

**Проведение оценки стоимости жизненного цикла инновационного проекта
высокотехнологичного изделия**
**Conducting the cost estimation of the life cycle of an innovative project of a high-tech
product**



УДК 338

DOI 10.24411/2413-046X-2018-15073

Сикриер Ангелина Владимировна,

*магистрант кафедры «Инновационная экономика, финансы и управление проектами»
Института инженерной экономики и гуманитарных наук Московского авиационного
института (национального исследовательского университета)*

Тупицын Антон Вадимович,

*аспирант кафедры «Авиационные робототехнические системы» Факультета
«Робототехнические и интеллектуальные системы» Московского авиационного
института (национального исследовательского университета)*

Семина Анастасия Павловна,

*ассистент кафедры «Управление персоналом» Института инженерной экономики и
гуманитарных наук Московского авиационного института (национального
исследовательского университета)*

Sikrier Angelina V.,

*Master of the Department “Innovative Economics, Finance and Project Management” of the
Institute of Engineering Economics and Humanities of the Moscow Aviation Institute (National
Research University)*

Tupitsyn Anton V.,

*Postgraduate Student of the Department “Robotic and Intellectual Systems of the Faculty
“Robotic and Intellectual Systems” of the Moscow Aviation Institute (National Research
University)*

Semina Anastasia P.,

Assistant of the Department "Human Resource Management" of the Institute of Engineering Economics and Humanities of the Moscow Aviation Institute (National Research University)

Аннотация: В данной работе проведена оценка стоимости жизненного цикла (ЖЦ) инновационного проекта высокотехнологичного изделия. В процессе работы был изучен жизненный цикл инновационного изделия и проекта, рассмотрены методики оценки стоимости по различным ГОСТам и авторам. В результате была разработана программа оценки стоимости ЖЦ проекта на базе инженерной системы MatLab. Данная программа дает возможность оценить стоимость ЖЦ проекта, как в совокупности (на стадиях НИОКР, производство, реализация), так и отдельно по стадиям, этапам, годам, а также рассчитать окупаемость проекта. Основные показатели программы: оперативность обработки информации, информативность и высокая точность полученных результатов.

Summary: In this paper, an estimate of the life cycle cost (LC) of an innovative high-tech product project has been carried out. In the course of the work, the life cycle of an innovative product and project was studied, the methods for estimating the cost of various state standards and authors were reviewed. As a result, a program was developed for estimating the cost of the life cycle project based on the engineering system MatLab. This program makes it possible to estimate the cost of a project life cycle, both in aggregate (at the R & D stages, production, sale), and separately by stages, stages, years, and also to calculate the payback period of the project. The main indicators of the program: efficiency of information processing, information content and high accuracy of the results.

Ключевые слова: жизненный цикл, управление инновационным проектом, оценка стоимости жизненного цикла.

Keywords: life cycle, innovative project management, life cycle cost assessment.

Оценка стоимости жизненного цикла изделия или проекта – сложный и трудоемкий процесс, что является проблемой для высокотехнологичных отраслей, в которых необходима скорость и достоверность проводимых расчетов.

Данная тема является актуальной и рассматривается во множестве ГОСТов, а также различными специалистами, такими как:

- ГОСТ Р 27.202-2012 «Надежность в технике. Управление надежностью СТОИМОСТЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА».
- ГОСТ Р 53791-2010 «СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ».
- Тихонов А.И., Лазников Н.М., Зуева Т.И. «Применение показателя стоимости жизненного цикла инновационного изделия на авиапромышленном предприятии». [1]

– И т. д.

Цель исследования – изучить существующие методики оценки стоимости жизненного цикла, выявить оптимальные варианты и создать программу оценки стоимости, дающую корректный и быстрый результат.

На основании проведенного исследования была разработана программа по оценке стоимости ЖЦ.

На текущем этапе научно-исследовательской работы в программе реализована оценка трех стадий жизненного цикла: НИОКР, производство, реализация, которые составляют жизненный цикл проекта (инновационного проекта), а также реализована возможность проведения анализа окупаемости рассматриваемого проекта.

На последующих этапах работы, запланирована оценка стоимости жизненного цикла на стадиях эксплуатации и утилизации, для проведения полной оценки и возможности выхода на единый показатель оценки (чел./км, тонна/км).

Инновационный проект – процесс целенаправленного изменения или создания новой технической и (или) социально-экономической системы. Он представляет собой комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных, организационных, коммерческих работ, оформленных комплектом проектной документации. [2]

Многообразие возможных целей и задач технического и социально-экономического развития проекта предоставляет огромное разнообразие видов инновационных проектов. Инновационные проекты часто классифицируют по таким признакам, как период реализации проекта, вид удовлетворяемой потребности, тип получаемой инновации, уровень принятия решений и масштабность проектов. Подробная классификация инновационных проектов представлена в таблице 1. [3]

Классификация инновационных проектов

Классификационные признаки	Виды инновационных проектов
Период реализации проекта	<ul style="list-style-type: none"> • Долгосрочные; • Среднесрочные; • Краткосрочные.
Вид удовлетворяемой потребности	<ul style="list-style-type: none"> • Имеющиеся потребности; • Появившиеся потребности.
Тип инновации	<ul style="list-style-type: none"> • Продукт; • Метод производства; • Рынок; • Источник сырья; • Структура управления.
Уровень принятия решения	<ul style="list-style-type: none"> • Федеральные; • Президентские; • Региональные; • Отраслевые; • Отдельного предприятия.
Масштабность проектов	<ul style="list-style-type: none"> • Однозадачные; • Многозадачные; • Глобальные.

В зависимости от вида проекта и его особенностей в его организации могут принимать участие от одного до нескольких десятков лиц и организаций. Такие лица и организации обычно объединяют в определенные группы участников проекта. Участники проекта представлены на Рис. 1. [3]

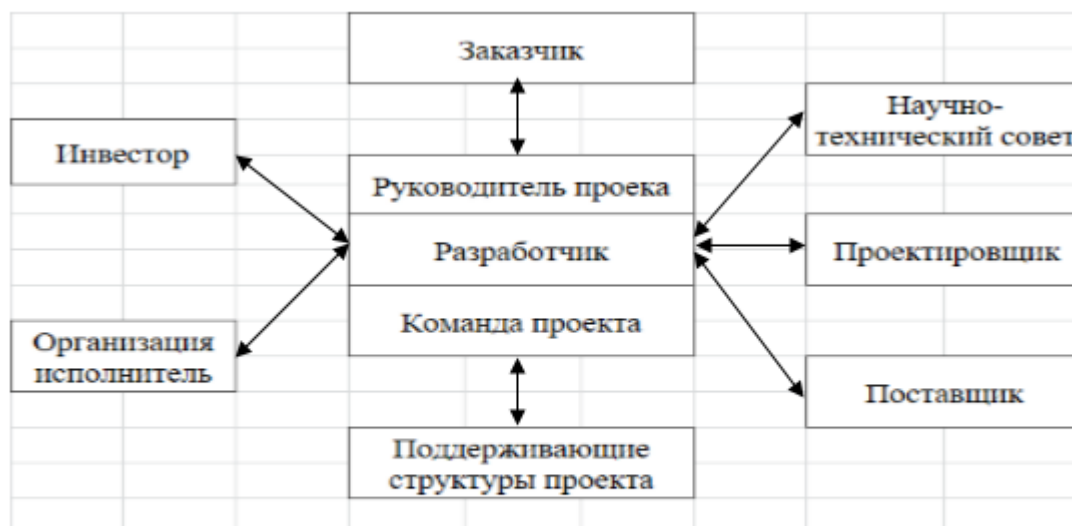


Рис. 1. Участники инновационного проекта

Заказчик – лицо, которое совершает заказ исполнителю и в будущем является владельцем результатов проекта.

Исполнитель – лицо, которое выполняет работы по проекту и несет ответственность перед заказчиком за результат.

Инвестор – лицо, вкладывающее денежные средства или их эквиваленты в проект для получения прибыли или другого полезного результата.

Научно-технический совет – группа специалистов, которые подбирают научно-техническую базу по направлениям проекта.

Проектировщик – специалист, который разрабатывает проектно-сметную документацию.

Поставщик – лицо, которое обеспечивает исполнителя материально-техническими средствами.

Руководитель проекта – лицо, которое руководит работами по проекту от имени заказчика (иногда исполнителя).

Команда проекта – специальная организационная структура, возглавляемая руководителем проекта и создаваемая на период осуществления проекта с целью эффективного достижения его целей.

Поддерживающие структуры проекта – это организации, которые поддерживают участников проекта в выполнении задач проекта.

Жизненный цикл инновационного проекта – совокупность взаимосвязанных процессов, выполняемых от момента зарождения идеи до момента достижения цели (окончания) проекта.

Жизненный цикл инновационного проекта начинается с фундаментальных исследований, предусматривает прикладные и опытно-конструкторские разработки, а также испытания опытного образца на предварительных и государственных испытаниях, затем начинается освоение промышленного производства и само производство изделий, где знания материализуются в готовый продукт, после этого проходит реализация продукции потребителю. Каждая фаза разработки и реализации проекта имеет свои цели и задачи.

Как правило, считается, что жизненный цикл проекта завершен, когда достигнута определенная цель, поставленная изначально, или же принято ограничиваться годом после срока окупаемости инвестиций. В то время, как длительность жизненного цикла инновационного изделия, создаваемого во время проекта существенно дольше, как правило, до момента утилизации.

Таким образом, жизненный цикл инновационного проекта и инновационного изделия различаются по своим стадиям. (Таблица 2).

Таблица 2

Стадии жизненного цикла инновационного проекта и изделия

Стадии жизненного цикла	
Инновационный проект	Инновационное изделие
1. НИОКР	
2. Производство	
3. Реализация	
-	4. Эксплуатация
-	5. Утилизация

Для наглядности жизненный цикл инновационного проекта и инновационного изделия можно представить следующим образом. (Рис. 2).



Рис. 2. Кривая жизненного цикла инновационного проекта и изделия

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что проект должен иметь явное начало, необходимо найти идею для создания, и он должен иметь соответствующее завершение – момент достижения цели.

Рассматривая жизненный цикл инновационного проекта высокотехнологичного изделия необходимо точно оценить его стоимость.

Чтобы оценить стоимость проекта, необходимо знать все затраты на ресурсы проекта, время выполнения работ по проекту и категории участников проекта.

Поэтому перед оценкой стоимости проекта определяется структура работ по проекту, а также их продолжительность.

Для оценки стоимости проекта было взято изделие X (авиационный двигатель) с реальным жизненным циклом инновационного проекта этого изделия. Стадии производства и реализации предусматривают выпуск 130 двигателей (предполагаемые заказы) – реализация этого количества двигателей подразумевает достижение первой цели. Жизненный цикл данного проекта представлен в таблице 3.

Таблица 3

Жизненный цикл инновационного проекта изделия

Наименование стадии/этапа	Срок (мес.)	Период (гг.)
Маркетинговые исследования	174	2008-2027
Стадия НИОКР	144	2008-2020
Проектирование	84	2008-2015
Заводские испытания и доработка	48	2015-2019
Государственные испытания	12	2019-2020
Стадия производства	84	2020-2027
Подготовка к производству	12	2020-2021
Серийное производство	72	2021-2027
Отгрузка готовой продукции на склад**	6	2021-2027
Стадия реализации	6	2021-2027
Сбыт **	6	2021-2027

*- проводится на протяжении всего ЖЦ проекта. ** - производится с серийным производством

Для наглядности затраты времени на этапы ЖЦ проекта изделия X представлены в % на Рис. 3.

Длительность этапов проекта



Рис. 3. Длительность этапов проекта изделия X

Таким образом, жизненный цикл данного инновационного проекта длится с 2008 по 2027 год и составляет 19 лет, а жизненный цикл данного инновационного изделия (включая все стадии) будет продолжаться намного дольше, около 35 лет, до момента утилизации.

Стоимость проекта определяется затратами на ресурсы, которые необходимы для выполнения работ. Таким образом, необходимо для начала идентифицировать все затраты на проект. Если считать, что жизненный цикл проекта состоит из стадий: НИОКР, производство, реализация, то здесь можно выделить следующие статьи затрат:

- Материальные затраты;
- специальное оборудование;
- затраты на оплату труда;
- социальные отчисления;
- накладные расходы;
- прочие прямые расходы;
- соисполнители.

На основании проведенного исследования была разработана программа оценки стоимости ЖЦ проекта на базе инженерной системы MatLab.

Работа с программой начинается с указания названия проекта (шаг 1), далее необходимо выбрать стадии ЖЦ и указать их сроки (шаг 2), а также выбрать метод расчета стоимости (шаг 3). (Рис. 4).

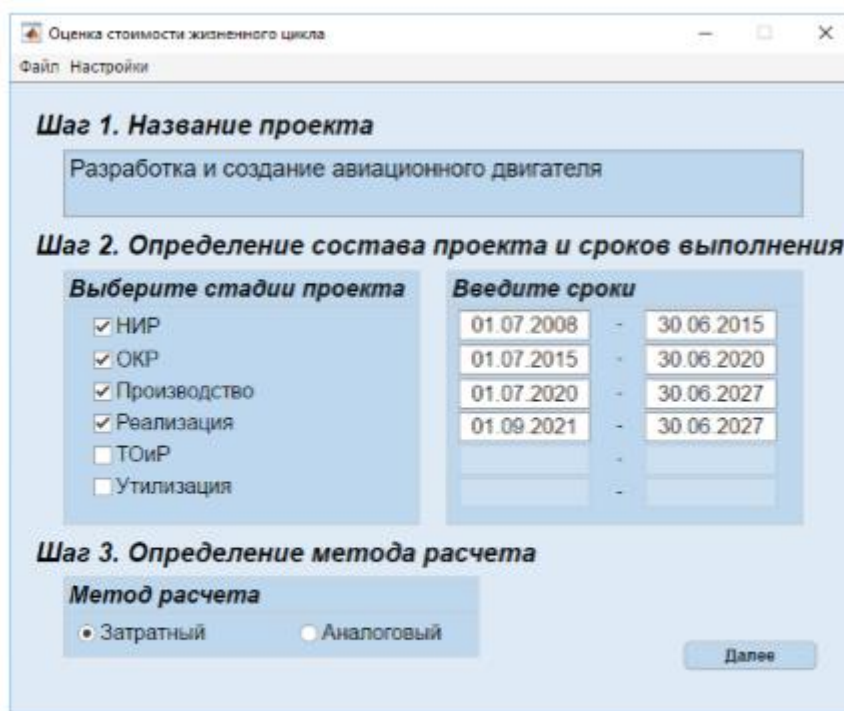


Рис. 4. Название проекта, определение стадий и метода расчета

Программа предоставляет возможность произвести расчет, как затратным, так и аналоговым методом, что позволяет работать, как с принципиально новыми проектами, так и с теми, что имеют аналоги.

Далее необходимо указать руководителя проекта, выбрать ведущих инженеров, а также подразделения, которые будут задействованы в работах по проекту (шаг 4), возможно выбрать, как подразделения полностью (со всеми сотрудниками), так и набрать сотрудников из подразделений отдельно, в зависимости от необходимых должностей, категорий и опыта.

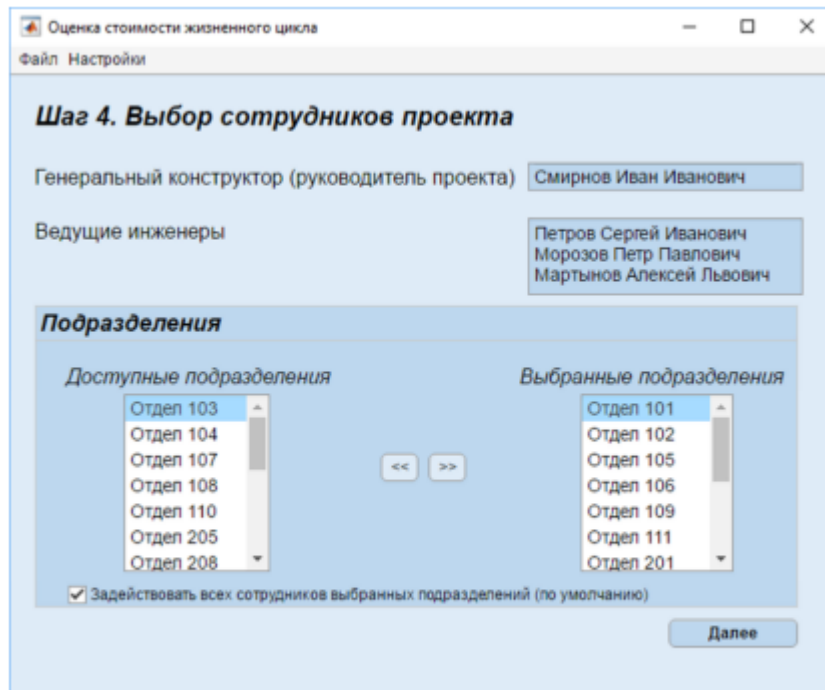


Рис. 5. Выбор сотрудников проекта

В соответствии с ранее указанными сроками, необходимо распределить длительность этапов, а также указать общую трудоемкость предприятия за проект (шаг 5).

Количество сотрудников и трудоемкость проекта на разных стадиях и этапах будет определено автоматически по шагам 2,4,5. (Рис. 6).

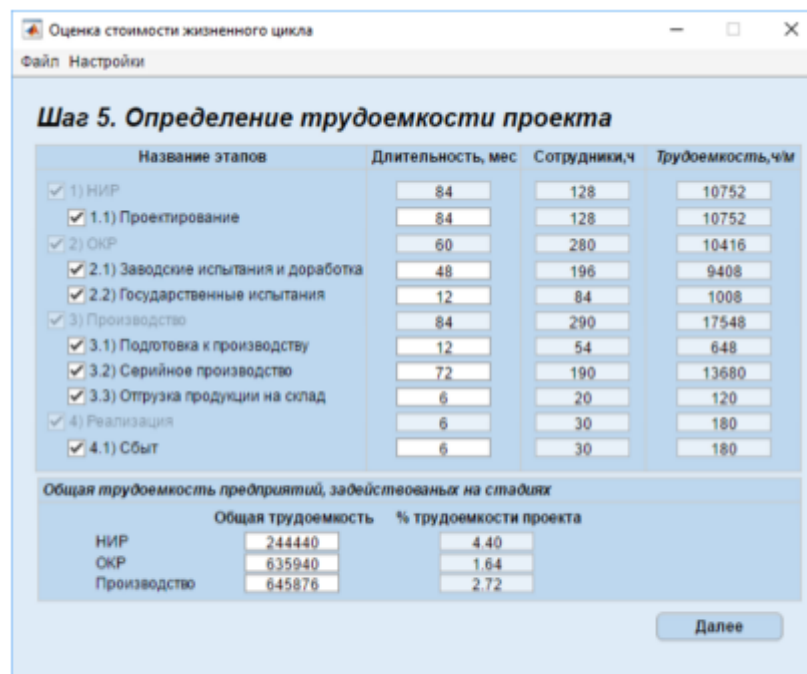


Рис. 6. Определение трудоемкости проекта

Программа позволяет вручную установить ЗП сотрудников, но для оптимизации работы реализована возможность обращения к базе данных по персоналу для получения данных по ЗП и соц. отчислениям (шаг 6, 7). (Рис. 7).

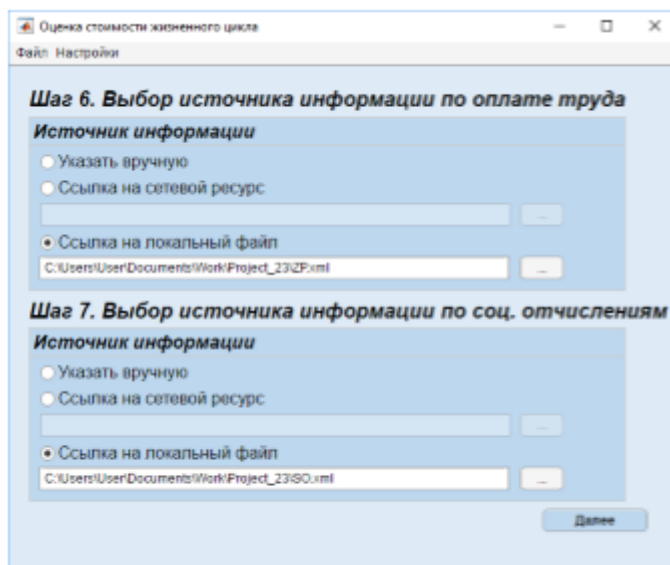


Рис. 7 Выбор источников информации

Аналогичным образом организована работа с информацией о накладных и прочих прямых расходах (шаг 8,9).

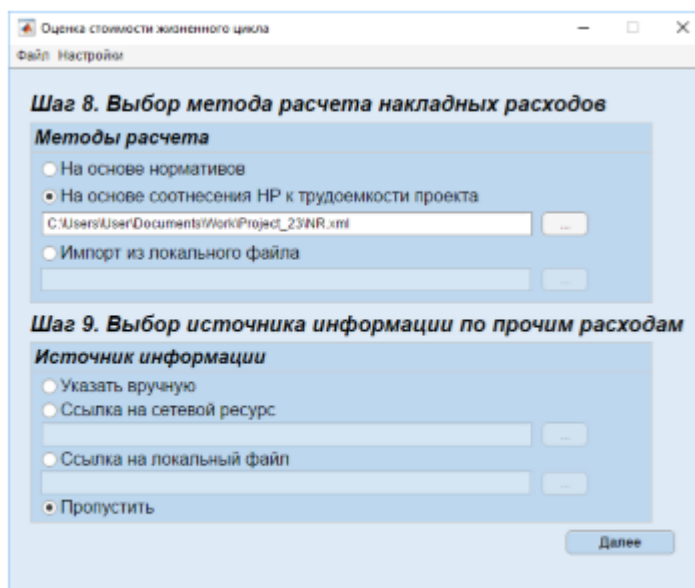


Рис. 8 Выбор метода расчета и источников информации

В завершение работы необходимо указать дополнительные статьи затрат и параметры, а также определить состав итогового отчета (шаг 10,11). (рис. 10).

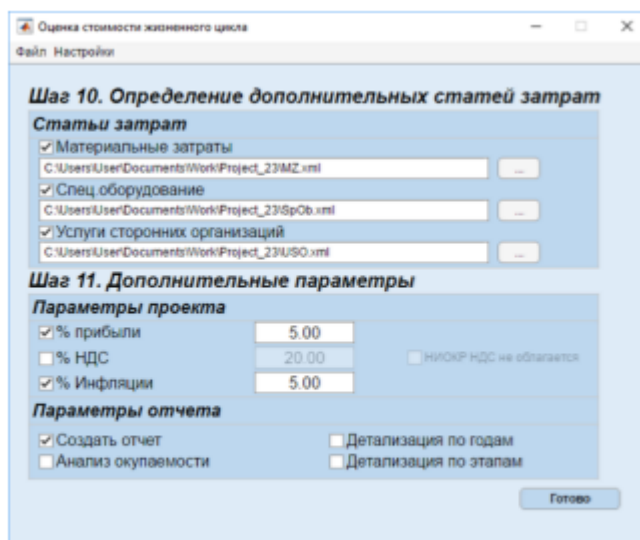


Рис. 9 Дополнительные статьи затрат и параметры

Результатом выполнения описанных шагов является отчет по оценке стоимости ЖЦ, который может включать в себя:

- Калькуляцию затрат (сжатая / детальная) (Рис.10);
- анализ окупаемости проекта.

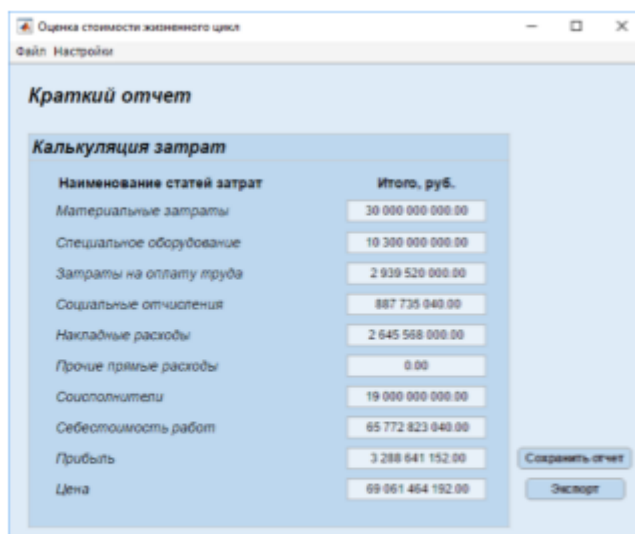


Рис. 10. Калькуляция затрат на инновационный проект по изделию X

В рамках данной работы была проведена оценка стоимости ЖЦ инновационного проекта высокотехнологичного изделия с помощью программы на базе инженерной системы MatLab (без анализа окупаемости).

На данном этапе разработки работа реализована полностью. Планируется усовершенствование программы для оценки стоимости ЖЦ на всех стадиях (НИОКР, производство, реализация, эксплуатация, утилизация).

Данные методика и программа намного ускоряют процесс обработки и анализа полученной информации и повышают точность проводимой оценки.

Список литературы

1. Тихонов А.И., Лазников Н.М., Зуева Т.И. Применение показателя стоимости жизненного цикла инновационного изделия на авиапромышленном предприятии // Труды МАИ. 2013. № 70. С. 24;
2. ГОСТ Р 54147-2010 «СТРАТЕГИЧЕСКИЙ И ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ. Термины и определения»;
3. Мастеров А.Г. Учебное пособие. Основы инновационного менеджмента. Глава 8.3 Участники инновационного проекта. Волгоград – 2012.