

# Оптимизация плана цеха ЗАО «ИФТИ» по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста



Дипломник:

Руководитель:

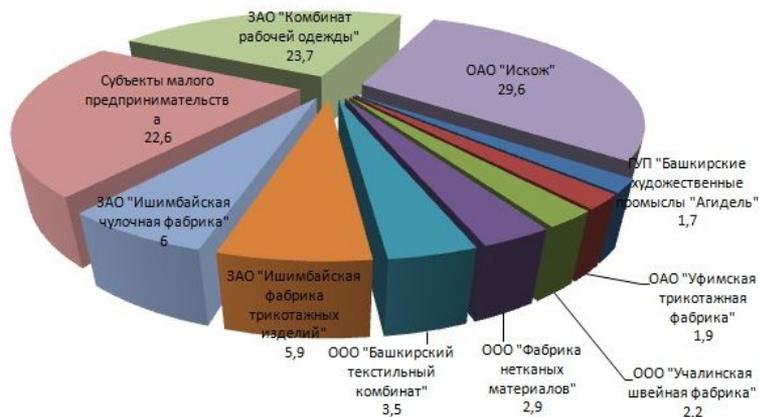
Доцент кафедры ВМиК Никульшина Л.М.

# ЗАО «ИФТИ»

Четыре крупнейших предприятия Республики Башкортостан – ОАО «Искож», ЗАО «Ишимбайская чулочная фабрика», ЗАО «Ишимбайская фабрика трикотажных изделий», ЗАО «Комбинат рабочей одежды» – обеспечивают выпуск 65,2% продукции отрасли

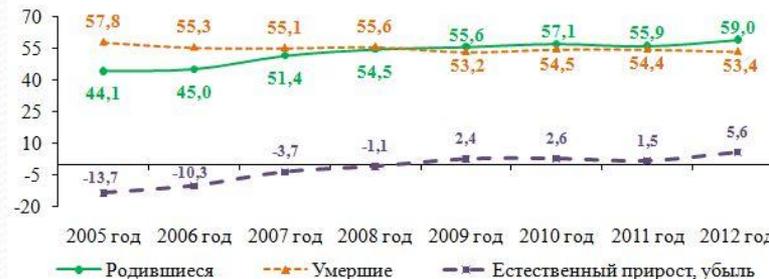


Доля предприятий в общем объеме по виду (в %)



ЗАО «Ишимбайская фабрика трикотажных изделий» - современное динамично развивающееся предприятие, имеющее 46-летний опыт производства трикотажных изделий для всех групп населения. Фабрика выпускает более 300 моделей женской, мужской и детской одежды, а также белье для новорожденных и более 50 товарных групп трикотажа из натуральной хлопчатобумажной пряжи.

Существенное улучшение демографической ситуации в Башкирии продолжалось все семь месяцев 2012 года и продолжает расти в 2013 году как видно на рисунке 3а прошедший год в республике родилось 59,0 тыс. детей (на 5,5% больше уровня 2011 года) – это максимальное значение за период с 1991 года



## Цель дипломной работы:

# **Повышение эффективности работы предприятия ЗАО «ИФТИ» за счет оптимизации плана цеха по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста и внедрения нового вида изделия**

## Задачи:

- *Провести анализ производственной деятельности ЗАО «ИФТИ»;*
- *построить математическую модель оптимизации плана цеха по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста;*
- *обосновать выпуск нового вида трикотажного изделия для повышения конкурентоспособности ЗАО «ИФТИ»;*
- *построить математическую модель оптимизации плана цеха по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста с учетом нового вида трикотажного изделия;*
- *провести расчеты плана выпуска трикотажных изделий на конкретных данных предприятия;*
  - *провести анализ эффективности использования в производстве рассчитанного плана выпуска детской одежды для ясельного возраста.*

# Задача оптимизации плана цеха ЗАО «ИФТИ» по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста

## Постановка задачи

### Известно:

$i = \{1, 2, \dots, 16\}$  – количество видов трикотажных изделий;

$j = \{1, 2, \dots, 8\}$  – количество сырьевых ресурсов;

$k = \{1, 2, \dots, 5\}$  – количество ресурсов по мощностям оборудования;

$a_{ij}$  – количество  $j$ -го ресурса расходуемого на выпуск одного изделия

$i$ -го вида;

$b_j$  – лимитное значение по  $j$ -му ресурсу;

$c_i$  – цена реализации одного изделия  $i$ -го вида изделия (руб.);

$x_i$  – план выпуска  $i$ -го вида трикотажного изделия (шт.);

$x_{e_1}$  – план выпуска верхней детской одежды, сложившийся на предприятии на основе спроса (шт.);

$M_k$  – предельная мощность  $k$ -го оборудования (шт./ч.);

$F$  – суммарная выручка предприятия по цеху.

### Определить:

Оптимальный план выпуска верхней детской одежды ( $x_i$ ), максимизирующий величину выручки  $F$ .

# Математическая модель оптимизации плана цеха ЗАО «ИФТИ» по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста

Найти вектор  $X=(x_1, x_2, \dots, x_{16})$ , максимизирующий целевую функцию

выручки  $F = \sum_{i=1}^{16} c_i * x_i$  и удовлетворяющий следующим ограничениям:

1) По сырьевой базе  $\sum_{i=1}^{16} x_i * a_{ij} \leq b_j, j = \{1, 2, \dots, 8\};$

2) по мощности оборудования  $\sum_{i=1}^{16} x_i \leq \sum_{k=1}^5 M_k ;$

3) по спросу  $\sum_{i=1}^{16} x_i \geq x_{c_i}, i = \{1, 2, \dots, 16\};$

4) по условию положительности  $x_i \geq 0, i = \{1, 2, \dots, 16\};$

5) по условию целочисленности  $x_i - \text{целое}, i = \{1, 2, \dots, 16\}.$

# Математическая модель оптимизации плана выпуска трикотажной продукции на конкретных данных ЗАО «ИФТИ»

$$F=135x_1+173x_2+154x_3+157x_4+223x_5+179x_6+273x_7+229x_8+107x_9+250x_{10}+291x_{11}+185x_{12}+193x_{13}+278x_{14}+230x_{15}+263x_{16} \rightarrow \max,$$

Ограничения:

**1) по сырьевой базе:**

а) по полотну основному:

$$0,236x_1+0,173x_2+0,180x_3+0,210x_4+0,153x_5+0,340x_6+0,172x_7+0,169x_8+0,143x_9+0,123x_{10}+0,231x_{11}+0,260x_{12}+0,166x_{13}+0,129x_{14}+0,255x_{15}+0,230x_{16} \leq 47230$$

б) по рибане:

$$0,045x_1+0,0563x_2+0,0342x_3+0,042x_4+0,0412x_5+0,034x_6+0,0358x_7+0,0,035x_8+0,041x_9+0,0412x_{10}+0,045x_{11}+0,0465x_{12}+0,037x_{13}+0,0378x_{14}+0,0395x_{15}+0,0329x_{16} \leq 12000$$

в) по лейблу отделочному:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 310000$$

г) по нитке:

$$0,0057+0,0077x_2+0,0023x_3+0,0041x_4+0,0037x_5+0,0045x_6+0,0030x_7+0,0061x_8+0,0055x_9+0,0031x_{10}+0,0030x_{11}+0,0031x_{12}+0,0045x_{13}+0,0054x_{14}+0,0072x_{15}+0,0082x_{16} \leq 1127$$

д) по отделка:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{11}+x_{12}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 350\,000$$

е) по трансферу:

$$x_1+2x_4+x_6+x_7+x_8+x_{11}+x_{14} \leq 100000$$

ж) по полиэтиленовому пакету:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 400000$$

з) по этикетке:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 250000$$

**2) по мощности оборудования:**

а) по ленточной раскройной машине:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 321300$$

б) по промышленной швейной машине:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 167400$$

в) по прессу для наклеивания трансферов:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 450000$$

г) по парогенератору:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 320000$$

д) по оборудованию для штрих-кода:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 1200000$$

**3) по плану спроса:**

а) по верхней части трикотажного изделия:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 35300$$

б) по нижней части трикотажного изделия:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 23700$$

в) по комбинированной части трикотажного изделия:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}+x_{15}+x_{16} \leq 11800$$

# Для решения задачи проведены расчеты в Solver (среда Excel)

## 1. Исходные данные:

№ п/п	Наименование трикотажного изделия	Цена реализации (руб./шт.)	Норма затрат ресурсов на единицу продукции							План реализации (шт./год)
			Полотно основное (кг.)	Рибана (кг.)	Лейбл отделочный (шт.)	Нитки (кг.)	Отделка (шт.)	Трансфер (шт.)	Пакет (шт.)	
1	Гарнитур ажельный модель 7-07Н	135	0.236	0.045	1	0.0057	1	1	1	25 670
2	Гарнитур ажельный модель 7-07П	173	0.173	0.0563	1	0.0077	1	1	1	9 671
3	Гарнитур ажельный модель 7-16К	154	0.180	0.0342	1	0.0023	1	1	1	5 170
4	Гарнитур ажельный модель 7-17Н	157	0.210	0.042	1	0.0041	2	1	1	12 500
5	Гарнитур ажельный модель 7-18КН	223	0.153	0.0412	1	0.0037	1	1	1	24 550
6	Гарнитур ажельный модель 7-18КН	179	0.340	0.034	1	0.0045	1	1	1	7 210
7	Гарнитур ажельный модель 7-23К	273	0.172	0.0358	1	0.0030	1	1	1	2 213
8	Гарнитур ажельный модель 7-29КН	229	0.169	0.035	1	0.0061	1	1	1	5 124
9	Гарнитур ажельный модель 7-30КН	107	0.143	0.041	1	0.0055	1	1	1	3 431
10	Гарнитур ажельный модель 7-34Н	250	0.123	0.0412	1	0.0031	1	1	1	7 530
11	Гарнитур ажельный модель 7-37К	281	0.231	0.045	1	0.0030	1	1	1	8 920
12	Гарнитур ажельный модель 7-38К	185	0.260	0.0465	1	0.0031	1	1	1	8 670
13	Гарнитур ажельный модель 7-8АНТ	193	0.166	0.037	1	0.0045	1	1	1	7 650
14	Гарнитур ажельный модель 7-85М	278	0.129	0.0378	1	0.0054	1	1	1	10 543
15	Гарнитур ажельный модель 7-26К	230	0.255	0.0395	1	0.0072	1	1	1	13 954
16	Гарнитур ажельный модель 7-67М	263	0.230	0.0329	1	0.0062	1	1	1	4 700
Итого:		3 170	0.644	16 000	0.077	12 200	8 000	16 000	16 000	166 606 000
Итого годовое:		33042 205	6935 907	166606	801 8386	136713	84680	166606	166606	

## 2. Ограничения:

Сырье	Количество	Оборудование	Мощность (шт./год)	План реализации	Количество (шт./год)
Полотно основное (кг.)	472300	Легочная раскройная машина	321 300	Верхняя часть трикотажного изделия	35 300
Рибана (кг.)	120000	Промышленная швейная машина	267 400	Нижняя часть трикотажного изделия	23 700
Лейбл отделочный (шт.)	205360	Пресс для наклеивания трансферов	450000	Комбинированная часть трикотажного изделия	107 606
Нитки (кг.)	112700	Парогенератор	320 000		
Отделка (шт.)	152000	Оборудование для штрих-кода	1 200 000		
Трансфер (шт.)	650540				
Пакет (шт.)	2530000				
Этикетка (шт.)	2200000				

## 3. Ввод целевой функции:

## 4. Ввод параметров для поиска решения:

# Результаты поиска решения задачи оптимизации:

Microsoft Excel - Выбор\_Ассортимента.xls

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка Inventor

Arial Cyr 10 Ж К Ч % 000 € 85%

B SummBox

	1	2	3	12	13	14	15
1							
2	№ п/п	Наименование трикотажного изделия	Цена реализации (руб./шт.)	План реализации (шт.год)	Выручка (руб.)	План выпуска (шт.год)	Выручка (руб.)
3	1	Гарнитур ясельный модель 7-07Н	135	25 670	3 465 450	25 670	3 465 450
4	2	Гарнитур ясельный модель 7-07П	173	9 671	1 673 083	9 671	1 673 083
5	3	Гарнитур ясельный модель 7-16К	154	5 170	796 180	5 170	796 180
6	4	Гарнитур ясельный модель 7-17Н	157	12 500	1 962 500	12 500	1 962 500
7	5	Гарнитур ясельный модель 7-19КИ	223	34 550	7 704 650	34 550	7 704 650
8	6	Гарнитур ясельный модель 7-16КИ	179	7 210	1 290 590	7 210	1 290 590
9	7	Гарнитур ясельный модель 7-23К	273	2 213	604 149	25 680	7 010 640
10	8	Гарнитур ясельный модель 7-29КИ	229	5 124	1 173 396	5 124	1 173 396
11	9	Гарнитур ясельный модель 7-30КИ	107	3 431	367 117	3 431	367 117
12	10	Гарнитур ясельный модель 7-34Н	250	7 530	1 882 500	7 530	1 882 500
13	11	Гарнитур ясельный модель 7-37К	291	8 920	2 595 720	24 207	7 044 237
14	12	Гарнитур ясельный модель 7-38К	185	8 670	1 603 950	8 670	1 603 950
15	13	Гарнитур ясельный модель 7-84НТ	193	7 650	1 476 450	7 650	1 476 450
16	14	Гарнитур ясельный модель 7-85М	278	10 543	2 930 954	10 543	2 930 954
17	15	Гарнитур ясельный модель 7-26К	230	13 054	3 002 420	13 054	3 002 420
18	16	Гарнитур ясельный модель 7-67М	263	4 700	1 236 100	4 700	1 236 100
19	<b>Итого:</b>			<b>166 606</b>	<b>33 765 209</b>	<b>205 360</b>	<b>44 620 217</b>

В результате поиска решения, благодаря математической модели, выручка увеличилась на 24 %  
(в денежном исчислении на 10 885,008 тыс. руб.)

# Внедрение нового продукта



Классический комбинезон – предмет одежды, представляющий собою соединенные воедино с верхней частью одежды брюки .

Можно выделить следующие **преимущества комбинезонов для новорожденных:**

1. **Простота и легкость в использовании.** Нет ничего проще, чем снарядить младенца на прогулку: достаточно расстегнуть комбинезон, уложить на него малыша, засунуть в штанины его ножки, а в рукава – ручки, и застегнуть!
2. **Герметичность и теплосбережение.** В отличие от одеяла, в которое достаточно трудно завернуть малыша так, чтобы ему нигде не поддувало, комбинезон для новорожденного вполне герметичен, прекрасно сохраняет внутри тепло и надежно предохраняет ребенка от продувания, промокания и переохлаждения. Главное – выбрать комбинезон для малыша по погоде.
3. **Удобство.** Комбинезон для новорожденного не надо поправлять или одергивать. Ребенка, одетого в комбинезон, можно брать на руки, класть коляску и вынимать его оттуда, не боясь, что одежда на нем задерется, перекрутится или доставит другие неудобства малышу.
4. **Функциональность и практичность.** Многие популярные производители детской одежды легко превращают комбинезон для новорожденного в курточку и брючки. Для этого достаточно отстегнуть предусмотренные фасоном застежки. Такая трансформация позволяет родителям экономить средства, ведь по цене одного они получают сразу две вещи!

# Математическая модель оптимизации плана выпуска линейки «Комбинезона ясельного» на конкретных данных ЗАО «ИФТИ»

$$F=270x_1+390x_2+560x_3+355x_4+410x_5+462x_6+283x_7 \rightarrow \max$$

Ограничения:

1) по сырьевой базе:

а) по полотну основному:

$$0,36x_1+0,223x_2+0,280x_3+0,215x_4+0,284x_5+0,264x_6+0,317x_7 \leq 23680$$

б) по рибане:

$$0,055x_1+0,064x_2+0,037x_3+0,047x_4+0,034x_5+0,041x_6+0,0378x_7 \leq 570$$

в) по лейблу отделочному:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 150000$$

г) по нитке:

$$0,0047+0,0062x_2+0,0084x_3+0,0072x_4+0,0061x_5+0,0058x_6+0,0069x_7 \leq 639$$

д) по отделке:

$$x_1+x_2+4x_3+3x_4+2x_5+2x_6+3x_7 \leq 78000$$

е) по трансферу:

$$x_1+x_2+x_4+x_7 \leq 34000$$

ж) по полиэтиленовому пакету:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 210000$$

з) по этикетке:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 160000$$

2) по мощности оборудования

а) по ленточной раскройной машине:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 321300$$

б) по промышленной швейной машине:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 167400$$

в) по прессу для наклеивания трансферов:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 450000$$

г) по парогенератору:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 320000$$

д) по оборудованию для штрих-кода:

$$x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7 \leq 1200000$$

# Результаты расчета задачи оптимизации по выпуску новой вида изделия в Solver (среда Excel)

## 1. Исходные данные:

№ п/п	Наименование трикотажного изделия	Цена реализации (руб./шт.)	Норма затрат ресурсов на единицу продукции								
			Полотно основное (кг.)	Рибана (кг.)	Лейбл отделочный (шт.)	Нитки (кг.)	Отделка (шт.)	Трансфер (шт.)	Планет (шт.)	Этикетка (шт.)	
1	Комбинезон ясельный модель 7-17Н	270	0,360	0,055	1	0,0047	1				
2	Комбинез ясельный модель 7-02П	390	0,223	0,064	1	0,0062	1	1	1	1	
3	Комбинезон ясельный модель 7-16К	560	0,280	0,037	1	0,0064	4				
4	Комбинезон ясельный модель 7-17Н	355	0,215	0,047	1	0,0072	3	1	1	1	
5	Комбинезон ясельный модель 7-17Н	410	0,284	0,034	1	0,0061	2				
6	Комбинезон ясельный модель 7-16КИ	462	0,264	0,0411	1	0,0058	2				
7	Комбинезон ясельный модель 7-23К	283	0,317	0,378	1	0,0069	3	1	1	1	
Итого:			1,943	0,656	7,000	0,045	16,000	4,000	7,000	7,000	
Итого годовое:			7027,075	1948,598		24802	159,0779	58316	6382	24802	24802

## 2. Ограничения:

Сырье	Количество	Оборудование	Мощность (шт/год)
Полотно основное (кг.)	23680	машинка раскройная	321 300
Рибана (кг.)	570	Промышленная швейная машинка	267 400
Лейбл отделочный (шт.)	150000	Пресс для изготовления трансферов	450000
Нитки (кг.)	639	Парогенератор	320 000
Отделка (шт.)	78000	Оборудование для строк-кода	1 200 000
Трансфер (шт.)	34000		
Планет (шт.)	210000		
Этикетка (шт.)	160000		

## 3. Был получен оптимальный план:

№ п/п	Наименование трикотажного изделия	План выпуска (шт. год)	Выручка (руб.)
1	Комбинезон ясельный модель 7-17Н	3 780	1 020 600
2	Комбинез ясельный модель 7-02П	3 100	1 209 000
3	Комбинезон ясельный модель 7-16К	3 187	1 784 720

# Анализ структуры плана цеха по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста

1. Был проведен ABC анализа (по правилу Парето) на основании которого было выявлено, что только на первые 3 вида продукции приходится 50% общего итога. Последние 7 позиций составляют менее 5%.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		20	21	
																		Доля в обороте	Доля в обороте с нарастающим итогом			
Наименование трикотажного изделия		План выпуска (шт.год)	100%	Группа																		
	Гарнитур ясельный модель 7-19KI	34 550	16,82	16,82	A																	
	Гарнитур ясельный модель 7-23K	25 680	12,50	29,33	A																	
	Гарнитур ясельный модель 7-07H	25 670	12,50	41,83	A																	
	Гарнитур ясельный модель 7-37K	24 207	11,79	53,62	B																	
	Гарнитур ясельный модель 7-20K	13 954	6,36	69,97	B																	
	Гарнитур ясельный модель 7-17H	12 500	6,09	66,06	B																	
	Гарнитур ясельный модель 7-85M	10 543	5,13	71,19	B																	
	Гарнитур ясельный модель 7-07P	9 671	4,71	75,90	B																	
	Гарнитур ясельный модель 7-38K	8 670	4,22	80,13	B																	
	Гарнитур ясельный модель 7-84HT	7 650	3,73	83,85	C																	
	Гарнитур ясельный модель 7-34H	7 530	3,67	87,52	C																	
	Гарнитур ясельный модель 7-16KI	7 210	3,51	91,03	C																	
	Гарнитур ясельный модель 7-16K	5 170	2,52	93,55	C																	
	Гарнитур ясельный модель 7-29KI	5 124	2,50	96,04	C																	
	Гарнитур ясельный модель 7-67M	4 700	2,29	98,33	C																	
	Гарнитур ясельный модель 7-30KI	3 431	1,67	100,00	C																	
		203 360,000																				

2. Был проведен XYZ -анализ на основании которого было выявлено, что все виды продукции приходится на группу X, что означает:

- колебания спроса незначительны;
- спрос на них устойчив.

R4BC44		Реализация детской одежды (шт.)												Среднее квадратическое отклонение			Коэффициент вариации		Среднее значение		Группа
№ п/п	Наименование трикотажного изделия	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	Реализация (шт.год)	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации	Среднее значение	Группа			
1	Гарнитур ясельный модель 7-47 H	382	116	102	39	195	1	402	76	1	240	226	230	2 002	129,36	0,18	199,23	X			
2	Гарнитур ясельный модель 7-07 H	436	120	87	56	1	2	476	30	1	470	110	121	2 001	184,46	1,11	196,15	X			
3	Гарнитур ясельный модель 7-16K	226	62	200	2	216	206	1	1	116	631	224	126	2 220	167,78	0,26	199,23	X			
4	Гарнитур ясельный модель 7-17 H	473	1	226	2	372	306	11	6	387	369	210	64	2 385	169,29	0,26	196,76	X			
5	Гарнитур ясельный модель 7-19KI	160	171	310	326	269	346	60	210	600	260	230	101	2 961	116,63	0,47	246,92	X			
6	Гарнитур ясельный модель 7-19KI	256	168	300	430	1	186	72	214	466	3	1	126	2 193	199,69	0,29	192,76	X			
7	Гарнитур ясельный модель 7-23K	363	110	316	231	476	2	367	269	227	2	166	142	2 332	143,66	0,64	223,60	X			
8	Гарнитур ясельный модель 7-29KI	383	336	282	1	604	260	1	361	66	136	122	2	2 427	166,21	0,82	202,26	X			
9	Гарнитур ясельный модель 7-30KI	366	406	2	2	11	161	600	1	468	1	132	116	2 254	196,78	1,06	187,23	X			
10	Гарнитур ясельный модель 7-34H	266	316	1036	279	10	246	473	366	606	4	166	472	4 618	294,69	0,77	364,23	X			
11	Гарнитур ясельный модель 7-34H	10	4	1063	6000	66	1600	122	360	663	6	131	10	6 360	13717,64	3,03	4621,67	X			
12	Гарнитур ясельный модель 7-38K	3	124	260	280	47	2	100	1116	246	16	3	680	2 968	316,29	1,27	249,00	X			
13	Гарнитур ясельный модель 7-84HT	8	2	266	264	2	100	108	1011	10	41	666	3	2 360	292,14	1,49	196,23	X			
14	Гарнитур ясельный модель 7-85M	3	127	367	27	23	204	104	918	6	436	446	724	3 362	299,47	1,03	291,23	X			
15	Гарнитур ясельный модель 7-85M	60	260	460	26	610	176	136	910	6	1	642	664	4 406	261,66	0,96	361,17	X			
16	Гарнитур ясельный модель 7-67M	10	167	446	10	700	200	136	1	3	388	946	634	3 662	307,12	1,01	306,17	X			

### 3. Совместим ABC- и XYZ-анализы в результате чего получим:

- Изделия группы AX и VX отличает высокий товарооборот и стабильность. Необходимо обеспечить постоянное наличие продукции, но для этого не нужно создавать избыточный страховой запас. Расход товаров этой группы стабилен и хорошо прогнозируется;
- по изделиям группы CX можно использовать систему заказов с постоянной периодичностью и снизить страховой товарный запас.

№ п/п	Наименование трикотажного изделия	Группа
1	Гарнитур ясельный модель 7-19КИ	AX
2	Гарнитур ясельный модель 7-23К	AX
3	Гарнитур ясельный модель 7-07Н	AX
4	Гарнитур ясельный модель 7-37К	AX
5	Гарнитур ясельный модель 7-26К	VX
6	Гарнитур ясельный модель 7-17Н	VX
7	Гарнитур ясельный модель 7-85М	VX
8	Гарнитур ясельный модель 7-07П	VX
9	Гарнитур ясельный модель 7-38К	VX
10	Гарнитур ясельный модель 7-84НТ	CX
11	Гарнитур ясельный модель 7-34Н	CX
12	Гарнитур ясельный модель 7-16КИ	CX
13	Гарнитур ясельный модель 7-16К	CX
14	Гарнитур ясельный модель 7-29КИ	CX
15	Гарнитур ясельный модель 7-67М	CX
16	Гарнитур ясельный модель 7-30КИ	CX

## Выделение выгодного в плане производства вида комбинезона ясельного:

№ п/п	Наименование трикотажного изделия	План выпуска (шт.год)	Доля в обороте		Группа
			100%	Доля в обороте с нарастающим итогом	
1	Комбинезон ясельный модель 7-16КИ	5 601	20,94	20,94	А
2	Комбинезон ясельный модель 7-19КИ	4 610	17,23	38,17	А
3	Комбинезон ясельный модель 7-23К	4 160	15,55	53,73	В
4	Комбинезон ясельный модель 7-17Н	3 780	14,13	67,86	В
5	Комбинезон ясельный модель 7-16К	3 187	11,91	79,77	В
6	Комбинезон ясельный модель 7-02П	3 100	11,59	91,36	С
7	Комбинезон ясельный модель 7-17Н	2 310	8,64	100,00	С

Трикотажное изделие «Комбинезон ясельный модель 7-16КИ» составляет 21% в общем обороте

## Оптимальный план выпуска верхней детской одежды ясельного возраста

Наименование трикотажного изделия	План выпуска (шт.год)	Выручка (руб.)
Гарнитур ясельный модель 7-19КИ	34 550	3 465 450,00
Гарнитур ясельный модель 7-23К	25 680	1 673 083,00
Гарнитур ясельный модель 7-07Н	25 670	796 180,00
Гарнитур ясельный модель 7-37К	24 207	1 962 500,00
Гарнитур ясельный модель 7-26К	13 054	7 704 650,00
Гарнитур ясельный модель 7-17Н	12 500	1 290 590,00
Гарнитур ясельный модель 7-85М	10 543	7 010 640,00
Гарнитур ясельный модель 7-07П	9 671	1 173 396,00
Гарнитур ясельный модель 7-38К	8 670	367 117,00
Гарнитур ясельный модель 7-84НТ	7 650	1 882 500,00
Гарнитур ясельный модель 7-34Н	7 530	7 044 237,00
Гарнитур ясельный модель 7-16КИ	7 210	1 603 950,00
Гарнитур ясельный модель 7-16К	5 170	1 476 450,00
Гарнитур ясельный модель 7-29КИ	5 124	2 930 954,00
Гарнитур ясельный модель 7-67М	4 700	3 002 420,00
Комбинезон ясельный модель 7-16КИ	5 601	1 236 100,00
Итого:	207 530,000	44 620 217,00

Трикотажное изделие «Гарнитур ясельный модель 7-30КИ» был изъят из модели и освободившиеся производственные мощности были задействованы на производство «Комбинезон ясельный модель 7-16КИ»

## Сравнительный анализ результатов:

План выпуска на ЗАО "ИФТИ"		План выпуска с использованием математической модели		План выпуска с внедрением нового изделия	
Количество, шт	Выручка, руб.	Количество, шт	Выручка, руб.	Количество, шт	Выручка, руб.
166 606	33 765 209	205 360	44 620 217	207 530	45 971 779

Благодаря математической модели выручка увеличилась на 24 % (в денежном исчислении на 10 885,008 тыс. руб.), а благодаря внедрению нового продукта на 27 % (в денежном исчислении на 12 206,570 тыс. руб.).

**В результате проделанной работы, был оптимизирован ассортиментный портфель ЗАО «ИФТИ» и было обосновано внедрение нового изделия . Для этого было сделано:**

- 1) Построение и использование математической модели оптимизации плана по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста ЗАО «ИФТИ»;
- 2) увеличение выручки на 24 %, что в денежном исчислении равно 10 885 008 руб. при оптимизации существующей продукции ;
- 3) увеличение выручки на 27 %, что в денежном исчислении равно 12 206 570 руб. при внедрении в план производства трикотажной продукции нового вида товара ;
- 4) повышение эффективности производства, за счет оптимизации плана по выпуску верхней детской одежды для ясельного возраста ;
- 5) усиление конкурентоспособности предприятия путем расширения ассортимента выпускаемой продукции.



Спасибо за внимание!