

УДК 004.966

**Гордеева К.В., Селякова С.М.**

Донецкий национальный технический университет

кафедра системного анализа и моделирования

E-mail: gordeeksu@yandex.ua

## **СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТРУДОЕМКОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### ***Аннотация***

*Гордеева К.В., Селякова С.М. Создание экспертной системы для оценки трудоемкости программного обеспечения (ПО). Проведен системный анализ процесса оценки трудоемкости. Рассмотрены и изучены методы, модели, информационные и экспертные оценки, применяемые на различных стадиях ПО. Сформирована структура ЭС. Разработана база данных и база знаний для усовершенствования процесса работы ЭС. Выявлено повышение и улучшение процесса оценки трудоемкости ПО, благодаря созданию ЭС.*

**Ключевые слова:** *системный анализ, экспертная система база данных, база знаний, система нечеткого логического вывода, нечеткая модель, информационная модель, информационные системы, Matlab, нечеткие правила.*

**Постановка проблемы.** Одной из проблем оценки трудоемкости разработки программного обеспечения является предварительная оценка таких экономических показателей, как стоимость и длительность реализации проекта, которые основываются на оценки объема работ, их сложности и т.д. В отличие от сферы материального производства, где решения подобных задач осуществляется достаточно стабильно и прогнозировано за счет нормирования затрат и сроков выполнения работ, в сфере разработке ПО, которое отличается значительным уровнем инновационности и непредсказуемости процессов. Для увеличения точности прогнозируемых оценок стоимости и сроков ПО, снижению рисков, повышение качества процесса оценки трудоемкости, были выделены следующие задачи:

- анализировать существующие информационные системы, методы и модели для оценки трудоемкости ПО;
- провести обзор существующих ЭС, применяемых на различных стадиях разработки ПО, разобраться в процессе работы, выявить основные требования к ЭС;
- Сформировать структуру ЭС. Разработать базу данных и знаний.
- Оценить эффективность работы ЭС.

**Анализ литературы.** В настоящее время значительное число литературы посвящено оцениванию трудоемкости разработки ПО, а также изучению и созданию ЭС. Подробная информация приведена в книге Брукс Ф. Мифический человеко-месяц, или Как создаются программные комплексы [4]. Для формирования требований и их реализацию использовались такие научные издания: Макконнелл С. Сколько стоит программный проект [5], а также Бозм Б. Инженерное проектирование программного обеспечения [1]. Для создания ЭС и ее реализацию, использовались книги Ройс У. Управление проектами по созданию программного обеспечения [3], Липаев В.В. Экономика производства сложных программных продуктов [2].

**Цель работы** – разработка экспертной системы для увеличения точности прогнозируемых оценок стоимости и сроков ПО, снижению рисков, повышение качества оценивания процесса, а так же применение базы данных и знаний на основе аналогичных проектов.

**Постановка задачи исследования.** Экспертные системы играют важную роль в прогнозировании и управлении. Овладение методологией экспертных систем помогает принять решение в самых сложных и уникальных ситуациях. Чтобы уметь использовать ЭС на практике, важно знать об основных классах систем, типах данных и способах их хранения, основных стадиях разработки и реализации экспертных систем. ЭС обладает такими важными функциями:

- накопление и организация знаний;
- развитые коммуникативные способности;
- умение решать сложные плохо формализуемые задачи;
- способность к самообучению;
- адаптивность.

Постановкой задачи исследования является усовершенствование процесса оценки трудоемкости ПО за счет внедрение экспертной системы с целью определить стоимость, сроки, и риски, а так же накопить и применить базы данных и знаний.

**Решение задач и результаты работы.** В ходе выполнения задачи проведен системный анализ процесса, создание базы данных, базы знаний, разработана архитектура и алгоритм работы экспертной системы.

Архитектура экспертной системы включает в себя два основных компонента: базу знаний (хранилище единиц знаний) и программный инструмент доступа и обработки знаний, состоящий из механизмов вывода заключений (решения), приобретения знаний, объяснения получаемых результатов и интеллектуального интерфейса (рис. 1). Причем центральным компонентом экспертной системы является база знаний, которая выступает по отношению к другим компонентам как содержательная подсистема, составляющая основную ценность.

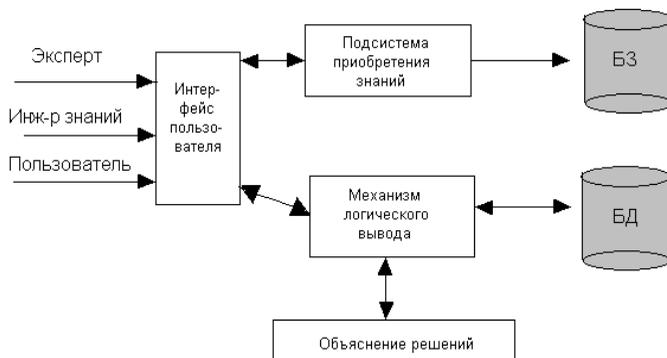


Рисунок 1 – архитектура работы экспертной системы

Неотъемлемой частью любой экспертной системы является данные, а именно базы данных (рис.2), содержит в себе все предыдущие проекты, их характеристики, а именно:

- Описание проектов их атрибуты;
- Экономическая эффективность от внедрения проектов
- Разработчики проектов;
- Трудоемкость проектов;

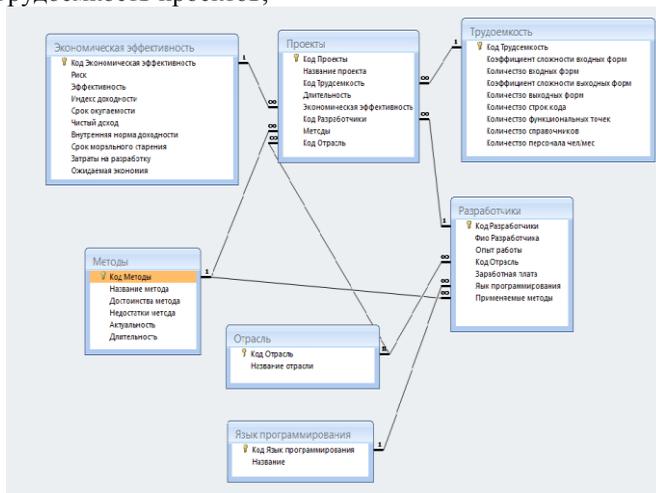


Рисунок 2 – база данных проектов

Механизм приобретения знаний. Использование механизма вывода лежит процесс нахождения в соответствии с поставленной целью и описанием конкретной ситуации (исходных данных), относящихся к решению единиц знаний (правил, объектов, прецедентов и т.д.) и связыванию их при необходимости в цепочку рассуждений, приводящую к нужному результату. Для представления знаний в форме правил использовалась программа Matlab (рис.3)

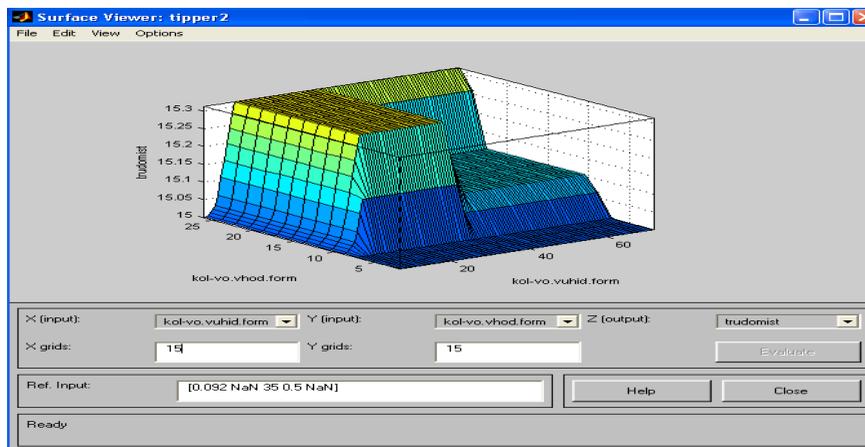


Рисунок 3 – графический интерфейс программы после корректировки правил нечеткого вывода

Оценка на стадии формирования концепции позволила принять решение о целесообразности реализации проекта, требуемых ресурсах. Методы оценки на этой стадии наиболее разработаны, имеются количественные параметры разрабатываемого проекта. Поскольку применение аналитических формул для оценки не представляется возможным, целесообразно использовать сочетание экспертных систем. В качестве статистических данных сохранена информация о реальной длительности проекта, принадлежности проекта к отрасли, а также признаки, по которым можно объединить несколько выполненных проектов в один класс совместно планируемым проектом. Для этого используется ранее созданная база данных со всей той нужной информацией, которая впоследствии используется в рабочем процессе экспертной системы. Экспертная система предназначена для оценки затрат на разработку ПО, предусматривает возможности дальнейшего расширения функциональности. Может использоваться при определении ценовых характеристик ПО, для эффективного принятия решений при инвестировании проектов по разработке ПО (рис 4).

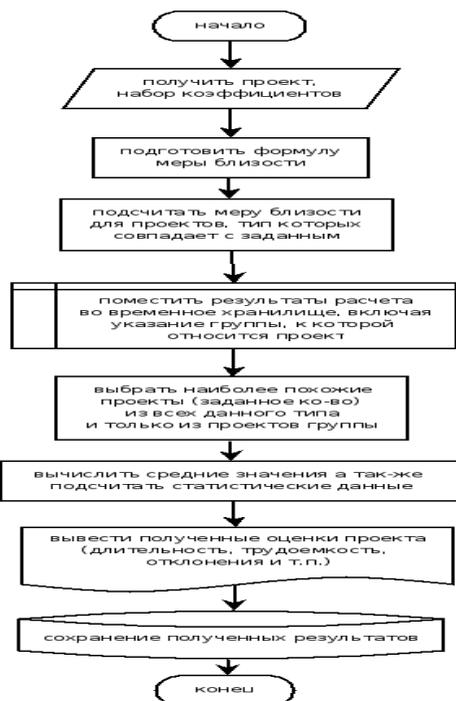


Рисунок 4 – Алгоритм работы экспертной системы

**Выводы.** При решении поставленной задачи, создана ЭС, раскрыты и применены все требуемые функции. Были проработаны методы и алгоритмы процессов оценки ПО. Созданы базы знаний и данных. Данные разработки являются актуальными и могут использоваться в научных трудах.

### Список литературы

1. Боэм Б. Инженерное проектирование программного обеспечения: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. -328 с.
2. Липаев В.В. Экономика производства сложных программных продуктов. – М.: Синтег, 2008. 432 с.
3. Ройс У. Управление проектами по созданию программного обеспечения: Пер. с англ. – М.: ЛОРИ, 2002. -424 с.
4. Брукс Ф., «Мифический человеко-месяц, или как создаются программные комплексы», Пер. с англ., СПб., Символ-Плюс, 1999.
5. Макконнелл С., «Сколько стоит программный проект», «Питер», 2007.