

**ФОРМИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА СПЕЦОДЕЖДЫ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ
С УЧЕТОМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ**

**FORMATION OF THE RANGE OF OVERALLS FOR GEOLOGISTS
TAKING INTO ACCOUNT PRODUCTION
AND CONSUMER PREFERENCES**

Н.С. МОКЕЕВА, Р.О. ЖИЛИСБАЕВА, Г.Н. ТРУЩЕНКО
N.S. MOKEEVA, R.O. ZHILISBAEVA, G.N. TRUSHCHENKO

(Новосибирский технологический институт (филиал)
Российского государственного университета имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство),
Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)
(Novosibirsk Technological University (branch) of Russian State University
named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art),
Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)

В статье рассматривается вопрос построения математической модели для решения задачи формирования оптимального ассортимента ряда спецодежды для геологов. Решение задачи основано на оценке коллекции спецодежды, включающей сочетание возможных вариантов конструктивных решений, характеристик пакета материалов, оптовой цены изделия и прогнозируемой прибыли.

The article deals with the question of building a mathematical model to solve the problem of forming the optimal range of clothing for geologists. The solution of the problem is based on the assessment of the collection of clothing, including a combination of possible options for design solutions, the characteristics of the package of materials, the wholesale price of the product and the projected profit.

Ключевые слова: спецодежда для геологов, математическая модель, коллекция спецодежды, конструктивные решения.

Keywords: overalls for geologists, a mathematical model, a collection of special clothing, constructive solutions.

Профессия геолога остается актуальной и востребованной в России по сей день ввиду наличия на территории страны большого разнообразия полезных ископаемых, крупных месторождений нефти и газа, руд различных металлов и иного минерального сырья. Особенно перспективной по геолого-разведке, открытию новых месторождений и добыче полезных ископаемых в настоящее время является территория Арктического шельфа. Климатические условия данного региона обуславливают наличие для работников специальной одежды, обеспечивающей целый комплекс защитных функций. Помимо защиты от суровых условий климата Арктики (ветра, снега, низких температур и пр.) данная спецодежда должна обладать нефте- и маслоотталкивающими, огнестойкими свойствами, иметь эргономичную конструкцию и рациональные варианты технологических решений.

Швейные предприятия, ориентированные на производство спецодежды, заинтересованы в проектировании изделий, соответствующих реальным условиям эксплуатации и обоснованным требованиям. Производители стремятся расширять ассортимент продукции за счет применения новых материалов и технологий, предлагают модели различных ценовых категорий, но при этом находятся в условиях свободы выбора потребителей одежды. Вопросы оптимизации ассортиментной политики, прогнозирования на стадии проектирования соответствия выпускаемой продукции интересам потребителя являются актуальными для швейных предприятий в рамках организации бережливого производства.

В условиях проведения тендеров, требований договоров поставок, различных финансовых возможностей производителей и потребителей спецодежды задача формирования ассортимента может быть основана на оценке виртуальной коллекции моделей, включающей возможные сочетания конструктивных решений и методов обработки, материалов и комплектующих, функционального назначения изделий, оптовых цен и ожидаемой прибыли. С одной стороны, целью производителя является получение максимальной прибыли, с другой стороны, – потребители одежды заинтересованы в удовлетворении своей потребности с минимальными затратами.

Для решения этих проблем целесообразно использовать модели двухуровневого математического программирования, в которых каждая из сторон того или иного процесса может руководствоваться своими критериями эффективности [1]. На практике имеют место разработки математических моделей по оптимизации конкретных параметров при проектировании новых видов материалов и пакетов из них, имеющие определенные свойства [2].

Оценка моделей спецодежды для геологов потребителем с целью включения их в коллекцию производится по комплексному показателю соответствия требованиям, который включает единичные показатели гигроскопичности и теплового сопротивления пакета материалов, а также учитывает цену изделия. Единичные показатели имеют соответствующие весовые коэффициенты.

Формализованная модель задачи оптимизации модельного ряда будет иметь вид:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k p_{ij} x_{ij} + \max_{x_{ij}^* \in X} \sum_{i=1}^m \sum_{j=k+1}^n p_{ij} x_{ij}^* \rightarrow \max, \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \quad x_{ij} \in \{0; 1\}, \quad j = \overline{1, k}, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^k x_{ij} = y_i, \quad y_i \in \{0; 1\}, \quad i = \overline{1, m}, \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^m y_i = k, \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m z_i = n - k, \quad z_i \in \{0; 1\}, \quad (5)$$

$$y_i + z_i \leq 1, \quad i = \overline{1, m}, \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=k+1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, \quad j = \overline{k+1, n}, \quad (8)$$

$$\sum_{i=k+1}^n x_{ij} = z_i, \quad j = \overline{1, m}, \quad (9)$$

$$H_{mi} \leq h_i x_i \leq H_{Mi}, \quad i \in L_H, \quad (10)$$

$$T_{mi} \leq t_i x_i \leq T_{Mi}, \quad i \in L_T, \quad (11)$$

где x_{ij} – переменная, определяющая условия включения i -й модели коллекции в j -й элемент модельного ряда ($x_{ij}=1$ – если модель включается в коллекцию; в противном случае $x_{ij}=0$); y_i – переменная выбора i -й модели производителем одежды ($y_i=1$, если i -я модель входит в задачу верхнего уровня; либо $y_i=0$); z_i – переменная выбора i -й модели потребителем одежды ($z_i=1$ – i -я модель входит в задачу нижнего уровня; $z_i=0$ в противном случае); r_{ij} – прибыль i -й модели в j -м элементе модельного ряда ($j = 1, 2, \dots, n$); c_{ij} – оптовая цена i -й модели в j -м элементе модельного ряда; m – общее количество виртуальных моделей; k – число моделей, которое определяет производитель; h_i – коэффициент гигроскопичности i -й модели; H_{mi} , H_{Mi} – соответственно наименьшее и наибольшее значение ограничений

по гигроскопичности i -й модели; t_i – коэффициент теплового сопротивления i -й модели; T_{mi} , T_{Mi} – соответственно наименьшее и наибольшее значение ограничений на тепловое сопротивление; L_H , L_T – множества моделей, которым предъявляется требование по гигроскопичности и тепловому сопротивлению соответственно.

Система соотношений (1)...(11) представляет собой двухуровневую дискретную задачу, где внутренняя задача (7)...(11) моделирует интересы потребителя одежды, а внешняя (1)...(6) – ее производителя. Решение двухуровневой задачи производится с привлечением приближенных алгоритмов [3].

Возможные варианты комбинаций спец-одежды геологов, которые участвовали в оптимизационном расчете, представлены в табл. 1 [4].

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Наименование комплекта, материал верха	Цена, руб.	Прибыль, руб.	h, %	T, м ² ·°C/Вт
1	Куртка и полукомбинезон, "Антистат"	3800	1200	5,5	0,4724
2	Куртка, полукомбинезон и жилет, СТ-21А	6300	1500	6,5	0,4987
3	Куртка и полукомбинезон, 65% ПЭ, 35%х/б	6100	1400	7,0	0,4531
4	Куртка, полукомбинезон, жилет, Nomex®	12300	3400	8,0	0,6846
5	Куртка, п/комбинезон, жилет, FlamestatCotton	11600	1700	7,5	0,3982
6	Куртка и полукомбинезон, 50% х/б, 50% ПФ	4300	1100	5,0	0,4713
7	Куртка, п/комбин., жилет, Премьер Strong250А	7900	1800	8,5	0,6123
8	Куртка, п/комбинезон, жилет, 50% х/б, 50%ПЭ	6800	1500	5,5	0,4791
9	Куртка и полукомбинезон, CottonRich 230А	7300	1800	8,0	0,3987
10	Куртка, полукомбинезон, жилет, Nomex®	8900	2000	7,5	0,5678
11	Куртка, п/комбинезон, жилет, 35% х/б, 65% ПЭ	8700	1700	6,5	0,4587
12	Куртка и полукомбинезон, Antistat	11100	3700	9,5	0,5982
13	Куртка и полукомбинезон, Премьер 250А	9800	2200	9,0	0,5432
14	Куртка, п/комбинезон, жилет, 20% х/б, 80% ПЭ	8600	2600	9,5	0,6547
15	Куртка, полукомбинезон, жилет, 100%х/б	9200	3100	9,5	0,5746
16	Куртка и п/комбинезон, 100% микрополиэфир	13300	4200	7,5	0,6341
17	Куртка, полукомбинезон, жилет, Форст 200	4900	1400	8,0	0,5312
18	Куртка и полукомбинезон Рип-Стоп СТ-11	4800	1900	9,0	0,5215
19	Куртка, полукомбинезон, жилет, САВУАРФРЦ	10800	3100	8,0	0,6376
20	Куртка и полукомбинезон, UNIVERSAL FR	7300	1300	6,0	0,4942

Решение математической модели позволяет сформировать оптимальный модельный ряд спецодежды, учитывающий интересы как производителя, так и потенциальных по-

ребителей данного вида одежды. Модели, включенные в модельный ряд, представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

№ п/п	Наименование комплекта, материал верха	Цена, руб.	Прибыль, руб.	h, %	T, м ² ·°С/Вт
1	Куртка, п/комбинезон, жилет 20% х/б 80% ПЭ	8600	2600	9,5	0,6547
2	Куртка, п/комбинезон, жилет Nomex®	12300	3400	8,0	0,6846
3	Куртка, п/комбинезон, жилет САВУАРФРЦ	10800	3100	8,0	0,6376
4	Куртка, п/комбинезон, жилет Премьер Strong 250А	7900	1800	8,5	0,6123
5	Куртка, полукомбинезон, жилет 100%х/б	9200	3100	9,5	0,5746
6	Куртка и полукомбинезон Antistat	11100	3700	9,5	0,5982
7	Куртка и полукомбинезон 100% микрополиэфир	13300	4200	7,5	0,6341
8	Куртка и полукомбинезон Рип-Стоп СТ-11	4800	1900	9,0	0,5215
9	Куртка и полукомбинезон Премьер 250А	9800	2200	9,0	0,5432
10	Куртка, полукомбинезон, жилет Nomex®	8900	2000	7,5	0,5678
11	Куртка, полукомбинезон, жилет Форт 200	4900	1400	8,0	0,5312

ВЫВОДЫ

Предлагаемая модель позволяет учитывать специфику взаимоотношений производителя и потребителя, при которых производитель при возможности самостоятельного формирования ассортимента находится, тем не менее, в условиях свободы выбора потребителя спецодежды. Предлагаемая методика формирования модельного ряда может быть использована при формировании модельного ряда для участия в тендерах и других выставочных мероприятиях с целью продвижения собственной продукции потребителю.

ЛИТЕРАТУРА

1. Питалев В.С., Мокеева Н.С. Проблемы проектирования спецодежды для геологоразведки нефтегазовых месторождений Крайнего Севера. – Часть 1. Биология. Экология. География. Картография. Безопасность жизнедеятельности. Энергетика. Электротехника. Нефтегазовое дело // Сб. мат. XIX Всерос. студ. научн.-практ. конф. Нижневартовского гос. ун-та (4–5 апреля 2017 г.). – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та. – 2017. С. 621...623.

2. Мокеева Н.С., Заев В.А., Жилисбаева Р.О., Молдагажиева З.Д. Модель оптимизации теплозащитных свойств спецодежды в условиях воздействия высоких температур // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2015, №3. С.101...104.

3. Трущенко Г.Н., Пищинская О.В. Формирование оптимизированного модельного ряда спец-

одежды с учетом требований потребителей // Сб. мат. V Междунар. конф. в области товароведения и экспертизы товаров: Проблемы идентификации, качества и конкурентоспособности потребительских товаров (10 ноября 2017 г.). – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2017. С. 240...242.

4. Заев В.А., Мокеева Н.С., Ефименко Л.Л., Питалев В.С. Формирование оптимизированного модельного ряда спецодежды с учетом ценовых и эксплуатационных требований потребителей // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. – 2016, № 4. С. 112...118.

REFERENCES

1. Pitalev V.S., Mokeeva N.S. Problemy proektirovaniya spetsodezhdy dlya geologorazvedki neftegazovykh mestorozhdeniy Kraynego Severa. – Chast' 1. Biologiya. Ekologiya. Geografiya. Kartografiya. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Energetika. Elektrotehnika. Neftegazovoe delo // Sb. mat. XIX Vseros. stud. nauchn.-prakt. konf. Nizhnevartovskogo gos. un-ta (4–5 aprelya 2017 g.). – Nizhnevartovsk: Izd-vo Nizhnevart. gos. un-ta. – 2017. S. 621...623.

2. Mokeeva N.S., Zaev V.A., Zhilisbaeva R.O., Moldagazhieva Z.D. Model' optimizatsii teplozashchitnykh svoystv spetsodezhdy v usloviyakh vozdeystviya vysokikh temperatur // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti. – 2015, №3. S.101...104.

3. Trushchenko G.N., Pishchinskaya O.V. Formirovanie optimizirovannogo model'nogo ryada spetsodezhdy s uchetom trebovaniy potrebiteley // Sb. mat. V Mezhdunar. konf. v oblasti tovarovedeniya i ekspertizy tovarov: Problemy identifikatsii, kachestva i konkurentosposobnosti potrebitel'skikh tovarov (10 noyabrya 2017 g.). – Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2017. S. 240...242.

4. Zaev V.A., Mokeeva N.S., Efimenko L.L., Pitalev V.S. Formirovanie optimizirovannogo model'nogo ryada spetsodezhdy s uchetom tsenovykh i ekspluatatsionnykh trebovaniy potrebitel'ey // Nauchnoe obozrenie. Seriya 1. Ekonomika i pravo. – 2016, № 4. S.112...118.

Рекомендована Ученым советом. Поступила
02.10.18.
