

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИОС «ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В.

*ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, Россия (690014, ул. Гоголя, д. 41), e-mail: anuta1983\_05@mail.ru*

В статье рассматриваются вопросы разработки концепции организации и реализации проектируемой интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий» (ИОС «ТШИ»). Авторами рассмотрены теоретические аспекты разработки интеллектуальных информационных систем, методические аспекты построения учебного процесса с использованием ИОС. В работе применены методы математического моделирования процессов, теория алгоритмизации, методология многокритериального принятия решений, онтологический подход. Созданы структурно-информационная и математическая модели процесса функционирования проектируемой ИОС «ТШИ». Разработана блок-схема алгоритма процесса обучения по дисциплине «Технология швейных изделий» на основе проектируемой ИОС. В результате процесса функционирования проектируемой системы обучения на основе полученных оценок формируется электронное приложение к диплому обучаемого, также формируется модель обучаемого с учетом результативности изучения дисциплин профессионального цикла.

Ключевые слова: интеллектуальная система обучения, технология швейных изделий, интеллектуализация, онтология, организация процесса обучения.

## DEVELOPMENT OF MODEL OF MANAGEMENT BY TRAINING PROCESS ON THE BASIS OF ITS "TECHNOLOGY OF GARMENTS"

Koroleva L.A., Podshivalova A.V., Panyushkina O.V.

*Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Vladivostok, Russia, (690014, Vladivostok, street Gogolya, 41), e-mail: anuta1983\_05@mail.ru*

In article questions of development of the concept of the organization and realization of projected intellectual training Technology of Garments system (IOS "TG") are considered. Authors considered theoretical aspects of development of intellectual information systems, methodical aspects of creation of educational process with IOS use. In work methods of mathematical modeling of processes, the algorithmization theory, methodology of multicriteria decision-making, ontologic approach are applied. Structural and information and mathematical models of process of functioning of projected IOS "TG" are created. The flowchart of algorithm of process of training on discipline "Technology of garments" on the basis of projected IOS is developed. As a result of the functioning of the designed system training based on these estimates generated electronic appendix to the diploma student, also formed student model taking into account the impact of the study subjects professional cycle.

Keywords: intellectual system of training, technology of garments, intellectualization, ontology, organization of process of training.

### Введение

Развитие системы образования обусловлено применением новых технологий. Применение искусственного интеллекта в обучении породило новое направление, которое подразумевает новую методологию психологических, дидактических и педагогических исследований по модели поведения обучаемого, что в свою очередь сделало перспективным направление интеллектуальных обучающих систем [6]. Жизненный цикл ИОС включает этапы концептуального проектирования, разработки, прототипирования, тестирования, создания полноценного продукта, эксплуатации и модернизации системы [3]. В данном исследовании решаются вопросы математического моделирования процесса

функционирования проектируемой ИОС «ТШИ» и алгоритмизации процесса обучения по дисциплине «Технология швейных изделий» на основе проектируемой ИОС.

**Целью исследования** является разработка концепции организации и реализации проектируемой интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий» (ИОС «ТШИ»).

**Методы исследования:** системный подход, методы математического моделирования процессов, теория алгоритмизации, методология многокритериального принятия решений.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На рисунке 1 представлена структурно-информационная модель процесса функционирования ИОС «ТШИ», которая отображает формирование и движение информации внутри системы.

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

$$\nabla_1(X_1) = X_2, X_1 = \{x_{1,i}\}, i = \overline{1, n_1}, X_2 = \{x_{2,j}\}, j = \overline{1, n_2};$$

$$\nabla_2(X_2) = X_3, X_3 = \{x_{3,i}\}, i = \overline{1, n_3};$$

$$\nabla_3(X_3) = X_4, X_4 = \{x_{4,i}\}, i = \overline{1, n_4};$$

$$\nabla_5(X_4) = X_5, X_5 = \{x_{5,i}\}, i = \overline{1, n_5};$$

$$\nabla_6(X_5) = X_6, X_6 = \{x_{6,i}\}, i = \overline{1, n_6};$$

$$\nabla_8(X_6) = X_7, X_7 = \{x_{7,i}\}, i = \overline{1, n_7};$$

$$\nabla_9(X_7) = X_8, X_8 = \{x_{8,i}\}, i = \overline{1, n_8};$$

$$\nabla_{11}(X_8) = X_9, X_9 = \{x_{9,i}\}, i = \overline{1, n_9};$$

$$\nabla_{14}(X_9) = Y_1;$$

$$\nabla_{15}(X_9, K) = X_{10}, K = \{k_i\}, i = \overline{1, n_k}, X_{10} = \{x_{10,j}\}, j = \overline{1, n_{10}};$$

$$\nabla_{16}(X_{10}) = Y_2,$$

где  $\nabla_1$  – оператор регистрации обучающегося;  $\nabla_2$  – оператор выбора дисциплин и профессионального цикла;  $\nabla_3$  – оператор входного контроля знаний по  $i$ -ой дисциплине;  $\nabla_4$  – оператор определения соответствия нулевому уровню знаний по  $i$ -ой дисциплине;  $\nabla_5$  – оператор изучения 1-ой части  $i$ -ой дисциплины;  $\nabla_6$  – оператор промежуточного

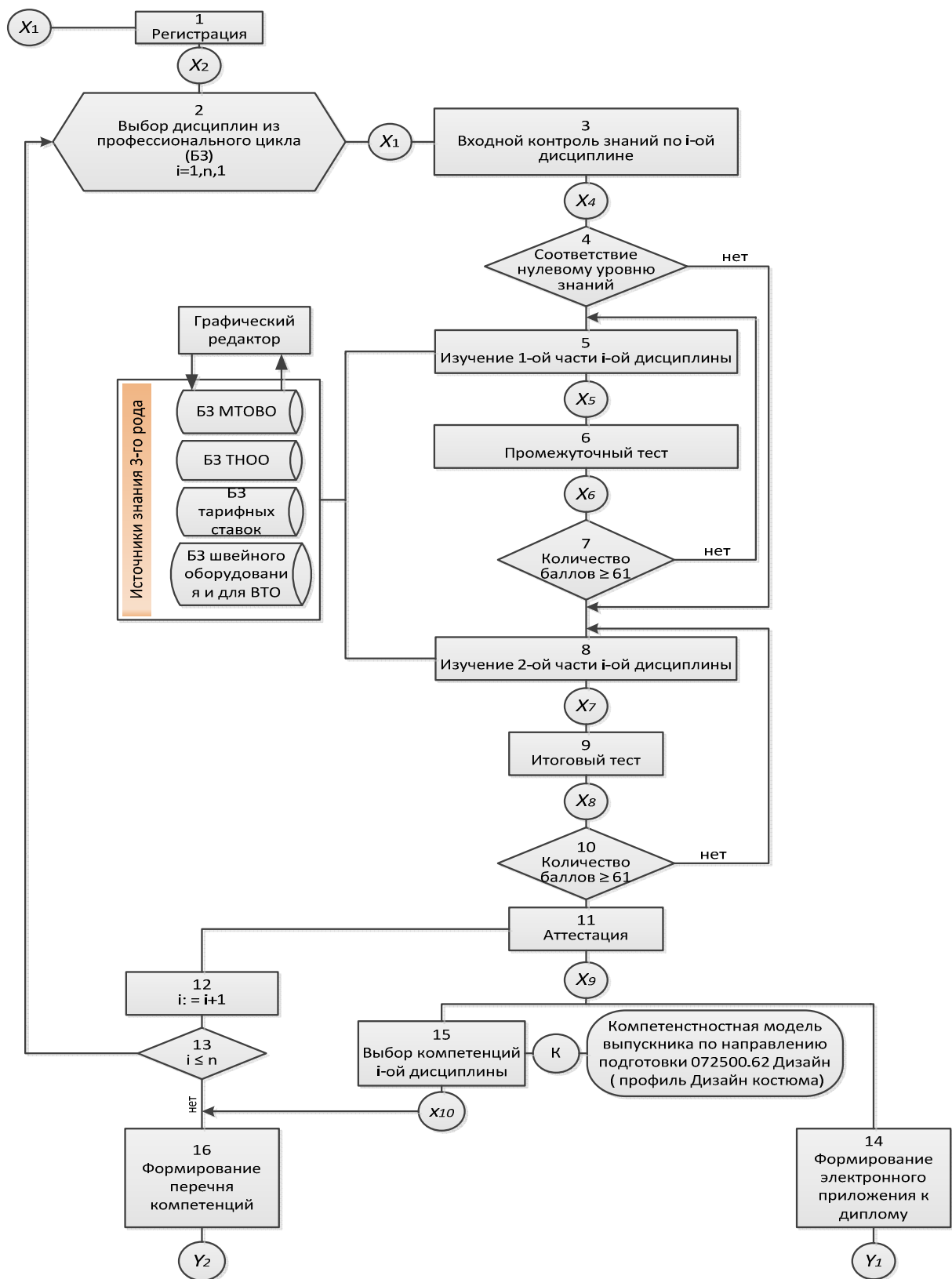


Рисунок 1 – Структурно-информационная модель процесса функционирования ИОС «ТШИ»

тестирования;  $\nabla_7$  – оператор определения соответствия количества баллов значению  $\geq 61$ ;  $\nabla_8$  – оператор изучения 2-ой части  $i$ -ой дисциплины;  $\nabla_9$  – оператор итогового тестирования;  $\nabla_{10}$  – оператор определения соответствия количества баллов значению  $\geq 61$ ;  $\nabla_{11}$  – оператор

выставления аттестации;  $\nabla_{12}, \nabla_{13}$  – операторы-счетчики;  $\nabla_{14}$  – оператор формирования электронного приложения к диплому;  $\nabla_{15}$  – оператор выбора компетенций  $i$ -ой дисциплины;  $\nabla_{16}$  – оператор формирования перечня компетенций.

При этом,  $X_1$  – исходные данные об обучаемом,  $X_2$  – идентификационные данные об обучаемом,  $X_3$  – аннотация дисциплины,  $X_4$  – модель обучаемого с учетом имеющегося уровня знаний,  $X_5$  – компетенции по 1-ой части обучения,  $X_6$  – результат промежуточного теста,  $X_7$  – компетенции по 2-ой части обучения,  $X_8$  – результат итогового теста (количество баллов),  $X_9$  – результат аттестации (оценка),  $K$  – компетенции формируемые  $i$ -ой дисциплиной,  $X_{10}$  – приобретенные обучаемым компетенции  $i$ -ой дисциплины,  $Y_1$  – электронное приложение к диплому обучаемого,  $Y_2$  – модель обучаемого с учетом приобретенных компетенций.

На начальном этапе работы ИОС «ТШИ» пользователь (обучаемый) регистрируется в системе (блок 1), после чего производится выбор дисциплины профессионального цикла. Далее, в блоке 3, обучаемый проходит входной контроль знаний по выбранной дисциплине, на основе данных которого определяется соответствие определенному уровню знаний (блок 4). При организации ИОС в системе определены 2 уровня знаний, первый из которых – нулевой – говорит о том, что у обучаемого отсутствуют минимально-необходимые базовые знания по дисциплине. И в этом случае происходит переход к изучению 1-ой части выбранной дисциплины (блок 5), которое завершается промежуточным тестом (блок 6) и определением соответствия числа полученных баллов принятым в вузе уровням оценки. В случае получения неудовлетворительного результата, система возвращает пользователя к блоку 5 для повторного изучения 1-ой части выбранной дисциплины. Возвращаясь к блоку 4, если исходные знания обучаемого соответствуют другому из уровней знаний, заложенных в системе – первому, это означает, что обучаемый обладает минимально-необходимыми базовыми знаниями и возможен переход к блоку 8, где происходит изучение 2-ой части выбранной дисциплины. К блоку 8 система также перенаправляет пользователя в случае, если успешно пройдено изучение 1-ой части дисциплины.

В зависимости от результатов изучения 2-ой части дисциплины (блоки 9, 10) система возвращает пользователя к блоку 8 (количество полученных баллов  $< 61$ ) или переходит к блоку 11 (количество полученных баллов  $\geq 61$ ), где производится аттестация (выставляется оценка в соответствии с количеством баллов).

Блоки 12 и 13 являются счетчиком, позволяющим производить переход к следующей из дисциплин профессионального цикла. Процессы блоков 14 и 15-16 происходят параллельно. В первом случае формируется электронное приложение к диплому обучаемого. Во втором

случае – компетентностная модель выпускника позволяет определить перечень компетенций, которые формируются у выпускника по направлению подготовки 072500.62 Дизайн (профиль Дизайн костюма) при изучении дисциплин профессионального цикла, на основании чего в ИОС формируется модель обучаемого с учетом приобретенных компетенций.

Итак, на основе теории множеств, предложена математическая модель процесса функционирования ИОС «ТШИ», которая позволяет в последующем сформировать алгоритм процесса обучения в рамках проектируемой системы.

На рисунке 2 представлена блок-схема алгоритма процесса обучения (ПО) студентов направления подготовки 072500.62 Дизайн (профиль Дизайн костюма) по дисциплине профессионального цикла «Технология швейных изделий» с использованием интеллектуальной обучающей системы (ИОС). При этом процесс обучения имеет ряд особенностей, когда каждая тема теоретического курса неразрывно связана с выполнением практического задания (ПЗ). Другими словами, теоретические знания подкрепляются практическими навыками и умениями. В ходе реализации данного процесса обучения контроль полученных компетенций осуществляется на 3-х этапах: двух промежуточных и итоговом.

Работа алгоритма начинается с формирования модели обучаемого (блок1). Под моделью обучаемого пользователи понимают знания об обучаемом, используемые для организации процесса обучения. Далее начинается изучение теоретического материала (блок 2), который включает некоторый перечень тем. Для различных направлений подготовки количество тем по данной дисциплине может быть различным, обозначено числом «n». Изучение теории дисциплины может осуществляться как в логической последовательности, начиная с первой темы, так и с определенной темы (тем), по которой(ым) у обучаемого может быть выявлен недостаточный уровень знаний или их отсутствие. На данном этапе для подготовки к выполнению практических заданий предусмотрено знакомство со следующими методическими материалами, позволяющими более глубоко усвоить изучаемый материал: видеоуроками, электронными инструкционно-технологическими картами (ИТК) на изготовление технологических узлов (ТУ); образцами – эталонами.

На следующем этапе (блок 3) посредством оценки уровня приобретенных знаний определяется степень готовности к выполнению i-го практического задания (ПЗ). Проводится тест и полученный результат оценивается в соответствии с принятой в университете балльной системой оценки знаний (от 61-75баллов – удовлетворительно, 76-90 баллов – хорошо, 91-100 баллов – отлично) (блок 4). В случае набора обучаемым менее 61 балла, система переводит обучаемого на исходную позицию для повторного освоения

теоретического и методического материалов, выявляя перечень тем (блок 5), по которым имеется недостаточный уровень знаний.

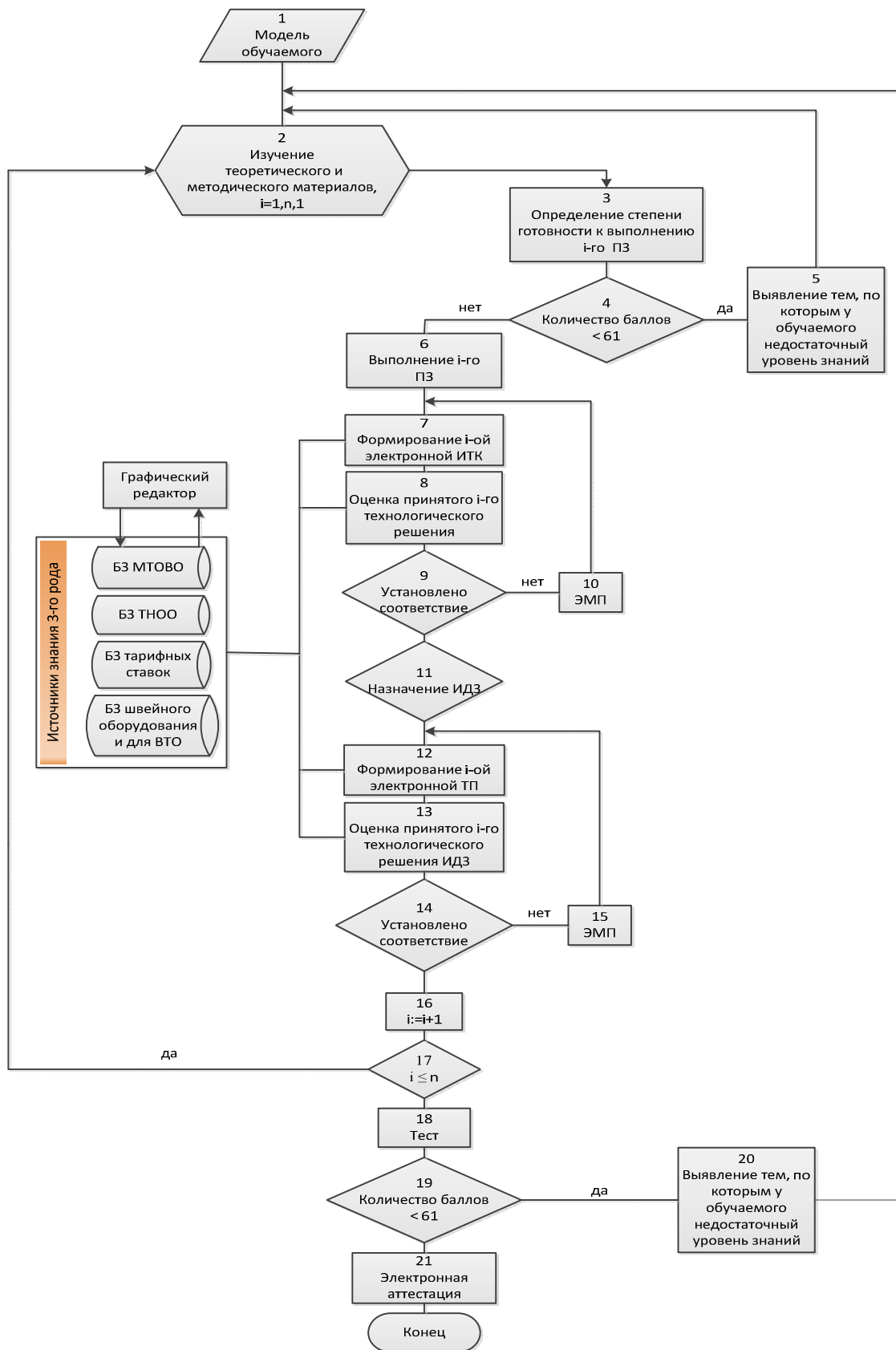


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма процесса обучения по дисциплине «Технология швейных изделий» на основе ИОС

Если контроль знаний пройден успешно (набрано 61÷100 баллов), система разрешает приступить к выполнению *i*-ого практического задания (блок 6), позволяющего закрепить полученные теоретические знания и приобрести практические навыки изготовления основных технологических узлов верхней одежды.

Отчет по выполнению практического задания оформляется обучаемым в виде ИТК (блок 7) на изготовление объектов практических заданий.

Инструкционно-технологическая карта разрабатывается обучаемым в виде электронной таблицы, включающей перечень технологически-неделимых операций (ТНО) с выделением вида работ (ручных, машинных, спец. машинных и утюжительных (прессовых)) работ и указанием затрат времени на каждую ТНО, технических условий их выполнения, используемого оборудования, инструментов и приспособлений. В последней графе таблицы каждую ТНО иллюстрируется промежуточной схемой технологической обработки (ТО). Помимо этого ИТК содержит итоговую схему ТО деталей и узлов.

При формировании электронного документа системой предоставляется возможность использования источников знаний 3-его рода [4, 5]: базу знаний методов технологической обработки верхней одежды (БЗ МТОВО) (для поиска необходимых технологических решений и соответствующих технологических последовательностей (ТП)), базу знаний технологически-неделимых и организационных операций (БЗ ТНОО) (для составления ТП), базу знаний швейного оборудования и оборудования для ВТО, базу знаний тарифных ставок, графический редактор (создание пооперационных и итоговых схем МТО).

Оценка принятого технологического решения (блок 8) в рамках ИОС возможна на основе разработанной онтологии предметной области «Технология швейных изделий» и методики идентификации методов технологической обработки (МТО) [2]. Если система устанавливает соответствие между представленным для оценки МТО узлом ПЗ и хранящимися в системе (блок 9), то реализуется переход к назначению индивидуального задания (ИДЗ) (блок 11), приравненного к заданию повышенной сложности. Отметим, что БЗ МТОВО содержит варианты технологических решений, разработанные экспертами предметной области «Технология швейных изделий». В случае если соответствие не установлено, выдается рекомендация внести изменения в ИТК, используя электронную методическую помощь (ЭМП) (блок 10). ЭМП включает примеры ИТК на изготовление технологических узлов по изучаемой теме, нормативно-техническую документацию.

При положительном решении вопроса о назначении ИДЗ системой предлагается выполнить *i*-ое индивидуальное задание (блок 12). При формировании ИТК индивидуального задания обучаемому необходимо выбрать искомую схему МТО из БЗ МТОВО или разработать самостоятельно с помощью графического редактора схему МТО и

составить технологическую последовательность на выполнение заданного узла, опираясь на БЗ ТНОО. При возникновении сложностей с решением ИДЗ, следует обратиться к источникам знаний третьего рода. Оценка принятого технологического решения ИДЗ (блок 13), установление соответствия (блок14) и оказание ЭПМ (блок15) производится системой идентично действиям в блоках 8-10.

При положительном ответе системы на установление соответствия между представленным для оценки МТО индивидуального задания и хранящимися в БЗ ИОС, осуществляется переход к новой теме процесса обучения дисциплины «Технология швейных изделий» (блоки 16, 17). По завершению процесса обучения, система предлагает обучаемому пройти итоговый тест (блок 18).

В случае набора обучаемым менее 61 балла, система переводит пользователя на исходную позицию для повторного освоения теоретического и методического материалов, выявляя перечень тем (блок 20), по которым у обучаемого недостаточный уровень знаний. В случае положительного результата (набрано 61÷100 баллов) (блок 19), проводится электронная аттестация по изучаемой дисциплине (блок 21) и работа алгоритма завершается.

В результате исследования авторами предложена концепция организации и реализации проектируемой интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий». Разработаны структурно-информационная и математическая модели процесса функционирования проектируемой ИОС «ТШИ», на основе которых сформирована блок-схема алгоритма процесса обучения по дисциплине «Технология швейных изделий». Реализация образовательного процесса в рамках проектируемой ИОС «ТШИ» позволит получить в автоматизированном режиме электронное приложение к диплому обучаемого на основе результатов обучения и модель обучаемого с учетом приобретенных компетенций по дисциплинам профессионального цикла.

### **Список литературы**

1. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов [Текст] / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – 13-е изд., исправленное. – М.: Наука, 1986. – 544 с.
2. Гаврилова Т.А. Использование онтологий в системах управления знаниями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.big.spb.ru/publications/bigspb/km/use\\_ontology\\_in\\_suz.shtml](http://www.big.spb.ru/publications/bigspb/km/use_ontology_in_suz.shtml) (дата обращения: 26.11.2013)
3. Карасев В.А. Концептуальная модель интеллектуальной обучающей системы для пользователей лазерных технологических комплексов [Электронный ресурс]/ В.А. Карасев, С.С. Маломуж, М.Ю. Стернин // Труды ИСА РАН, Т.12 – 2005. — Режим доступа: [http://www.isa.ru/proceedings/index.php?option=com\\_content&view=article&id=308](http://www.isa.ru/proceedings/index.php?option=com_content&view=article&id=308)



4. Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В. Разработка предметной составляющей информационной обучающей системы «Технология швейных изделий». – Деп. в ВИНТИ.– №367-В2012. – 116 с.: Ил.
5. Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В., Полоз А.А. Формирование источника знаний проблемной области «Технология швейных изделий». – Дизайн. Материалы. Технологии, № 3(28). – СПб: СПбГУТД, 2013. –С.98-103.
6. Трейбач А.Л. Концепция интеллектуальной обучающей системы основанной на применении мультиагентных технологий [Электронный ресурс]/А.Л. Трейбач. — Режим доступа: <http://www.d-studio.org/index.php/2010-01-11-11-38-29/32-2011-01-13-16-48-44>

**Рецензенты:**

Старкова Г.П., д.т.н., профессор, зам. проректора по научной работе, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г.Владивосток.

Шеромова И.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры сервисных технологий, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г.Владивосток.