

***Силаков Алексей Викторович***

**презентация материалов диссертации на соискание  
ученой степени доктора экономических наук**

**Управление производственным развитием  
текстильных предприятий**

**Официальные оппоненты:**

**д.э.н., проф. Масюк Н.Н.**

**д.э.н., проф. Блинов А.О.**

**д.э.н., проф. Корниенко В.И.**

**Ведущая организация:**

**ФГБОУ ВПО «Московский**

**государственный университет экономики статистики и  
информатики (МЭСИ)»**

# Основная народнохозяйственная проблема:

→ •крайне низкая эффективность процессов, проектов и мероприятий производственного развития средних промышленных предприятий,

→ •приводящая к значительному отставанию ассортиментных возможностей, техники и технологии, и систем производственного сервиса от мирового уровня,

→ •что определяет низкую долю товаров отечественных компаний даже на внутреннем рынке, низкую экономическую эффективность национального



Силаков А.В.





# Основная научная проблема:

- создание комплексной теории управления развитием производственных подсистем промышленных предприятий
- с учетом технико-технологических и организационно-экономических особенностей предметной области среднего промышленного производства
- на основе научного синтеза подходов, теорий, методологий и концепций: проектных и процессных, стратегического менеджмента, сбалансированного управления, создания и диффузии инноваций, организации и планирования производства, производственно-логистического сервиса, математической теории управления,
- для решения комплекса задач инновационного развития отечественной промышленности



# Цель диссертационного исследования

Разработать:

- теоретико-методологическую концепцию,
- методологический аппарат
- практические рекомендации,
- обеспечивающие устойчивую реализацию бизнес-процесса развития средних промышленных предприятий России,
- позволяющие решить выявленные научную и народнохозяйственную проблему исследования.



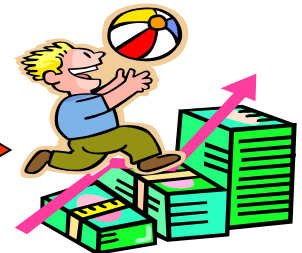
# Научная новизна:

## СОСТОИТ В

*разработке теоретико-методологической концепции планирования и управления процессом производственного развития среднего промышленного предприятия и методического аппарата ее практической реализации для решения частных задач в условиях конкурентной экономики, низкой информационной прозрачности рынков и неопределенности информации, высокого динамизма внешней и внутренней среды организации и ограниченности инвестиционных ресурсов.*



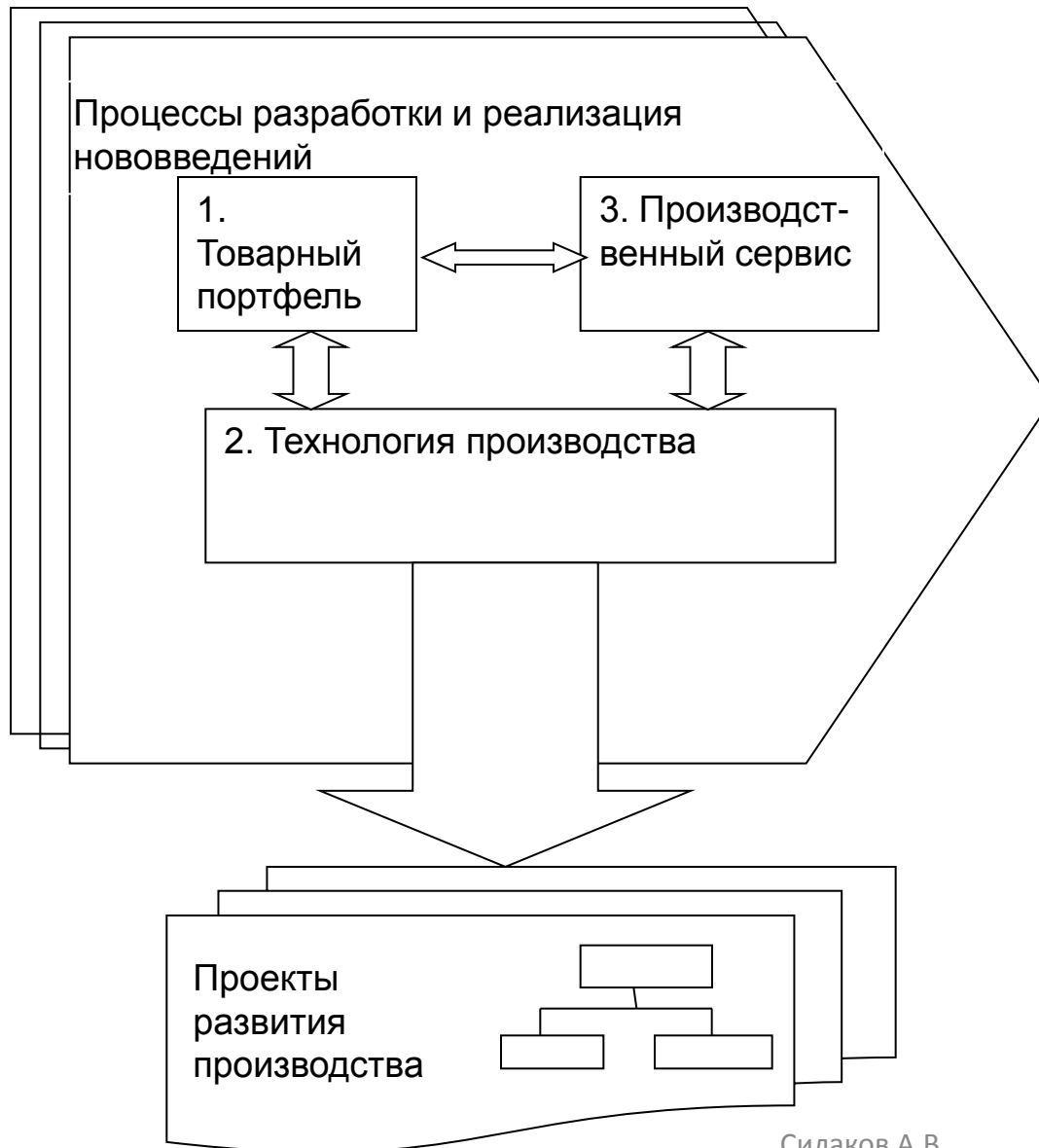
Развитие



Инновационные составляющие реализации стратегий производственного развития.

Стратегии Производственно го развития	Инновационные элементы развития производства		
	Разработка нового продукта (ассортимента)	Внедрение новой техники и технологии	Внедрение новых систем производственно- логистического сервиса
Лидерство по издержкам	<b>НЕТ</b>	<b>ДА</b>	<b>ДА</b>
Диверсификация	<b>ДА</b>	<b>ДА</b>	<b>ДА</b>
Концентрация	<b>ДА</b>	<b>Может быть необходимо</b>	<b>ДА</b>

## Положение 2



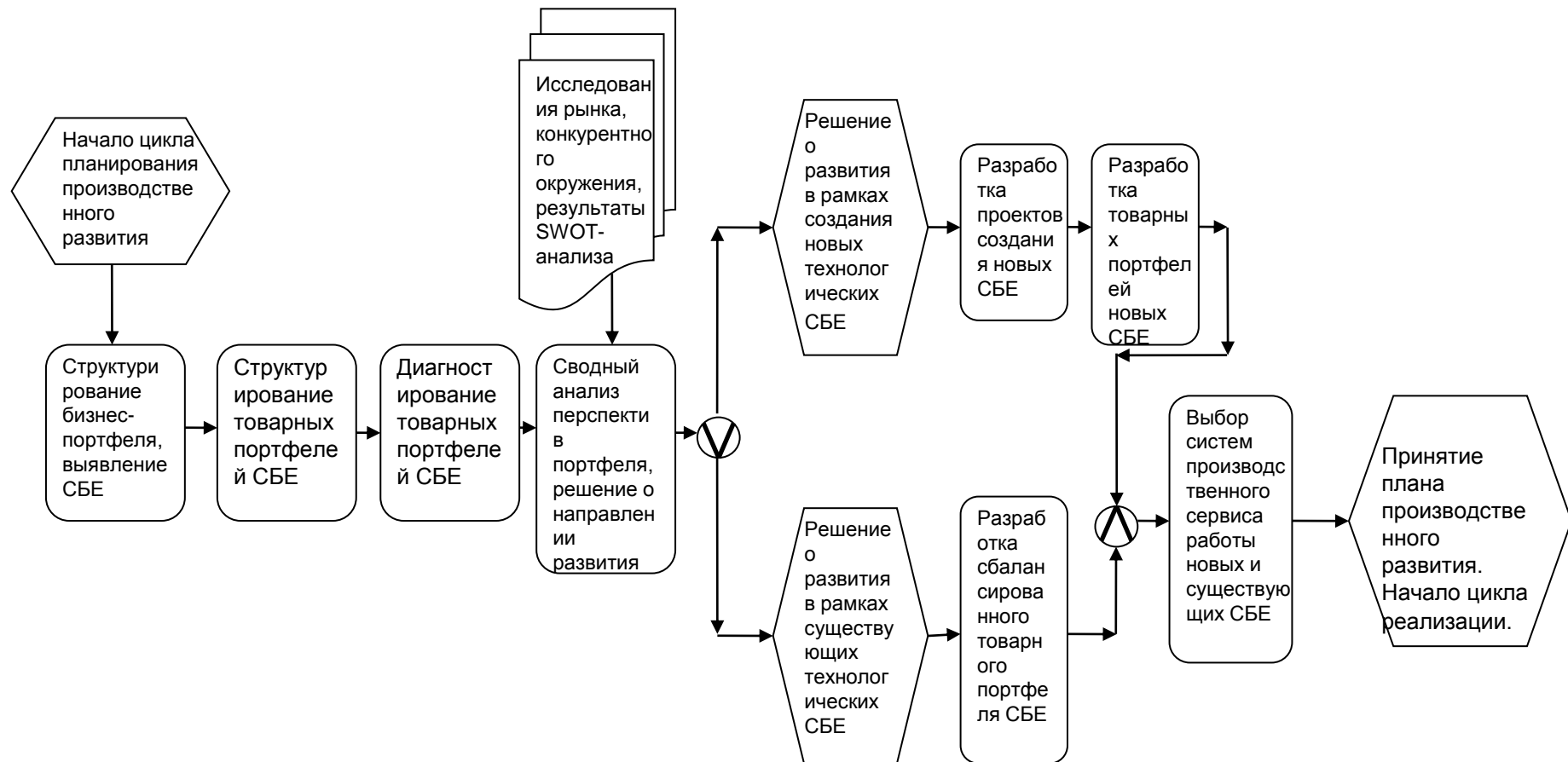
**Сформулирована концепция  
производственного развития  
средних промышленных  
предприятий (пункт 1.1.15  
паспорта специальности  
08.00.05 ВАК**

## **Критерии среднего промышленного предприятия (п. 1.1.15 паспорта специальности 08.00.05 ВАК):**

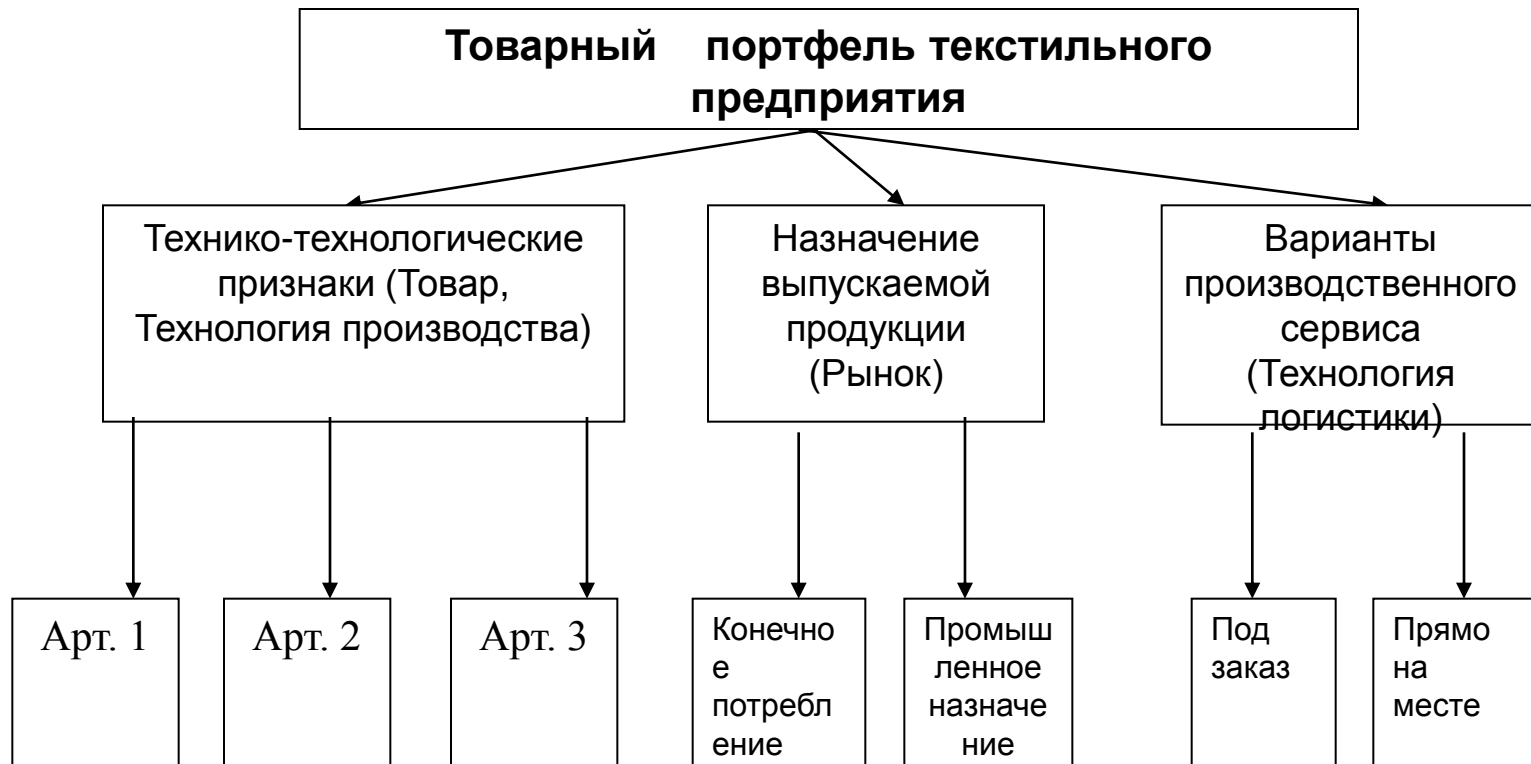
1. Производство на индустриальной основе с использованием современной техники и технологии и методов (отличие от малых предприятий).
2. Высокая доля (стоимость) основных фондов производственного назначения, технологий, ноу-хау в структуре активов. Порядок инвестиций в основные фонды: сотни тысяч и миллионы Долларов США.
3. Бизнес – структура: малая степень диверсификации – малое число бизнес-единиц (1 - 4).  
Позиционированных на одном или ряде достаточно близких сегментов рынка.  
Специализация в одной отрасли.
4. Оборот: от 2 - 2,5 до 150 – 200 миллионов долларов США в год.



**Модель бизнес-процесса планирования производственного развития  
среднего промышленного предприятия (п. 1.1.22 паспорта  
специальности 08.00.05 ВАК) .**



## Принципы многомерного структурирования товарного портфеля



## Положение 6

Методика моделирования процессов рыночного распространения товарных нововведений, в процессе производственного развития  
(п.п. 1.1.9, 1.1.17 паспорта специальности 08.00.05 ВАК)

Вид модели	Исходное уравнение модели диффузии $f = \varphi(F)$	Прогноз $f'$ на основе модели замещения $f' = \varphi(F')$
Модель Басса	$f = (p + qF)(1 - F)$	$f' = (p' + qF')(1 - F)$
Модель Гомперца	$f = qF \times \ln(1 / F)$	$f' = qF' \times \ln(1 / F)$
Модель Юланда	$f = (p + qF)(1 - F)^{(1 + y)}$	$f' = (p' + qF')(1 - F)^{(1 + y)}$
Модель неоднородного влияния Махаяна-Мюллера	$f = (p + qF^\delta)(1 - F)$	$f' = (p' + qF'F^{\delta-1})(1 - F)$

## Схема выбора метода прогнозирования ЖЦТ

Наличие аналога в прошлом		Срок пребывания товара на рынке с момента выведения	
		Не более 2-х лет	Более 2-х лет
Отсутствие явного аналога		Моделирование с использованием нечетко-множественной модели	
Наличие аналога	Реальный ЖЦТ выше кривой	Прогнозирование ЖЦТ по модели замещения с использованием $q$ и $b$ аналога или средних значений ТАГ	Определение собственных параметров ЖЦТ, возможно по нечеткой форме
	Реальная динамика варьируется вокруг эталонной кривой		Построение прогноза ЖЦТ на основе модели замещения

## Нечеткая модель диффузии ЖЦТ

$$n(t) = \begin{cases} m_{\min} (p_{\min} + q_{\min} F_{\min}^{\delta_{\max}}(t))(1 - F_{\min}(t)), \mu = 0(\text{нижнее}) \\ m_o (p_o + q_o F_o^{\delta_o}(t))(1 - F_o(t)), \mu = 1 \\ m_{\max} (p_{\max} + q_{\max} F_{\max}^{\delta_{\min}}(t))(1 - F_{\max}(t)), \mu = 0(\text{верхнее}) \end{cases}$$

$n(t)$  – текущее потребление товара в год  $t$  в натуральном выражении,

$m$  – суммарное конечное потребление товара за период его ЖЦТ в натуральном выражении,

$p$  - коэффициент инновации;

$q$ - коэффициент имитации;

$\delta$  –индекс неоднородного влияния;

$F(t)$  – относительное накопленное потребление товара к началу года  $t$ .

Нижние индексы:

Min	– при	$\mu_{\text{нижнее}} = 0,$
0	– при	$\mu = 1,$
max	– при	$\mu_{\text{верхнее}} = 0.$



## Нечеткая модель замещения ЖЦТ

$$n'(t) = \begin{cases} m_{\min} (p'_{\min} + q_{\min} F'_{\min}(t) F_{\min}^{\delta_{\max}-1}(t)) (1 - F_{\min}(t)), \mu = 0 (\text{нижнее}) \\ m_o (p'_o + q_o F'_o(t) F_o^{\delta_o-1}(t)) (1 - F_o(t)), \mu = 1 \\ m_{\max} (p'_{\max} + q_{\max} F'_{\max}(t) F_{\max}^{\delta_{\min}-1}(t)) (1 - F_{\max}(t)), \mu = 0 (\text{верхнее}) \end{cases}$$

$p'$  и  $F'$  – собственные (замещенные) значения коэффициента инновации и накопленного относительного потребления, учитывающее сложившееся фактическое потребление товара.

**Сбалансированное формирование товарного портфеля  
существующей технологической СБЕ (п.п. 1.1.22, 1.1.27 паспорта  
специальности 08.00.05 ВАК).**

**Положение 7**

Компоненты расходов  Этапы процесса разработки	1. Сырье	2. Материалы	3. Энергия всех видов	4. Расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды	5. Накладные расходы	6. Об- щесфирмен- ные расходы	7. Услуги сторонних организаций	Сумма (1 - 7)
1. Предварительная маркетинговая проработка перспективного ассортимента		+		+	+	+	+	Σ
2. Отбор основных направлений ассортимента				+	+	+		Σ
3. Эскизное проектирование продукта.		+		+	+	+	+	Σ
4. Представление рынку эскиза новых товаров		+		+	+	+	+	Σ
5. Разработка и производство промышленных образцов нового товара	+	+	+	+	+	+	+	Σ
6. Представление рынку промышленных образцов				+	+	+	+	Σ
7. Освоение промышленного производства товара	+	+	+	+	+	+	+	Σ
8. Формирование портфеля заказов на новый товар	+	+	+	+	+	+	+	Σ
<b>Сумма (1 - 8)</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	<b>ΣΣ</b>

Обоснование затрат на разработку нового вида товара осуществляется путем расчета величины возврата вложений в разработку на основе ожидаемых показателей текущей деятельности (PV) в нечеткой форме , руб.;

и оценки срока возврата вложений (T при  $PV \geq 0$ ).

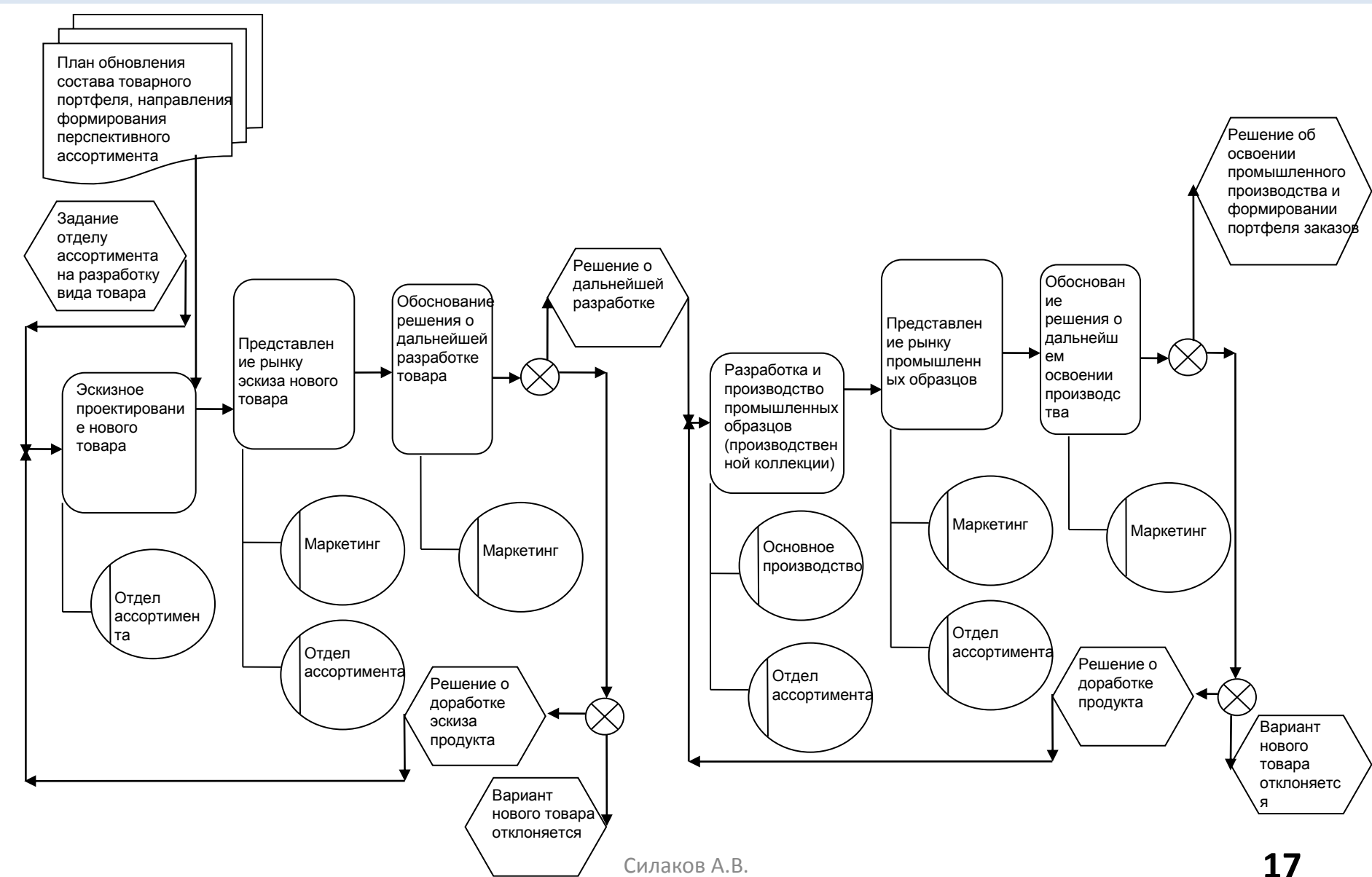
$$\underline{PV} = \begin{cases} -C_{\max} + \sum_{t=1}^T n_{\min t} M_{\min t}, \mu = O(\text{нижнее}) \\ -C_0 + \sum_{t=1}^T n_{0t} M_{0t}, \mu = 1 \\ -C_{\min} + \sum_{t=1}^T n_{\max t} M_{\max t}, \mu = O(\text{верхнее}) \end{cases}$$

$\{c\}$  – нечеткая оценка затрат на разработку и освоение производства вида товара;

$\{n_t\}$  – нечеткая оценка физического потребления рынком товара в год t;

$\{m_t\}$  - нечеткая оценка коммерческой маржи от реализации единицы товара в год t, руб./ед.

**Модель бизнес-процесса разработки нового товара на основе структурно-логической схемы в нотации ARIS eEPC. Положение 7**



# Сбалансированное управление товарным портфелем существующей технологической СБЕ.

## Положение 7

		Что оптимизируется	
		Состав	Структура
Уровень управляемого объекта	Отдельная составляющая	2. Разработка вариантов плана по обновлению видов товаров в разрезе разновидностей продукции, выпускаемых внутри них.	4. Распределение объемов выпуска внутри вида товара по двум видам производственного сервиса (под заказ и «Прямо на месте»).
	Портфель в целом	1. Разработка вариантов состава портфеля в разрезе видов товаров, его образующих.	3. Расчет вариантов оптимизации производственной программы предприятия на основе аппарата динамического программирования.



**Обоснование решений о развитии в форме создания новых  
технологических СБЕ (п. 1.1.22 паспорта специальности 08.00.05  
ВАК).**

**Положение 8**

Этапы процесса разработки	Компоненты расходов	1. Объекты основных фондов	2. Объекты НМА	3. Формирование оборотных средств	4. Материальные затраты	5. Энергия всех видов	6. Расходы на оплату труда и отчисления на социальные нужды	7. Накладные и общесфирменные расходы	8. Услуги сторонних организаций	Сумма (1 - 8)
1. Предварительная маркетинговая проработка (предпроектирование)					+		+	+	+	Σ
2. Отбор основных направлений технологического развития (инициация проекта)							+	+		Σ
3.1 Эскизное проектирование продукта					+		+	+	+	Σ
3.2 Выбор состава и возможностей технологического оборудование					+		+	+	+	Σ
4. Подготовка рабочего проекта нового производства					+		+	+	+	Σ
5. Приобретение оборудования		+	+		+		+	+		Σ
6. Проектирование, ремонт, реконструкция и строительство цеховых зданий и сооружений		+	+		+	+	+	+	+	Σ
7. Монтаж и ввод в эксплуатацию оборудования					+	+	+	+	+	Σ
8. Разработка производственной коллекции видов и групп товаров, освоение производства, выпуск опытных партий					+	+	+	+		Σ
9. Представление нового ассортимента рынку,				+	+	+	+	+		Σ
Сумма (1 - 9)		Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	ΣΣ

Обоснование проекта создания новой технологической СБЕ и формирования для нее товарного портфеля осуществляется путем расчета величины возврата инвестиций на основе ожидаемых показателей текущей деятельности проекта (NPV) в нечеткой форме, руб.; и оценки срока возврата инвестиций (Т при  $NPV \geq 0$ ).

$$\underline{NPV} = \begin{cases} -IC_{\max} + \sum_{t=1}^T \frac{\sum_{i=1}^k n_{\min it} M_{\min it} - \Pi И_{\max}}{(1 + d_{\max})^t}, \mu = 0(\text{нижнее}) \\ -IC_0 + \sum_{t=1}^T \frac{\sum_{i=1}^k n_{0it} M_{0it} - \Pi И_0}{(1 + d_0)^t}, \mu = 1 \\ -IC_{\min} + \sum_{t=1}^T \frac{\sum_{i=1}^k n_{\max it} M_{\max it} - \Pi И_{\min}}{(1 + d_{\min})^t}, \mu = 0(\text{верхнее}) \end{cases}$$

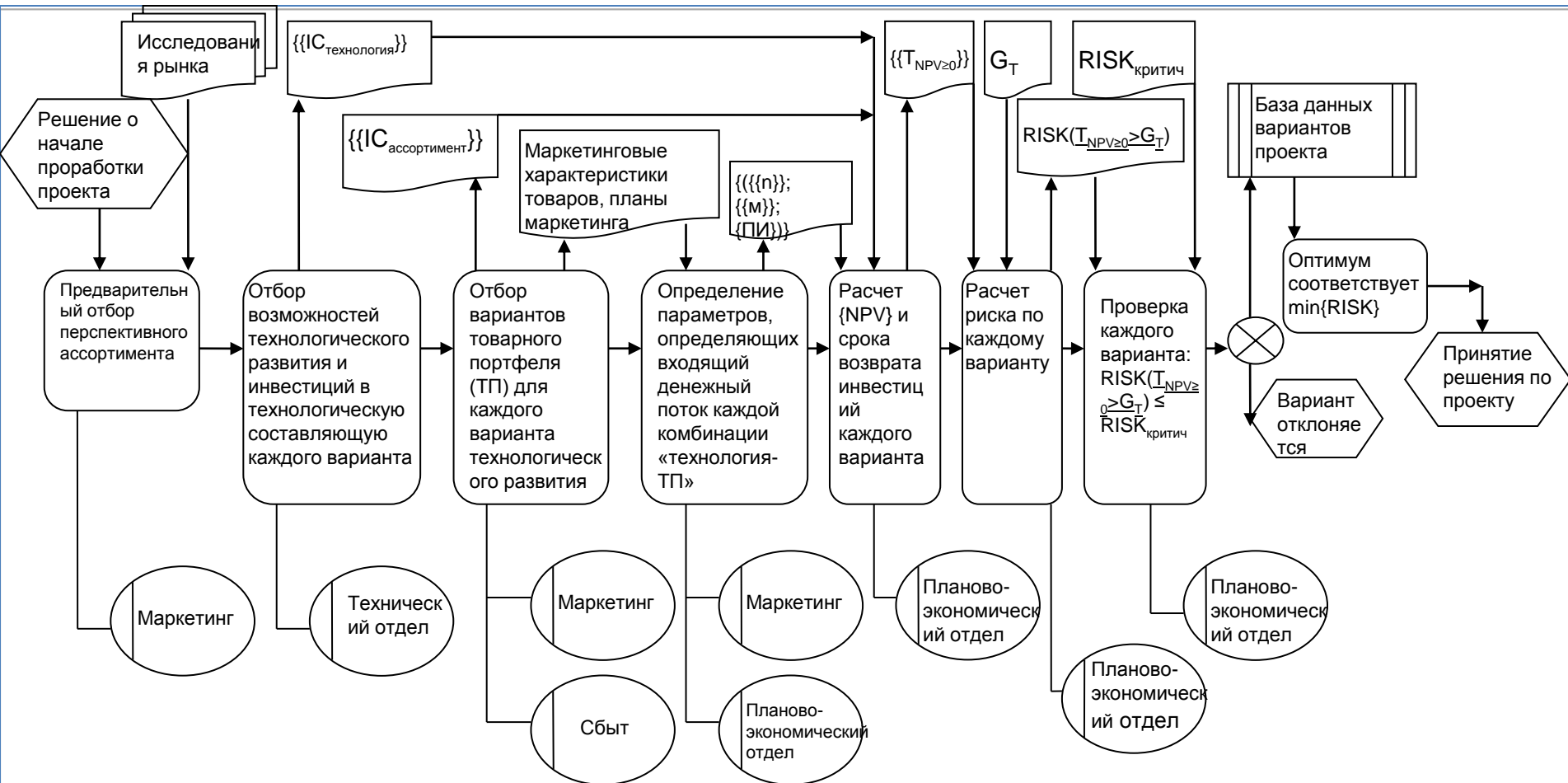
{IC} – оценка инвестиционных затрат, руб;

{d} - оценка коэффициента дисконтирования,

{ПИ} – оценка условно-постоянных операционных издержек проекта, руб.

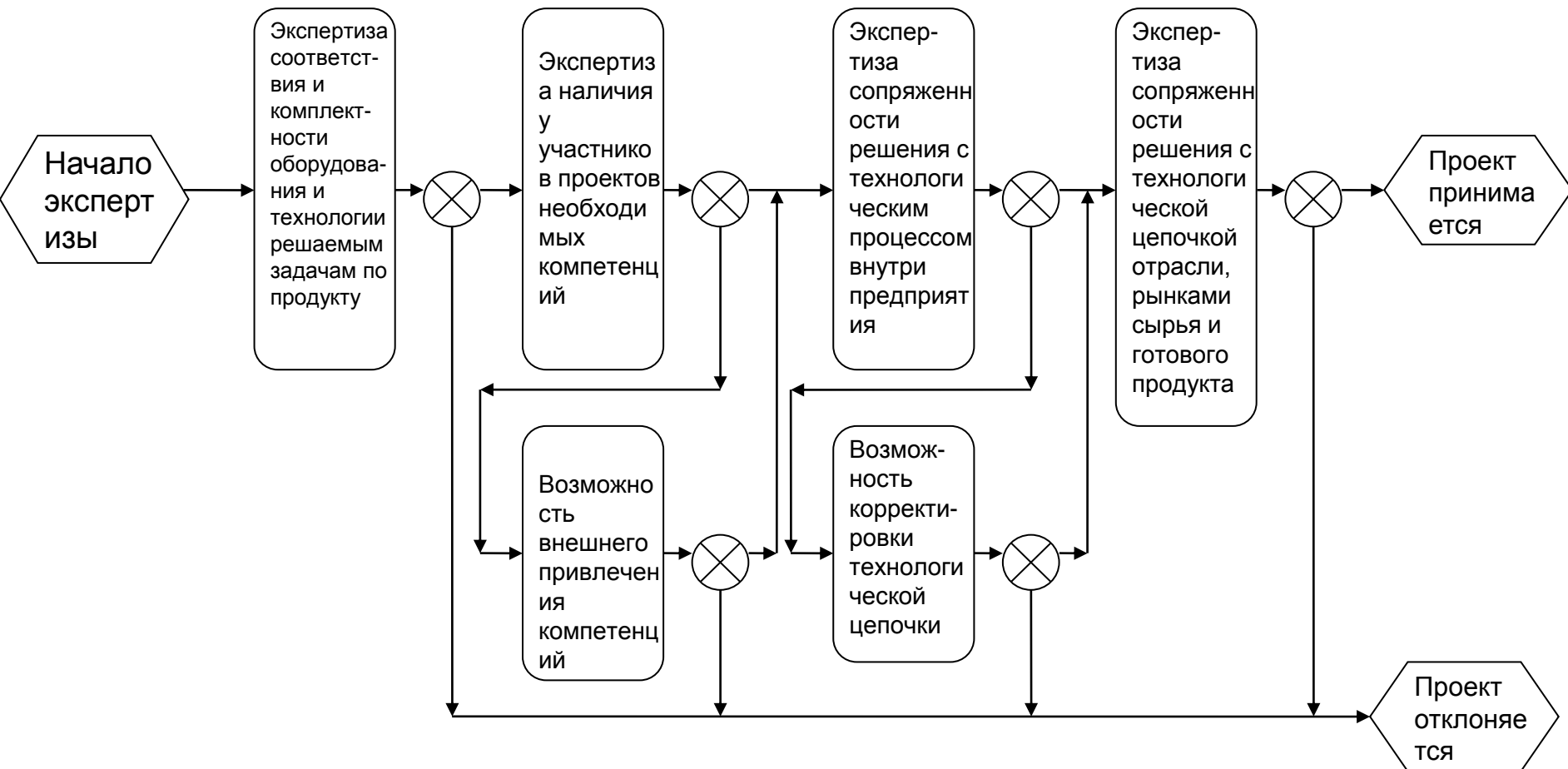
## Положение 8

*Моделирование бизнес-процесса разработки плана и реализации решения о создании новых технологических СБЕ и товарных портфелей для них.*

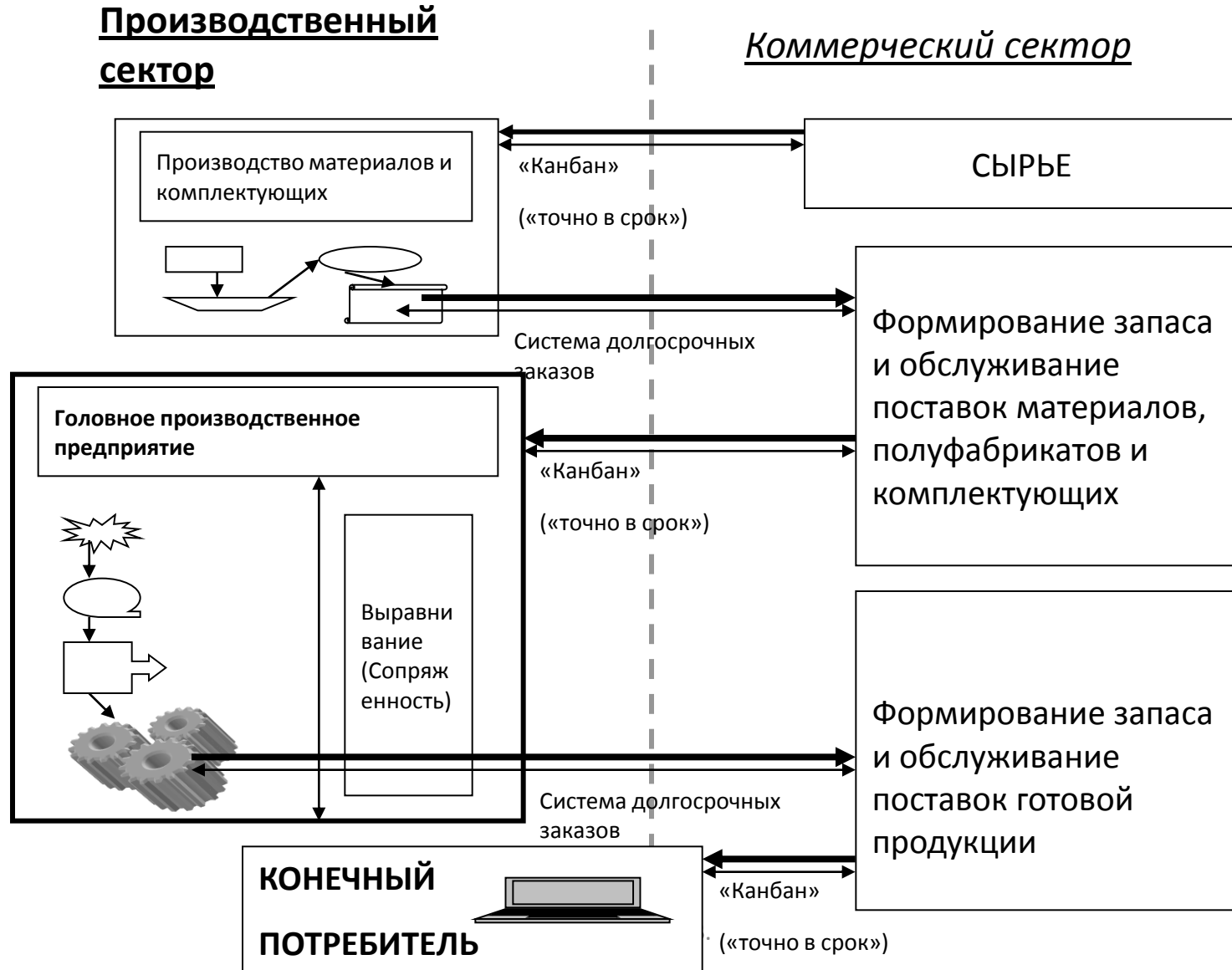


**Модель процесса экспертизы организационно-технологических рисков проектов создания новых производств и технического перевооружения.**

**Положение 8**



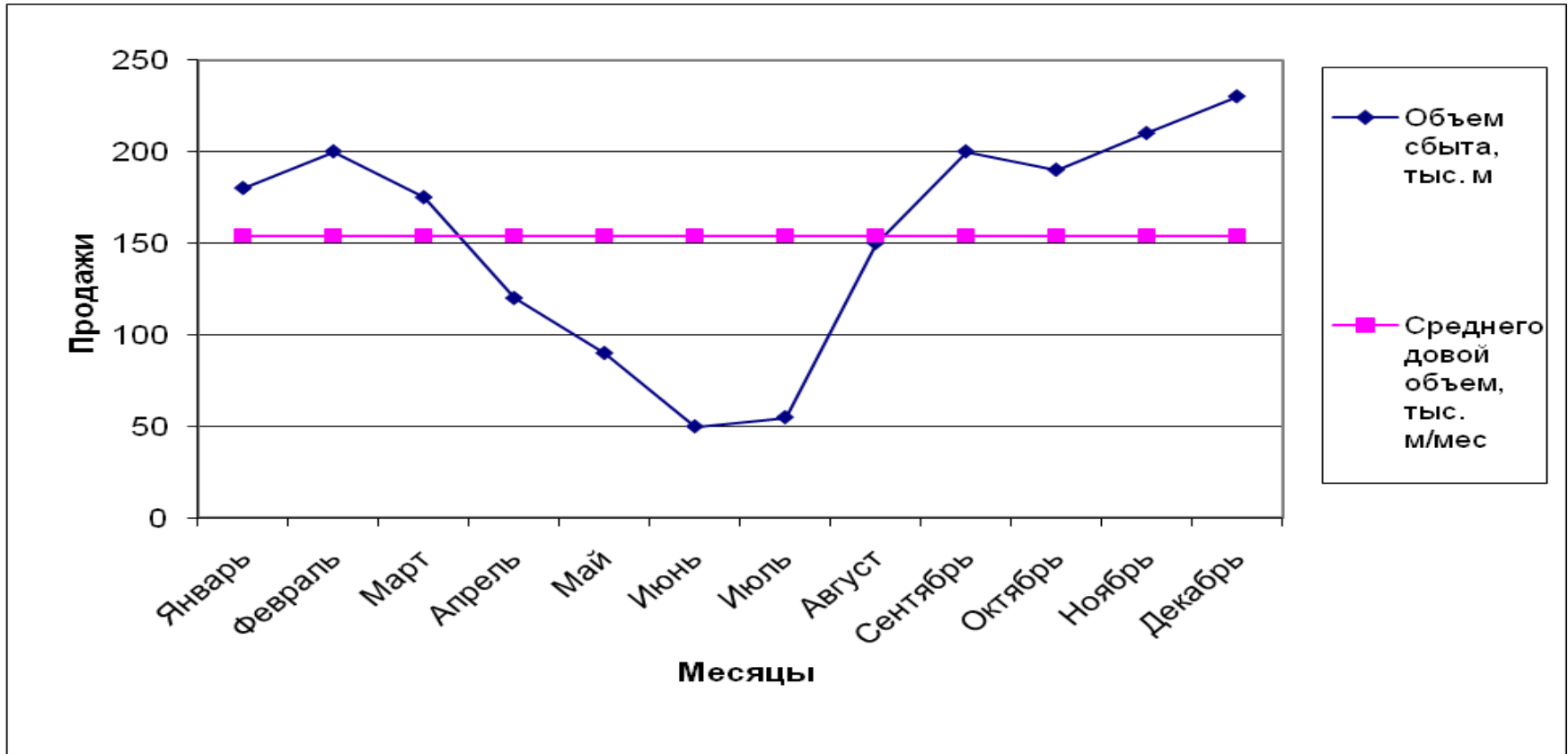
Принцип разделения промышленного и коммерческого капитала в организации развитых промышленных рынков (п.п. 1.1.4 и 1.1.9 паспорта специальности 08.00.05 ВАК). *Положения 9, 10*





## Положение 10

### Сезонность спроса – фактор мотивации разделения производственной программы по системам производственного сервиса



Выбор объема выпуска по системе «прямо на месте» в случае пересечения множеств  $n_i$  и  $n_{j_i}$ .

Варианты пересечения нечетких множеств  $[n_{j_i}]$  и  $[n_i]$ :

- $n_{j_{\min i}} < n_{\min i} \leq n_{j_{0i}} < n_{0i} \leq n_{j_{\max i}} < n_{\max i}$ ,
- $n_{j_{\min i}} < n_{j_{0i}} < n_{\min i} \leq n_{j_{\max i}} < n_{0i} < n_{\max i}$ .
- $n_{j_{\min i}} < n_{j_{0i}} < n_{\min i} < n_{0i} \leq n_{j_{\max i}} < n_{\max i}$ .
- $n_{j_{\min i}} < n_{\min i} < n_{j_{0i}} < n_{j_{\max i}} \leq n_{0i} < n_{\max i}$ .

$$X_i = \frac{M_{\max i} n_{j_{\max i}} (1 + f_i) + C_{\max i} n_{\min i}}{M_{\max i} (1 + f_i) + C_{\max i}}$$

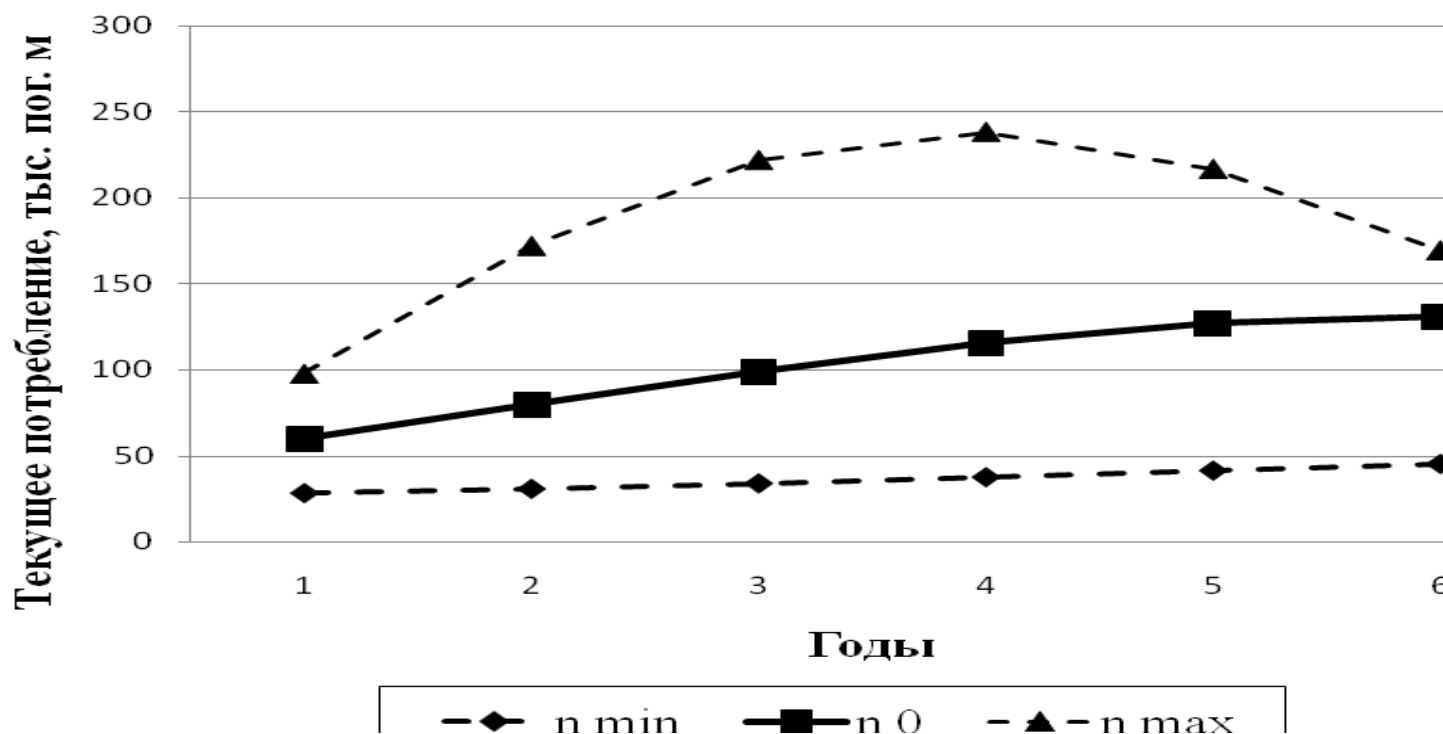
$$M\Pi_i = \left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} M_{\min i} (n_{j_{\min i}} - V_i)(1 + f_i), 0 \leq V_i < n_{j_{\min i}} \\ 0, n_{j_{\min i}} \leq V_i < n_{\max i} \\ C_{\min i} (V_i - n_{\max i}), V_i \in [n_{\max i}; \infty) \end{array} \right. , \mu = 0(\text{нижнее}) \\ \left\{ \begin{array}{l} M_{0i} (n_{j_{0i}} - V_i)(1 + f_i), 0 \leq V_i < n_{j_{0i}} \\ 0, n_{j_{0i}} \leq V_i < n_{0i} \\ C_{0i} (V_i - n_{0i}), V_i \in [n_{0i}; \infty) \end{array} \right. , \mu = 1 \\ \left\{ \begin{array}{l} M_{\max i} (n_{j_{\max i}} - V_i)(1 + f_i), 0 \leq V_i < X_i \\ C_{\max i} (V_i - n_{\min i}), V_i \in [X_i; \infty) \end{array} \right. , \mu = 0(\text{верхнее}) \end{array} \right.$$

## Нечеткая модель диффузии ЖЦТ (трианглизированная)

с параметрами:

$$p = [0,03; 0,05; 0,07], q = [0,2; 0,3; 0,4];$$

$$\delta = [0,7; 0,9; 1,15]; m = [950; 1200; 1400] \text{ тыс. пог. м.}$$



## Апробация

Пример расчета денежного потока разработки нового вида товара в рамках существующей технологической СБЕ (ОАО «ТОФ «Авангард»», Юрьев-Польский)

Показатели		Годы						
			1	2	3	4	5	6
<b>Вид товара : АРТ. С-43ЮА</b>								
<b>Годовой выпуск, тыс. пог. м</b>	$n_{min}$	0	150	180	190	200	190	180
	$n_o$	0	195	230	250	260	245	225
	$n_{max}$	0	230	280	310	320	300	280
<b>Маржа на единицу продукции, руб.</b>	$M_{min}$	0	20	20	25	25	25	20
	$M_o$	0	22	22	28	28	28	28
	$M_{max}$	0	24	24	29	30	30	29
<b>Поступление средств, тыс. руб.</b>	$V_{min}$	0	3.000	3.600	4.750	5.000	4.750	3.600
	$V_o$	0	4.290	5.060	7.000	7.280	6.860	6.300
	$V_{max}$	0	5.520	6.720	8.990	9.600	9.000	8.120
<b>Расходы на разработку, тыс. руб.</b>	$C_{min}$	2000	-	-	-	-	-	-
	$C_o$	2500	-	-	-	-	-	-
	$C_{max}$	3000	-	-	-	-	-	-
<b>Денежный поток накопленным итогом, тыс. руб.</b>	$PV_{min}$	-3.000	0	3.600	8.350	13.350	18.100	21.700
	$PV_o$	-2.500	1.790	6.850	13.850	21.130	27.990	34.290
	$PV_{max}$	-2.000	3.520	10.240	19.230	28.830	37.830	45.950

## Апробация

**Обоснование потребности обновления состава товарного портфеля для достижения сбалансированности (на примере товарного портфеля ЗАО «МТОК»).**

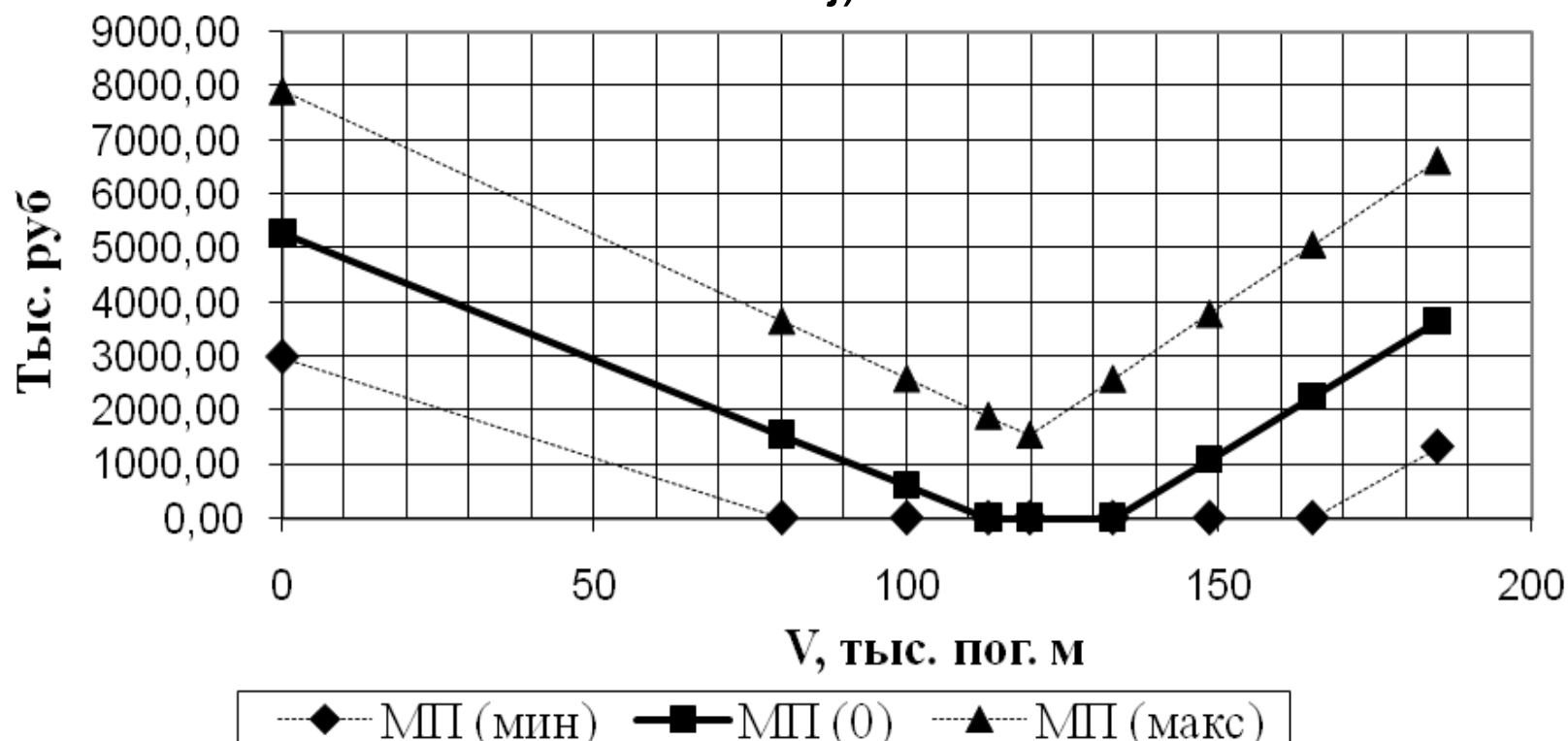
Артикул	$Dn_{pi}$ товаров в фазе роста, тыс. м	$Dn_{pi}$ для товаров в фазе стабилизации, тыс.м.	$Dn_{спj}$ для товаров в фазе спада, тыс. м.
C-41	3,17		
C-43	4,524		
C-56	30,390		
C-62	-1,279		
C-65	6,121		
C-64	2,814		
C-70	6,78		
C-71	5,836		
C-72	3,815		
C-50		-119,204	
C-52		-8,021	
C-63		-9,626	
C-67		-5,665	
C-69		-3,329	
C-68		-7,620	
C-66		-4,110	
C-40		-1,760	
C-46			81,950
C-10			40,667
C-4			92,955
C-57			3,46
C-31			2,217
Сумма показателей по группам	62,171	-159,335	221,249
Всего товаров по группам	9	8	5



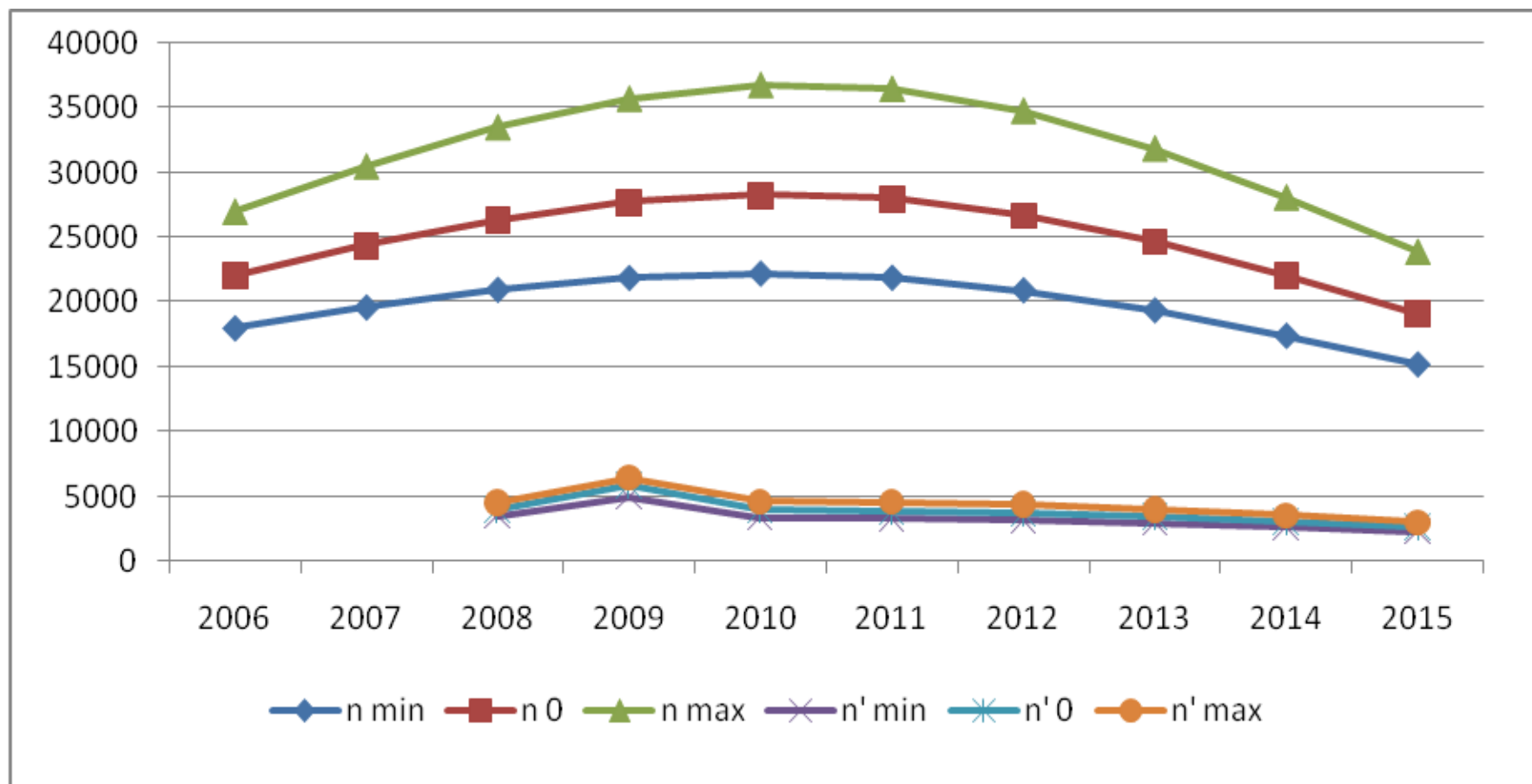
**Планирование обновления состава номенклатуры разновидностей товаров по видам товаров (на данных ЗАО «МТОК»).**

Группа	Гобелены классические		Гобелены со сложным рисунком			Плотные жаккардовые ткани			Жаккарды						Букле		Шенилл					
Артикул	C-4	C-10	C-31	C-40	C-41	C-46	C-50	C-67	C-56	C-63	C-68	C-69	C-70	C-71	C-57	C-52	C-43	C-62	C-64	C-65	C-72	Всего
План по обновлению на 1 год	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	5	5	5	20	0	20	0	20	0	0	5	100
План по обновлению на 2 год	20	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	0	100
План по обновлению на 3 год	20	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	0	20	0	20	0	0	0	100
Количество уже разработанных рисунков	325	122	30	2	2	113	27	13	14	3	10	3	2	2	2	24	1	6	15	12	2	730
Число лет в производстве	16	12	10	3	5	5	5	2	3	2	1	1	1	1	3	4	5	2	2	2	1	86
Расчетная величина т (1 год)	12970,5	1841,9	484,7	310,1	299,9	12251,6	1349,4	668,8	565,9	342,8	1262,2	625,6	565,9	2546,5	310,1	1638,1	290,0	1594,9	764,5	625,6	565,9	41874,8
Расчетная величина т (2 год)	13098,6	1610,2	463,1	303,9	297,0	7142,8	1912,2	538,2	491,8	326,0	764,5	478,8	447,8	4647,7	303,9	2381,9	288,6	2815,1	595,0	511,9	447,8	39867,0
Расчетная величина т (3 год)	13214,3	1433,1	445,6	299,9	294,9	4765,7	2483,5	472,5	447,8	316,3	595,0	418,9	398,4	6278,8	299,9	3112,1	287,6	3958,8	511,9	453,9	398,4	40887,2
Прогноз f (1 год)	0,019	0,015	0,039	0,009	0,023	0,005	0,210	0,010	0,007	0,046	0,007	0,021	0,006	0,023	0,007	0,070	0,011	0,071	0,013	0,019	0,006	0,637
Прогноз f (2 год)	0,012	0,000	0,036	0,006	0,028	0,003	0,139	0,009	0,011	0,034	0,006	0,020	0,009	0,039	0,001	0,066	0,018	0,073	0,015	0,023	0,009	0,558
Прогноз f (2 год)	0,009	0,000	0,034	0,003	0,033	0,002	0,066	0,005	0,018	0,021	0,003	0,014	0,015	0,066	0,000	0,062	0,026	0,068	0,015	0,026	0,015	0,502
n (1 год)	243,2	27,7	18,7	2,8	6,8	62,7	283,8	7,0	4,0	15,9	8,9	12,8	3,4	59,0	2,2	114,9	3,1	112,8	10,0	11,9	3,3	1014,9
n (2 год)	157,6	0,4	16,8	1,8	8,3	23,2	265,7	4,6	5,5	11,1	4,5	9,8	4,2	181,0	0,3	157,4	5,1	205,5	8,8	11,8	4,1	1087,4
n (3 год)	115,0	0,0	15,2	0,9	9,8	9,4	164,8	2,2	8,3	6,7	2,0	5,9	6,1	412,3	0,0	191,4	7,6	270,0	7,8	11,6	6,0	1253,1
Сумма объемов потребления за 3 года, тыс. м	515,9	28,0	50,8	5,5	25,0	95,2	714,3	13,8	17,8	33,6	15,4	28,5	13,7	652,3	2,5	463,7	15,8	588,3	26,7	35,3	13,4	3355,4

## Нечеткая модель МП (вариант пересечения множеств $\mu$ и $\mu_j$ )

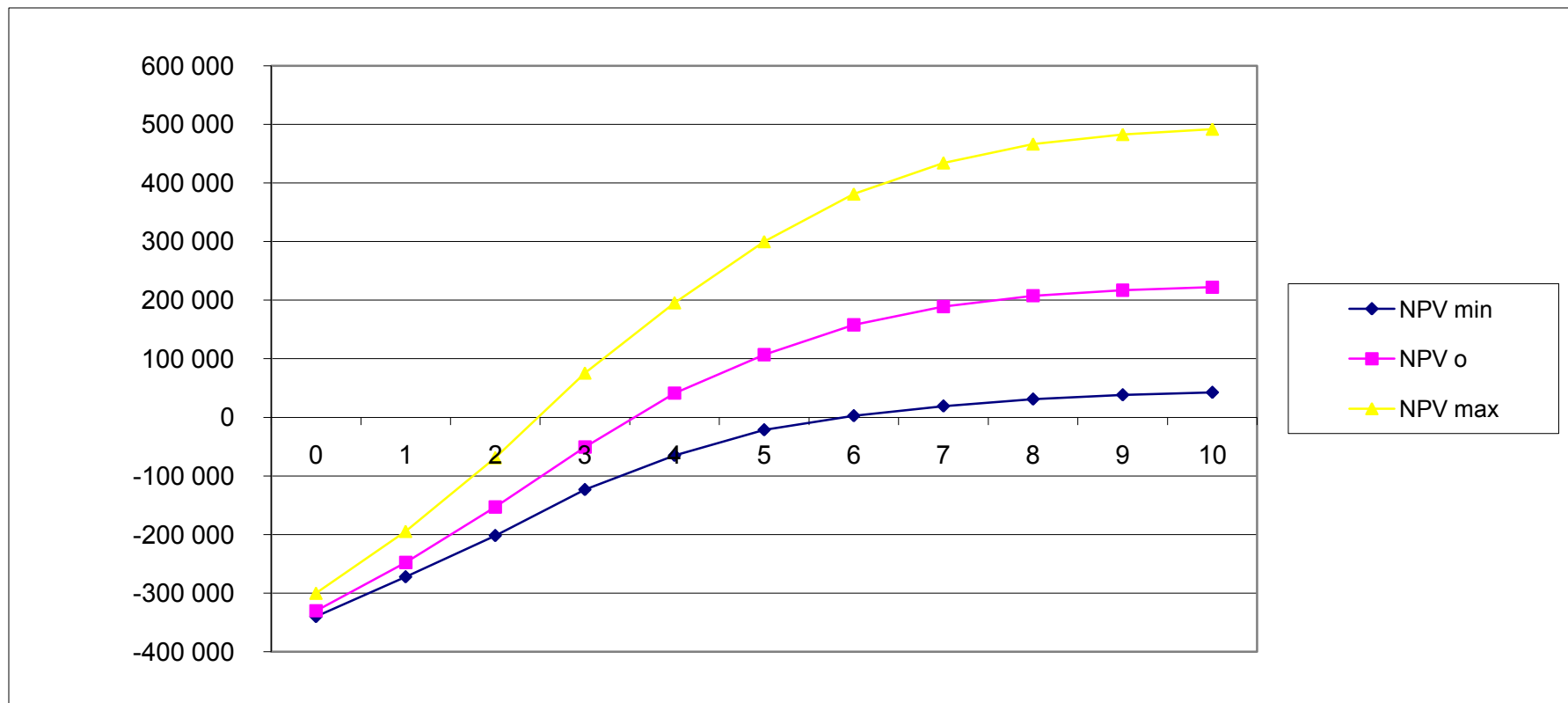


Нечеткая модель замещенного ЖЦТ  
– для ТЭО проекта нового производства флокированных  
мебельных тканей, ООО «Яртекс», Ярцево:



## Апробация

Расчет чистой дисконтированной стоимости проекта новой технологической СБЕ в нечеткой форме (проект создания нового производства ООО «Яртекс»).



$$\underline{T}_{NPV \geq 0} = (3; 4; 6)$$



## *Апробация*

### **Успешная реализация организационно-технической экспертизы проектов технического перевооружения**

**Проект:** «Модернизация производства стеклотканей электротехнического назначения»

**Предприятие :** «Стекловолокно», Астрахань, Астраханская область

**Проблема:** Ввиду понимания отсутствия компетенций и опыта в эксплуатации современного оборудования принято решение поэтапной реализации проекта

**Последствия:** проект разбит на части: экструзия стеклонити, крутильно-размоточное и сновальное оборудования; пробное ткацкое оборудование (4 станка), переоборудование основной части ткацкого цеха (12 станков пневматических), интеграция товарных станций ткацких станков.

**Реализация проекта проходит успешно!**

**СПАСИБО!**



### **Составляющие основной проблемы:**

- низкая эффективность общего планирования и управления развитием;
- противоречия между принципами организации промышленного производства и критериями управления на основе маркетингового подхода;
- противоречие между внутренней направленностью сложившейся теории и практики управления проектами и требованиями внешней направленности развития в рамках парадигмы стратегического маркетинга;
- неспособность систем управления прогнозировать и определять перспективы диффузии разрабатываемых товарных новшеств и определять направления производственного развития в условиях неопределенности информации и риска;
- низкая мобильность ассортимента средних предприятий и несовершенство используемых процессов его развития;
- отсутствие отлаженной системы управления проектами, позволяющей производить детерминирование проектных рисков;
- отсутствие на средних промышленных предприятиях внутренней среды генерации, освоения и организации диффузии товарных новшеств (системы управления производственным сервисом).

Выбор объема выпуска по системе «прямо на месте» в случае отсутствия пересечения множеств  $n_i$  и  $n_j$  ( $[nj_i] < [n_i]$ , то есть величина  $J_i$  мала):

$$M\Pi_i = \begin{cases} \begin{cases} M_{\min i} (nj_{\min i} - V_i)(1 + f_i), 0 \leq V_i < nj_{\min i} \\ 0, nj_{\min i} \leq V_i < n_{\max i} \\ C_{\min i} (V_i - n_{\max i}), V_i \in [n_{\max i}; \infty) \end{cases} & , \mu = 0(\text{нижнее}) \\ \begin{cases} M_{0i} (nj_{0i} - V_i)(1 + f_i), 0 \leq V_i < nj_{0i} \\ 0, nj_{0i} \leq V_i < n_{0i} \\ C_{0i} (V_i - n_{0i}), V_i \in [n_{0i}; \infty) \end{cases} & , \mu = 1 \\ \begin{cases} M_{\max i} (nj_{\max i} - V_i)(1 + f_i), 0 \leq V_i < nj_{\max i} \\ 0, nj_{\max i} \leq V_i < n_{\min i} \\ C_{\max i} (V_i - n_{\min i}), V_i \in [n_{\min i}; \infty) \end{cases} & , \mu = 0(\text{верхнее}) \end{cases}$$



Динамическая модель оптимизации производственной программы (на данных ОАО «ТОФ «Авангард»»).

Апробация

		Виды товаров – артикулы					Сумма	Знак ограничения	Ограничение
		1	2	3	4	5			
ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ									
Динамика эталонной кривой	$F_{i1}$	0,7668	0,5449	0,02867	0,1949	0,3055			
	$F_{i2}$	0,85713	0,7552	0,05184	0,3288	0,5665			
	$F_{i3}$	0,9149	0,8912	0,09077	0,467	0,7549			
Параметры модели замещения	$p'$	0,00178	0,006713	0,0058	0,0426	0,0177			
	$q$	0,339	0,6442	1,13012	0,2809	0,4385			
	$b$	0,4923	0,57145	1	0,7194	0,2766			
	$F_0'$	0,0519	0,5449	0,02867	0,1018	0,062			
	$m_i$ , 1000м	26076,6	828,36	1787,69	511,91	378,92			
Ц, руб/м		100	130	115	88	102			
Упер3, руб/м		80	120	90	79	93			
Прогноз потребления на 1 год	$p'_{lim1}$ , тыс. м	133,26	174,19	66,3	36,20	21,5	431,50	Ограничение объемов производства на первый год *	
Показатели использования оборудования и производственной мощности	$H_m$ , м/ч	2,8	3,4	3,5	3	2,7			
	КРО	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98			
	Треж, час	6300	6300	6300	6300	6300	6300		
	$M$ , станков						19		
	$L_i$	1250	1250	1250	1250	1250			
	$R_i$ , тыс. м	0,25	0,31	0,36	0,2	0,355			
Переменные модели	$X_{i1}$	393	560	184	179	1	1317	Больше или равно*	0
	$X_{i2}$	331	363	377	187	26	1284		
	$X_{i3}$	139	177	749	175	0	1240		
Объемы выпуска в натуральном выражении, тыс. пог. м	$X_{i1} * R_i$	98,25	173,6	66,24	35,8	0,355	374,245		
	$X_{i2} * R_i$	82,75	112,53	135,72	37,4	9,23	377,63		
	$X_{i3} * R_i$	34,75	54,87	269,64	35	0	394,26		
Расчет потребности в производственной мощности по годам	$MT_1$ , машиночасы	35805,3	52100,8	19312,0	12176	134,16	119529,2	$\leq^{**}$	119700
	$MT_2$ , машиночасы	30156,7	33772,5	39568,5	12721	3488,2	119700,0	$\leq^{**}$	119700
	$MT_3$ , машиночасы	12663,9	16467,58	78612,24	11905	0	119648,6	$\leq^{**}$	119700
Прогноз потребления на 2 и 3 годы планового периода	$p'_{i2}$ , тыс. пог. м	82,66	112,52	135,73	37,27	9,74	377,9299	Накладываются в качестве ограничения на переменные соответствующего года со знаком "меньше или равно"*	
	$p'_{i3}$ , тыс. пог. м	50,26	54,91	269,61	34,85	6,00	415,6311		
Ограничение, моделирующее снятие с производства	$L_i * X_{i1}$ , тыс. м.	49125	700000	230000	223750	1250		Накладываются в качестве ограничения на переменные соответствующего года со знаком "меньше или равно"*	
	$L_i * X_{i2}$ , тыс. м	413750	453750	471250	233750	32500			
Возможные целевые показатели (направление оптимума - максимум)	Прибыль 3-го года	695	548,7	6741	315	0	8299,7		
	Сумма загрузки мощности за 3 года				Силаков А.В.		358884,9		
	Сумма производства/реализации за три года ***							1146,14	

Пропорциональное разделение производственной программы вида  
 товара по системам производственного сервиса (ОАО «ТОФ  
 «Авангард»»). **Апробация**

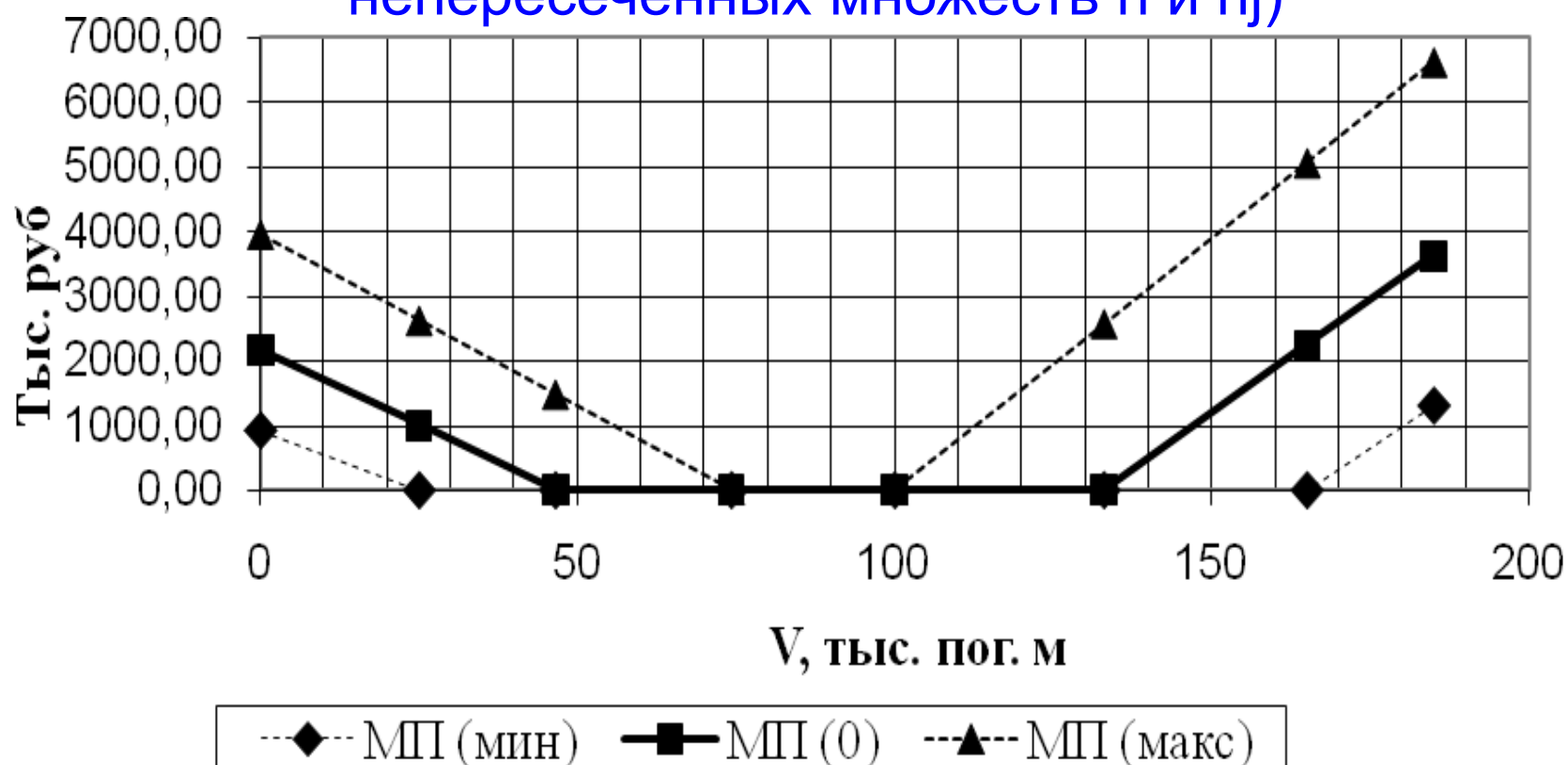
Разновидности товара, выпускаемые в рамках АРТ С-15	Доля выпуска разновидности, %	В том числе "прямо на месте", %	В том числе "под заказ", %
1056	27,00	10,80	16,20
1088	20,50	8,20	12,30
1069	16,00	6,40	9,60
1169	9,00	3,60	5,40
1022	6,00	2,40	3,60
1045	4,00	1,60	2,40
1067	4,00	1,60	2,40
1058	3,00	1,20	1,80
1093	2,50	1,00	1,50
1085	2,20	0,88	1,32
1036	2,00	0,80	1,20
1057	1,80	0,72	1,08
1070	0,50	0,20	0,30
1094 (нов)	0,50	0,20	0,30
1096 (нов)	0,50	0,20	0,30
1097 (нов)	0,50	0,20	0,30
Всего, АРТ С-15:	100,00	40,00	60,00

Разделение производственной программы вида товара по системам  
производственного сервиса на основе ABC-анализа (ОАО «ТОФ  
«Авангард»»).

**Апробация**

Группы ABC-анализа	Разновидности товара, выпускаемые в рамках АРТ С-15	Доля выпуска разновидности, %	В том числе "прямо на месте", %	В том числе "под заказ", %
<b>А</b>	1056	27,00	<b>27,00</b>	0,00
	1088	20,50	<b>20,50</b>	0,00
	1069	16,00	<b>16,00</b>	0,00
	1094 (нов)	0,50	<b>0,50</b>	0,00
	1096 (нов)	0,50	<b>0,50</b>	0,00
	1097 (нов)	0,50	<b>0,50</b>	0,00
<b>В</b>	1169	9,00	<b>5,00</b>	<b>4,00</b>
	1022	6,00	0,00	<b>6,00</b>
	1045	4,00	0,00	<b>4,00</b>
	1067	4,00	0,00	<b>4,00</b>
	1058	3,00	0,00	<b>3,00</b>
<b>С</b>	1093	2,50	0,00	<b>2,50</b>
	1085	2,20	0,00	<b>2,20</b>
	1036	2,00	0,00	<b>2,00</b>
	1057	1,80	0,00	<b>1,80</b>
	1070	0,50	0,00	<b>0,50</b>
	<b>Всего, АРТ С-15:</b>	100,00	<b>70,00</b>	<b>30,00</b>

## Нечеткая модель максимальных потерь (вариант непересеченных множеств $\mu$ и $\mu_j$ )





## *Апробация*

### Успешная реализация организационно-технической экспертизы проектов технического перевооружения

Проект: «Модернизация производства стеклотканей  
конструкционного назначения»

Предприятие :«Стекловолокно», Астрахань, Астраханская область

Проблема: Потребители стеклотканей произвели модернизацию без учета потребности замены в ткачестве челночных станков на бесчелночные и невозможности выработки стеклоткани с закладной кромкой на них (2005 год).

Последствия: проект перевооружения производства бесчелночными станками отложен. Принято решение проработки вариантов использования современных челночных станков или разработки нового ассортимента.

Предприятие уклонилось от рисков по инвестиционному проекту!