

## **РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «КОНФЕКЦИОНЕР»**

А.В. Подшивалова, Л.А. Королева, В.И. Габрюк

В современных условиях развития процесса производства одежды актуальным является совершенствование систем автоматизированного проектирования посредством внедрения перспективных и эффективных технологий интеграции и интеллектуализации.

Предлагаемый концептуальный подход к организации интегрированной САПР одежды предполагает расширение ее структуры за счет введения подсистемы «Конфекционер». Определены задачи новой подсистемы: составление конфекционной карты для проектируемого изделия или заявки на приобретение необходимых материалов, разработка рекомендаций по автоматизированному учету свойств материалов на этапах проектирования. Эффективность организации работы подсистемы «Конфекционер» обеспечивается созданием экспертной системы «Материаловед», которая, оперируя знаниями предметной области «Материаловедение швейного производства», оказывает поддержку принятия решений на этапе подбора материалов и на этапе выбора конструктивно-технологических параметров изделия. Реализованные в комплексе указанные составляющие образуют интеллектуальную информационную систему (ИИС) «Конфекционер». Следовательно, возникает необходимость в определении принципов работы и организации ИИС «Конфекционер».

Решения поставленных задач связаны с моделированием процесса функционирования ИИС «Конфекционер», а именно с разработкой структурно-информационной и математической моделей данного процесса. На рисунке 1 представлена структурно-информационная модель процесса функционирования ИИС «Конфекционер», которая отображает формирование и движение информации внутри системы.

Известно, что при формировании пакета материалов для проектируемого изделия исходной информацией может являться либо технический рисунок и описание модели, либо основной материал и его характеристики. В соответствии с этим в предлагаемой модели представлены два пути решения поставленной в системе задачи.

Согласно теории множеств информационное взаимодействие межоперационных данных и операторов преобразования информации ИИС «Конфекционер» может быть описано следующим образом [1]:

$$\nabla_1 X_1 \rightarrow X_2 \Rightarrow X_3, X_1 = \{x_{1,i}\}, i = \overline{1, n_1}, X_3 = \{x_{3,j}\}, j = \overline{1, n_3};$$

$$\nabla_2 X_3 = X_2, X_2 = \{x_{2,i}\}, i = \overline{1, n_2};$$

$$\nabla_3 X_1 \rightarrow X_2 \Rightarrow X_4, X_4 = \{x_{4,i}\}, i = \overline{1, n_4};$$

$$\nabla_4 X_4 = X_5, X_5 = \{x_{5,i}\}, i = \overline{1, n_5};$$

$$\nabla_5 X_5 = X_6, X_6 = \{x_{6,i}\}, i = \overline{1, n_6};$$

$$\nabla_6 X_6 = Y_1, Y_1 = \{y_{1,i}\}, i = \overline{1, n_{y_1}};$$

$$\nabla_7 X_2 \rightarrow X_1 \Rightarrow X_7, X_7 = \{x_{7,i}\}, i = \overline{1, n_7};$$

$$\nabla_8 X_7 = X_1;$$

$$\nabla_9 X_7 = Y_2, Y_2 = \{y_{2,i}\}, i = \overline{1, n_{y_2}};$$

где  $\nabla_1$  – оператор разработки рекомендаций по выбору модельных особенностей и конструктивно-декоративных элементов изделия;  $\nabla_2$  – оператор выбора требуемого изделия из базы данных изделий предприятия;  $\nabla_3$  – оператор разработки рекомендаций по выбору конструктивно-технологических параметров изделия;  $\nabla_4$  – оператор определения номенклатуры показателей качества прикладных материалов и интервалов их значений;  $\nabla_5$  – оператор выбора требуемых прикладных материалов из базы данных материалов предприятия;  $\nabla_6$  – оператор разработки конфекционной карты;  $\nabla_7$  – оператор определения номенклатуры показателей качества основного материала и интервалов их значений;  $\nabla_8$  – оператор выбора требуемого основного материала из базы данных материалов предприятия;  $\nabla_9$  – оператор разработки заявки на приобретение необходимых материалов.

При этом,  $X_1$  – основной материал, имеющийся на предприятии;  $x_{1,i}$  – характеристики основного материала;  $x_{1,1}$  – ассортиментная группа основного материала;  $X_2$  – проектируемое изделие;  $x_{2,i}$  – характеристики проектируемого изделия;  $x_{2,1}$  – ассортиментная группа проектируемого изделия;  $X_3$  – рекомендации по выбору модельных особенностей и конструктивно-декоративных элементов изделия;  $X_4$  – набор рекомендаций по выбору конструктивно-технологических параметров изделия;  $X_5$  – набор интервалов значений показателей качества прикладных материалов;  $X_6$  – перечень найденных в базе данных предприятия прикладных материалов;  $X_7$  – набор интервалов значений показателей качества основного материала;  $Y_1$  – конфекционная карта;  $Y_2$  – заявка на приобретение необходимых материалов.

Таким образом, на основе теории множеств предложена математическая модель процесса функционирования ИИС «Конфекционер», которая позволяет в последующем детально разработать структуру и содержание информационных объектов баз данных изделий и материалов и сформировать алгоритм процесса конфекционирования в рамках описываемой системы.

Для описания алгоритма функционирования ИИС «Конфекционер» в рамках интегрированной САПР одежды составлена укрупненная блок-схема (рис. 2), содержащая проектные операции и процедуры и представленная последовательностью действий, выполняемых проектировщиком и программным обеспечением.

В соответствии с предложенными информационно-структурной и математической моделями разработанный алгоритм предполагает два пути реализации, в зависимости от исходных данных. На первом этапе (блок 1) проектировщик выбирает вариант (№1 или №2) исходных данных. При ответе ДА (вариант №1), исходными данными для запуска ИИС «Конфекционер» является информация об основном материале и его свойствах. Для выбора варианта №2, где исходными данными являются технический рисунок и техническое описание изделия, необходимо ответить НЕТ.

В случае выбора первого варианта проектировщику предоставляется возможность выбрать основной материал из базы данных материалов предприятия (блок 2). Затем производится выбор ассортиментной группы изделия (блок 3). При этом ассортиментная группа изделия определяется автоматически (по связи с ассортиментной группой основного материала) или может быть выбрана/добавлена специалистом из предложенного перечня. Далее программа осуществляет оценку фактических значений показателей качества основного материала (блок 4), на основе которой, посредством ЭС «Материаловед», формирует рекомендации по выбору модельных особенностей и конструктивно-декоративных элементов изделия (блок 5).

Следующим шагом является сопоставление параметров заданных рекомендаций с изделиями из базы данных (БД) предприятия (блок 6). В случае, когда результат сопоставления может быть представлен изделием/изделиями из БД предприятия (блок 7, вариант ДА), выводится перечень рекомендуемых изделий (блок 8). В случае варианта НЕТ – управление передается в подсистему «Дизайнер» для создания технического рисунка изделия, отвечающего заданным параметрам. Выбор изделия (блок 9) из предложенного в блоке 8 перечня производится специалистом по соответствующим критериям.

Возвращаясь к блоку 1 при выборе варианта №2 исходных данных, производится поиск технического рисунка и технического описания изделия из БД изделий предприятия (блок 10, вариант ДА), либо управление передается в подсистему «Дизайнер», где создается технический рисунок требуемого изделия. После выбора специалистом изделия из БД (блок 11) производится выбор ассортиментной группы основного материала (вариант, предоставляемый автоматически, может быть дополнен выбранным вручную из предложенного списка). Затем с использованием ЭС производится определение интервалов рекомендуемых значений единичных показателей качества основного материала (блок 14).

Сопоставление интервалов рекомендуемых значений с фактическими значениями единичных показателей качества основных материалов, имеющихся в БД предприятия, производится в блоке 15. В случае положительного результата сопоставления (блок 16, вариант ДА) выводится перечень рекомендуемых основных материалов (блок 17). Выбор основного материала из предложенного перечня (блок 18) производится специалистом на основе следующих оптимизационных показателей: художественно-колористическое оформление, цвет.

В случае отрицательного результата (блок 16, вариант НЕТ) в блоке 26 формируются технические требования к материалу с целью заключения контракта на его приобретение. Возможен вывод перечня требований на печать (блок 27, вариант ДА, блок 28).

Рекомендации по выбору конструктивно-технологических параметров изделия и рациональному использованию материалов (блок 19), а также требования к прикладным материалам (блок 20) формируются на основании полученных данные о проектируемом изделии и свойствах материала верха посредством ЭС «Материаловед». Выбор прикладных материалов осуществляется в соответствии с указанными рекомендациями (блок 21), при этом возможен выбор материалов из базы данных либо формирование заявки на их приобретение (блок 26).

Заключительным этапом работы ИИС «Конфекционер» является формирование конфекционной карты проектируемого изделия (блок 23), которая может быть выведена на печать (блок 24, вариант ДА) и представлена в виде печатного документа (блок 25). Информация о полученном результате сохраняется в БД конфекционных карт. Формирование конфекционной карты и последующее их накопление позволяет повторно использовать результаты процесса конфекционирования, при необходимости с возможным внесением корректив.

Процесс выбора прикладных материалов представлен укрупненно на рис.2. Первым из этапов данного процесса является формирование

специалистом структуры пакета материалов изделия. Затем последовательно производится подбор подкладочного, прокладочного, скрепляющих, отделочных материалов и фурнитуры. В случае, если какой-либо из прикладных материалов не входит в структуру пакета, алгоритм предусматривает автоматический переход на следующий этап.

В случае, если в структуру пакета входит подкладочный материал, то в системе происходит формирование номенклатуры показателей качества подкладочных материалов и определение интервалов их рекомендуемых значений. Затем производится сопоставление рекомендуемых интервалов значений с фактическими значениями показателей качества подкладочных материалов из БД предприятия. В случае найденных совпадений программа производит вывод перечня рекомендуемых подкладочных материалов, из которого специалист при помощи ЭС «Материаловед» выбирает тот или иной вариант. В случае если подкладочный материал в структуру пакета изделия не входит, алгоритм переходит на следующий уровень – выбор прокладочного материала. Аналогично выбору подкладочного материала осуществляется процесс выбора остальных прикладных материалов.

Таким образом, поэтапное моделирование процесса функционирования интеллектуальной информационной системы «Конфекционер» в рамках интегрированной САПР одежды позволяет выявить составные элементы системы, описать их взаимодействие и перейти к разработке программного обеспечения системы.

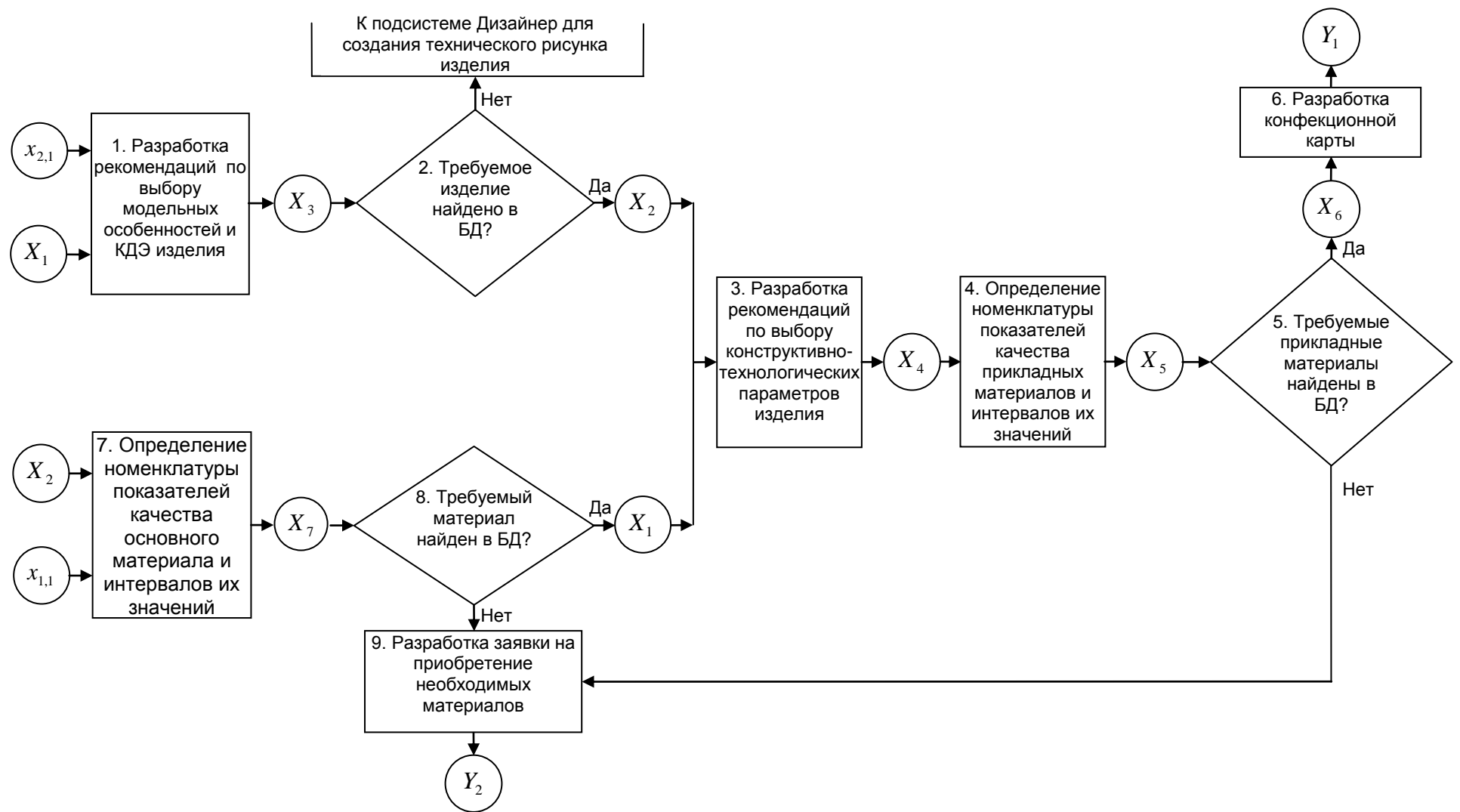


Рисунок 1. – Структурно-информационная модель процесса функционирования ИИС «Конфекционер»

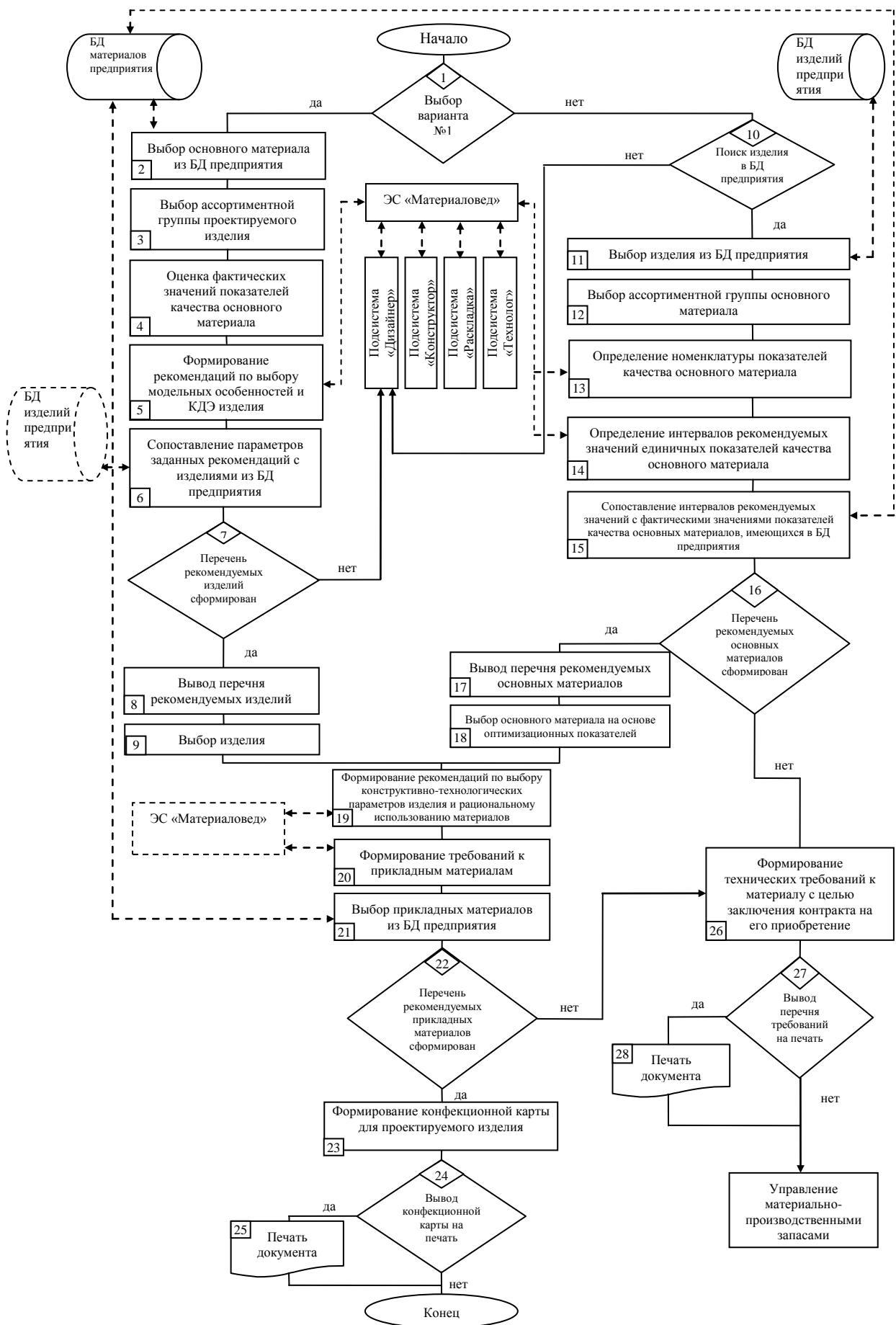


Рисунок 2. – Блок-схема алгоритма функционирования ИИС Конфекционер