i(S_i) = f(G_i(A_j)), i = \overline{1,4}, j = \overline{1,9}, \quad (2)$$

где $G_i(A_j)$ – объем укрупненной позиции A_j , произведенной на данном руднике.

Классификация переменных приведена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация входных переменных

Наименование переменной	Обозначение
Соль молотая, неупакованная (навал)	A_1
Соль молотая, неупакованная с противослеживающей добавкой	A_2
Соль молотая, неупакованная, сеяная	A_3
Соль молотая, неупакованная, сеяная с противослеживающей добавкой	A_4
Соль фасованная	A_5
Соль затаренная в мешки	A_6
Соль затаренная в МКР	A_7
Соль дробленая зерновая	A_8
Соль крупнукосовая	A_9

Кроме этого, разработаны модели прогноза выпуска укрупненных видов продукции для каждого рудника, входящего в состав ГП «Артемсоль».

При разработке моделей необходимо учитывать сезонный характер заявок на продукцию. Статистические данные показывают, что наиболее загруженным является портфель заказов осенне-зимнего периода, когда осуществляются муниципальные закупки соли. Весенне-летний период характеризуется заказами на соль, используемую при консервации продуктов питания. Эти особенности необходимо учитывать в математических моделях прогноза отдельных видов ассортимента. Согласно статистическим данным разработана математическая модель прогноза объемов продукции ГП «Артемсоль», состоящая из уравнений, характеризующих весенне-летний период (3) и осенне-зимний период (4).

$$G_B^1 = 89.7 + 1.06G_1^1(S_1) + 0.91G_2^1(S_2) + 0.79G_3^1(S_3) + 1.11G_4^1(S_4), \quad (3)$$

где G_B^1, G_i^1 – валовый выпуск продукции ГП «Артемсоль» и i -м рудником, ($i = \overline{1,4}$), тыс. т., соответственно.

Коэффициенты значимости уравнения:

$$t_1 = 2.03, t_2 = 1.98, t_3 = 1.97, t_4 = 2.32.$$

Эти коэффициенты означают, что в весенне-летний период наиболее весомый вклад в выпуск продукции оказывает 4-й рудник и 1-й рудник. Ошибка аппроксимации статистических данных – дисперсия остаточная масштабированная $S_{Lz}^2 = 0.18$.

Уравнение прогноза на осенне-зимний период:

$$G_B^2 = 80.7 + 0.98G_1^2(S_1) + 1.21G_2^2(S_2) + 0.91G_3^2(S_3) + 0.87G_4^2(S_4), \quad (4)$$

Коэффициенты значимости:

$$t_1 = 2.09, t_2 = 2.76, t_3 = 2.63, t_4 = 1.99.$$

Эти коэффициенты показывают, что в осенне-зимний период наиболее весомый вклад в производственную программу выдал 2-й рудник и 3-й рудник. Ошибка аппроксимации этого уравнения $S_{Lz}^2 = 0.16$.

Прогноз объемов производимой продукции каждого рудника включает в себя уравнения второго типа (2) и относится к каждому периоду.

Кроме приведенных уравнений прогноза объемов продукции на сезон, для ГП «Артемсоль» разработаны модели прогноза объемов обобщенных видов продукции на каждый сезон.

Модель весенне-летнего периода включает следующие уравнения.

$$G_B^1(A_j) = 459.2 + 1.24G^1(A_1) + 0.27G^1(A_2) + 11.4 \times G^1(A_3) + 2.13G^1(A_4) + 0.93G^1(A_5) + 1.09 \times G^1(A_6) + 0.37G^1(A_7) + 0.73G^1(A_8) + 3.44G^1(A_9), \quad (5)$$

где $G(A_j)$ – валовый выпуск обобщенных видов продукции.

Коэффициенты значимости показателей:

$$t_1 = 2.13, t_2 = 1.84, t_3 = 3.1,$$

$$t_4 = 1.97, t_5 = 2.33, t_6 = 3.8, t_7 = 2.12, t_8 = 3.1, t_9 = 2.43,$$

ошибка аппроксимации $S_{Lz}^2 = 0.09$.

Как видно из значений этих показателей, наиболее значимыми в этот период являются $G^1(A_6)$ – затаренная в мешки соль, затем следует соль дробленая зерновая $G^1(A_8)$, затем следует соль молотая неупакованная, сеяная $G^1(A_3)$.

По значимости объемы производимой в весенне-летний период продукции могут быть представлены рядом:

$$G^1(A_6) > G^1(A_8) = G^1(A_3) > G^1(A_9) > G^1(A_5) >$$

$$G^1(A_1) > G^1(A_7) > G^1(A_4) > G^1(A_2).$$

Аналогично разработана модель стратегического прогноза объемов производства обобщенных видов продукции на осенне-зимний период.

$$G_B^2(A_j) = 69.3 + 0.98G^2(A_1) + 1.42G^2(A_2) + 3.76 \times G^2(A_3) + 4.1G^2(A_4) + 1.16G^2(A_5) + 0.72 \times G^2(A_6) + 1.29G^2(A_7) + 3.6G^2(A_8) + 8.1G^2(A_9) \quad (6)$$

Коэффициенты значимости показателей:

$$t_1 = 4.2, t_2 = 3.9, t_3 = 2.01,$$

$$t_4 = 4.98, t_5 = 3.2, t_6 = 4.0, t_7 = 3.1, t_8 = 3.05, t_9 = 1.97,$$

ошибка аппроксимации $S_{Lz}^2 = 0.11$.

Как следует из оценок значимости в осенне-зимний период наибольшее влияние на объемы производства ГП «Артемсоль» влияет $G^2(A_4)$ (соль молотая, неупакованная, сеяная, с противослеживающей добавкой), $G^2(A_1)$ (соль молотая, неупакованная, навал), а также $G^2(A_2)$ (соль молотая, неупакованная, с противослеживающей добавкой).

По значимости показателей может быть сформирован ряд:

$$G^2(A_4) > G^2(A_1) > G^2(A_2) > G^2(A_6) > G^2(A_5) > G^2(A_7) > G^2(A_8) > G^2(A_3) > G^2(A_9).$$

Приведенные уравнения (3) – (6) позволяют осуществлять прогноз, наилучший в среднеквадратичном смысле для оценки показателей деятельности ГП «Артемсоль» на различные периоды, что дает возможность принимать решение при стратегическом планировании.

Далее приведены уравнения сезонного прогноза укрупненных видов продукции, производимых каждым рудником. Подмодели стратегического прогноза на весенне-летний период представлены для каждого из четырех рудников $S_i, i = \overline{1,4}$, и предназначены для принятия решений по объему выпуска обобщенных видов продукции A_j .

Для 1-го рудника:

$$G_1^1(S_1) = 187.1 + 1.32g_1^1(A_1) + 0.62g_1^1(A_2) + 2.65 \times g_1^1(A_3) + 4.37g_1^1(A_4) + 1.12g_1^1(A_5) + 0.87 \times g_1^1(A_6) + 0.45g_1^1(A_7) + 5.64g_1^1(A_8) + 6.43g_1^1(A_9), \quad (7)$$

$$t_1 = 1.99, t_2 = 2.2, t_3 = 3.4, t_4 = 3.1, t_5 = 4.1,$$

$$t_6 = 4.3, t_7 = 3.6, t_8 = 2.1, t_9 = 2.3, S_{Lz}^2 = 0.09,$$

где G_1^1 – валовый выпуск продукции 1-го рудника, тыс. т., $g_1^1(A_j), j = \overline{1,9}$ – выпуск укрупненного вида продукции, тыс. т. Наибольшей значимостью для этого рудника обладает объем затаренной в мешки продукции $g_1^1(A_6)$.

Соответствующая значимость остальных видов продукции представлена рядом значимости:

$$g_1^1(A_6) > g_1^1(A_5) > g_1^1(A_7) > g_1^1(A_3) > g_1^1(A_4) > g_1^1(A_9) > g_1^1(A_2) > g_1^1(A_8) > g_1^1(A_1).$$

Для 2-го рудника:

$$G_2^1(S_2) = 117.1 + 1.25g_2^1(A_1) + 0.57g_2^1(A_2) + 3.26 \times \\ \times g_2^1(A_3) + 5.34g_2^1(A_4) + 0.97g_2^1(A_5) + 1.25 \times \\ \times g_2^1(A_6) + 0.41g_2^1(A_7) + 5.17g_2^1(A_8) + 5.36g_2^1(A_9), \quad (8) \\ t_1 = 1.98, t_2 = 2.3, t_3 = 3.2, t_4 = 2.9, t_5 = 4.1, \\ t_6 = 3.7, t_7 = 3.5, t_8 = 1.99, t_9 = 2.33, S_{Iz}^2 = 0.12.$$

Наиболее значимым для этого рудника является выпуск фасованной соли $g_2^1(A_5)$. Объем выпуска остальных видов продукции подчиняется ряду значимости:

$$g_2^1(A_5) > g_2^1(A_6) > g_2^1(A_7) > g_2^1(A_3) > g_2^1(A_4) > \\ > g_2^1(A_9) > g_2^1(A_2) > g_2^1(A_8) > g_2^1(A_1).$$

Для 3-го рудника:

$$G_3^1(S_3) = 223.6 + 0.84g_3^1(A_1) + 0.52g_3^1(A_2) + 2.35 \times \\ \times g_3^1(A_3) + 4.72g_3^1(A_4) + 0.75g_3^1(A_5) + 1.17g_3^1(A_6) + \\ + 0.37g_3^1(A_7) + 3.68g_3^1(A_8) + 4.77g_3^1(A_9), \quad (9) \\ t_1 = 2.0, t_2 = 2.1, t_3 = 2.9, t_4 = 2.8, t_5 = 3.9, t_6 = 3.6, \\ t_7 = 3.2, t_8 = 2.0, t_9 = 2.1, S_{Iz}^2 = 0.16.$$

Для этого рудника наиболее значим объем выпускаемой за весенне-летний период фасованной

$$\text{Для 1-го рудника: } G_1^2(S_1) = 142.3 + 1.13g_1^2(A_1) + 1.24g_1^2(A_2) + 3.81g_1^2(A_3) + 3.69g_1^2(A_4) + \\ + 1.04g_1^2(A_5) + 0.81g_1^2(A_6) + 0.73g_1^2(A_7) + 0.65g_1^2(A_8) + 2.13g_1^2(A_9), \quad (11) \\ t_1 = 4.1, t_2 = 4.2, t_3 = 2.7, t_4 = 2.6, t_5 = 2.5, t_6 = 2.1, t_7 = 2.2, t_8 = 3.7, t_9 = 2.4, S_{Iz}^2 = 0.21.$$

$$\text{Для 2-го рудника } G_2^2(S_2) = 42.6 + 1.32g_2^2(A_1) + 1.38g_2^2(A_2) + 3.85g_2^2(A_3) + 3.72g_2^2(A_4) + \\ + 0.77g_2^2(A_5) + 0.78g_2^2(A_6) + 0.74g_2^2(A_7) + 0.71g_2^2(A_8) + 2.35g_2^2(A_9), \quad (12) \\ t_1 = 4.6, t_2 = 4.5, t_3 = 2.9, t_4 = 2.6, t_5 = 2.4, t_6 = 2.0, t_7 = 2.3, t_8 = 3.9, t_9 = 2.1, S_{Iz}^2 = 0.2.$$

$$\text{Для 3-го рудника: } G_3^2(S_3) = 44.7 + 1.38g_3^2(A_1) + 1.33g_3^2(A_2) + 2.73g_3^2(A_3) + 3.26g_3^2(A_4) + \\ + 0.71g_3^2(A_5) + 0.78g_3^2(A_6) + 0.72g_3^2(A_7) + 0.56g_3^2(A_8) + 3.72g_3^2(A_9), \quad (13) \\ t_1 = 4.2, t_2 = 4.3, t_3 = 2.8, t_4 = 2.3, t_5 = 2.4, t_6 = 2.2, t_7 = 2.3, t_8 = 3.9, t_9 = 2.6, S_{Iz}^2 = 0.08.$$

$$\text{Для 4-го рудника: } G_4^2(S_4) = 99.3 + 1.33g_4^2(A_1) + 1.37g_4^2(A_2) + 2.43g_4^2(A_3) + 1.96g_4^2(A_4) + \\ + 0.97g_4^2(A_5) + 0.71g_4^2(A_6) + 0.62g_4^2(A_7) + 0.83g_4^2(A_8) + 3.63g_4^2(A_9), \quad (14) \\ t_1 = 4.0, t_2 = 4.1, t_3 = 2.7, t_4 = 2.5, t_5 = 2.7, t_6 = 2.0, t_7 = 2.3, t_8 = 3.9, t_9 = 2.5, S_{Iz}^2 = 0.11.$$

Как видно из значений коэффициентов значимости t_1 , в этот период наибольшее влияние на производственную программу оказывает соль неупакованная, отгруженная в транспорт A_1 ($t_j \geq 4$), а также соль с противослеживающей добавкой A_2 ($t_j \geq 4.1$), что определяется муниципальными заказами. Для разрабатываемой системы подготовки принимаемых решений также необходимо создать инструментарий тактического (на месяц) планирования объемов производимой продукции с учетом сезонного спроса.

Далее рассматриваются подмодели прогноза деятельности ГП «Артемсоль» на месяц каждого

соли $g_3^1(A_5)$. Остальные виды продукции по значимости подчиняются ряду:

$$g_3^1(A_5) > g_3^1(A_6) > g_3^1(A_7) > g_3^1(A_3) > g_3^1(A_4) > \\ > g_3^1(A_9) \geq g_3^1(A_2) > g_3^1(A_1) \geq g_3^1(A_8).$$

Для 4-го рудника:

$$G_4^1(S_4) = 156.7 + 0.92g_4^1(A_1) + 0.41g_4^1(A_2) + 2.73 \times \\ \times g_4^1(A_3) + 4.22g_4^1(A_4) + 1.07g_4^1(A_5) + 1.08g_4^1(A_6) + \\ + 0.56g_4^1(A_7) + 3.73g_4^1(A_8) + 4.71g_4^1(A_9), \quad (10) \\ t_1 = 2.1, t_2 = 2.3, t_3 = 3.1, t_4 = 2.8, t_5 = 4.3, t_6 = 3.9, \\ t_7 = 3.5, t_8 = 2.1, t_9 = 2.3, S_{Iz}^2 = 0.18.$$

Как видно из значений коэффициентов значимости t_1 , в этот период наибольшее влияние на производственную программу оказывает соль фасованная A_5 ($t_j \geq 3.9$), затаренная в мешки A_6 ($t_j \geq 3.6$) и в МКР A_7 ($t_j \geq 3.2$), что определяется «засоляющими» заказами.

Уравнения прогноза укрупненных видов продукции (A_j) осенне-зимнего периода для каждого рудника представлены ниже.

сезона, учитывающие выпуск продукции по рудникам (первый вид уравнений), по обобщенным видам продукции (второй вид уравнений) и по количеству продукции одного вида, выпускаемой каждым рудником в месяц (третий вид уравнений).

Уравнения прогноза валового объема продукции, выпускаемой ГП «Артемсоль» за месяц в весенне-летний период:

$$PG_{BM}^1 = 1.96 + 1.15G_M^1(S_1) + 0.85G_M^1(S_2) + \\ + 0.88G_M^1(S_3) + 1.92G_M^1(S_4), \quad (15)$$

где PG_{BM}^1 – валовый выпуск продукции ГП «Артемсоль» за месяц.

Коэффициенты значимости показателей:

$$t_1 = 3.2, t_2 = 2.8, t_3 = 2.1, t_4 = 3.3,$$

ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.14$.

Как следует из анализа коэффициентов значимости, наиболее влияют на месячный план этого сезона 1-й рудник $G_M^1(S_1)$ и 4-й рудник $G_M^1(S_4)$.

По силе влияния на месячный план ГП «Артемсоль» рудники представлены рядом

$$G_M^1(S_1) \geq G_M^1(S_4) > G_M^1(S_2) > G_M^1(S_3).$$

Уравнения прогноза валового объема продукции, выпускаемой ГП «Артемсоль» за месяц в осенне-зимний период:

$$PG_{BM}^2 = 12.8 + 0.97G_M^2(S_1) + 1.11G_M^2(S_2) + 1.04G_M^2(S_3) + 0.86G_M^2(S_4). \quad (16)$$

Коэффициенты значимости показателей:

$$t_1 = 3.6, t_2 = 3.1, t_3 = 3.0, t_4 = 3.7,$$

ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.16$.

По силе влияния валовый объем продукции, выпускаемой рудниками за месяц этого периода, подчинен ряду:

$$G_M^2(S_4) \geq G_M^2(S_1) > G_M^2(S_2) > G_M^2(S_3).$$

Уравнение прогноза валового выпуска обобщенных видов продукции ГП «Артемсоль» на месяц весенне-летнего периода:

$$G^1(A_1) = 5.32 + 1.15g_1^1(A_1) + 0.83g_2^1(A_1) + 1.65g_3^1(A_1) + 0.95g_4^1(A_1), \quad (19)$$

$t_1 = 3.2, t_2 = 1.98, t_3 = 2.01, t_4 = 3.1$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.17$.

$$G^1(A_2) = 0.58 + 1.02g_1^1(A_2) + 0.94g_2^1(A_2) + 1.12g_3^1(A_2) + 0.93g_4^1(A_2), \quad (20)$$

$t_1 = 3.4, t_2 = 3.1, t_3 = 2.1, t_4 = 3.3$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.14$.

$$G^1(A_3) = 0.02 + 0.84g_1^1(A_3) + 1.19g_2^1(A_3) + 1.16g_3^1(A_3) + 0.78g_4^1(A_3), \quad (21)$$

$t_1 = 2.9, t_2 = 3.5, t_3 = 1.98, t_4 = 2.7$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.09$.

$$G^1(A_4) = 0.08 + 0.96g_1^1(A_4) + 1.02g_2^1(A_4) + 0.84g_3^1(A_4) + 1.12g_4^1(A_4), \quad (22)$$

$t_1 = 2.9, t_2 = 2.6, t_3 = 1.99, t_4 = 3.4$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.11$.

$$G^1(A_5) = 37.2 + 0.93g_1^1(A_5) + 1.06g_2^1(A_5) + 1.31g_3^1(A_5) + 0.88g_4^1(A_5), \quad (23)$$

$t_1 = 3.1, t_2 = 2.9, t_3 = 2.1, t_4 = 3.2$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.14$.

$$G^1(A_6) = 28.4 + 1.05g_1^1(A_6) + 0.84g_2^1(A_6) + 0.93g_3^1(A_6) + 1.11g_4^1(A_6), \quad (24)$$

$t_1 = 2.7, t_2 = 2.3, t_3 = 2.1, t_4 = 3.2$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.16$.

$$G^1(A_7) = 12.3 + 0.96g_1^1(A_7) + 1.12g_2^1(A_7) + 1.02g_3^1(A_7) + 0.84g_4^1(A_7), \quad (25)$$

$t_1 = 2.9, t_2 = 2.1, t_3 = 1.99, t_4 = 3.0$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.11$.

$$G^1(A_8) = 0.34 + 1.13g_1^1(A_8) + 0.91g_2^1(A_8) + 0.86g_3^1(A_8) + 0.97g_4^1(A_8), \quad (26)$$

$t_1 = 3.3, t_2 = 2.4, t_3 = 2.1, t_4 = 3.1$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.16$.

$$G^1(A_9) = 0.58 + 1.02g_1^1(A_9) + 0.94g_2^1(A_9) + 1.12g_3^1(A_9) + 0.93g_4^1(A_9), \quad (27)$$

$t_1 = 2.7, t_2 = 2.3, t_3 = 1.99, t_4 = 2.4$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.14$

Прогноз на валовый выпуск каждого вида обобщенной продукции в весенне-летний период представлен следующими уравнениями.

$$G_{BM}^1 = 9.56 + 1.13G_M^1(A_1) + 0.69G_M^1(A_2) + 4.3G_M^1(A_3) + 3.5G_M^1(A_4) + 2.8G_M^1(A_5) + 0.78G_M^1(A_6) + 0.73G_M^1(A_7) + 1.55G_M^1(A_8) + 4.32G_M^1(A_9). \quad (17)$$

Коэффициенты значимости показателей:

$$t_1 = 2.06, t_2 = 1.99, t_3 = 3.9,$$

$$t_4 = 2.1, t_5 = 2.13, t_6 = 4.2, t_7 = 1.99, t_8 = 4.0, t_9 = 2.3,$$

ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.16$.

Уравнение прогноза на осенне-зимний период:

$$G_{BM}^2 = 22.3 + 1.43G_M^2(A_1) + 2.36G_M^2(A_2) + 3.84G_M^2(A_3) + 2.93G_M^2(A_4) + 0.46G_M^2(A_5) + 0.32G_M^2(A_6) + 1.71G_M^2(A_7) + 3.13G_M^2(A_8) + 6.52G_M^2(A_9). \quad (18)$$

$$t_1 = 4.5, t_2 = 4.1, t_3 = 2.7,$$

$$t_4 = 4.6, t_5 = 4.0, t_6 = 2.9, t_7 = 2.7, t_8 = 2.9, t_9 = 1.99,$$

ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.19$.

Уравнения прогноза валового выпуска каждого вида обобщенной продукции ГП «Артемсоль» на весенне-летний период по соли молотой, неупакованной ($g_i^1(A_j), i = \overline{1,4}, j = \overline{1,9}$ – валовый выпуск продукции j-го вида i-м рудником):

$$G^2(A_1) = 28.11 + 1.14g_1^2(A_1) + 0.73g_2^2(A_1) + 0.89g_3^2(A_1) + 1.23g_4^2(A_1), \quad (28)$$

$t_1 = 2.4, t_2 = 3.1, t_3 = 3.2, t_4 = 2.6$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.04$.

$$G^2(A_2) = 11.32 + 1.11g_1^2(A_2) + 0.87g_2^2(A_2) + 0.93g_3^2(A_2) + 1.03g_4^2(A_2), \quad (29)$$

$t_1 = 2.7, t_2 = 2.9, t_3 = 3.0, t_4 = 2.8$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.05$.

$$G^2(A_3) = 0.92 + 1.09g_1^2(A_3) + 0.83g_2^2(A_3) + 0.78g_3^2(A_3) + 1.21g_4^2(A_3), \quad (30)$$

$t_1 = 2.9, t_2 = 3.4, t_3 = 3.2, t_4 = 2.9$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.09$.

$$G^2(A_4) = 0.74 + 0.95g_1^2(A_4) + 1.14g_2^2(A_4) + 1.05g_3^2(A_4) + 0.79g_4^2(A_4), \quad (31)$$

$t_1 = 2.7, t_2 = 3.3, t_3 = 3.0, t_4 = 2.7$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.05$.

$$G^2(A_5) = 16.42 + 1.07g_1^2(A_5) + 0.87g_2^2(A_5) + 0.94g_3^2(A_5) + 1.19g_4^2(A_5), \quad (32)$$

$t_1 = 3.4, t_2 = 4.1, t_3 = 3.7, t_4 = 3.1$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.11$.

$$G^2(A_6) = 18.39 + 1.26g_1^2(A_6) + 0.47g_2^2(A_6) + 0.82g_3^2(A_6) + 1.11g_4^2(A_6), \quad (33)$$

$t_1 = 2.9, t_2 = 3.8, t_3 = 3.6, t_4 = 3.3$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.12$.

$$G^2(A_7) = 6.52 + 2.31g_1^2(A_7) + 0.58g_2^2(A_7) + 0.63g_3^2(A_7) + 0.51g_4^2(A_7), \quad (34)$$

$t_1 = 2.1, t_2 = 2.9, t_3 = 2.7, t_4 = 2.1$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.13$.

$$G^2(A_8) = 0.43 + 1.19g_1^2(A_8) + 1.23g_2^2(A_8) + 0.73g_3^2(A_8) + 0.84g_4^2(A_8); \quad (35)$$

$t_1 = 2.1, t_2 = 2.7, t_3 = 2.6, t_4 = 2.3$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.15$.

$$G^2(A_9) = 0.213 + 0.97g_1^2(A_9) + 0.76g_2^2(A_9) + 1.13g_3^2(A_9) + 4.17g_4^2(A_9); \quad (36)$$

$t_1 = 2.0, t_2 = 2.9, t_3 = 2.8, t_4 = 2.1$, ошибка аппроксимации $S_{Iz}^2 = 0.09$.

Выводы

Научная новизна работы заключается в том, что впервые созданы математические модели прогноза производственной деятельности ГП «Артемсоль».

Практическая значимость работы заключается в возможности рассчитывать плановые показатели деятельности предприятия на сезон, осуществлять стратегический прогноз валового выпуска продукции за сезон как для ГП «Артемсоль», так и для его рудников, а также подготавливать решения тактического прогноза деятельности за месяц, то есть в данной работе изменен инструментарий подготовки принимаемых решений.

Список литературы

1. Криводубский О.А. Разработка системы управления ГПО «Артемсоль» / О.А. Криводубский, О.В. Ильчишин, П.А. Чикунов // Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту – 2008. – С. 37-41.
2. Криводубский О.А. Математическая модель планирования производства соли. / О.А. Криводубский, П.А. Чикунов // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2008. – № 2 (29). – С. 107-110.
3. Чикунов П.А. Функциональные особенности системы подготовки принимаемых решений ГП «Артемсоль». / П.А. Чикунов // Системи обробки інформації. – 2012. – № 3 (101). Том 1. – С. 107-110.

Поступила в редколлегию 20.12.2012

Рецензент: д-р техн. наук, доцент В.И. Барсов, Украинская инженерно-педагогическая академия, Харьков.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СТРАТЕГІЧНОГО І ТАКТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА СОЛІ

П.О. Чикунов

Для задач прогнозування виробничих і економічних показників діяльності ДП «Артемсіль» вперше розроблено математичні моделі прогнозу. Показана можливість розрахунку планових показників діяльності підприємства на сезон, здійснювати стратегічний прогноз валового випуску продукції за сезон, а також підготовки рішень тактичного прогнозу діяльності за місяць.

Ключові слова: стратегічне та тактичне планування, продукція, прогноз, ухвалення рішень, сезон.

MATHEMATICAL MODEL OF STRATEGIC AND TACTICAL PLANNING OF SALT

P.A. Chickunov

For the problems of forecasting production and economic performance of the SE "Artemsol" first mathematical models of forecasting. The possibility of calculating the targets of the company for the season, to make strategic forecast of gross output for the season, and to make tactical decisions of the forecast for the month.

Keywords: strategic and tactical planning, production, forecasting, decision-making season.