

# Концепция создания линейки программных продуктов для оценки затрат на разных стадиях реализации нефтегазовых проектов

С.В. Чижиков,  
Е.А. Дубовицкая,  
М.А. Ткаченко,  
И.Е. Юнусов  
(Ingenix Group)

Адреса для связи: pr@ingenix-group.ru,  
E.Dubovitskaya@ingenix-group.ru

**Ключевые слова:** технико-экономическое обоснование (ТЭО), стоимостной инжиниринг, оценка затрат, экономическая эффективность, IT-решения для нефтегазодобывающей отрасли.

Для любой нефтегазовой компании важно иметь возможность корректно оценить экономическую эффективность проектов на каждой стадии их реализации. При этом точность результатов, глубина проработки проекта, количество вовлеченных ресурсов зависят не только от стадии проекта, но и от задач, решаемых оценкой, требований и ограничений экспертов, проводящих такую оценку.

В статье рассмотрены возможности автоматизации процесса оценки, его упрощения и ускорения без потери качества, создания программного комплекса, удовлетворяющего критериям всех пользователей.

## Conceptual design of oil & gas cost estimation software product line for the different project stages

S.V. Chizhikov, E.A. Dubovitskaya, M.A. Tkachenko, I.E. Yunusov  
(Ingenix Group, RF, Moscow)

E-mail: pr@ingenix-group.ru, E.Dubovitskaya@ingenix-group.ru

**Key words:** feasibility study, cost engineering, cost estimation, economic efficiency, upstream IT-solutions.

This article covers different approaches to automatization of cost estimation process at all stages of oil and gas upstream project. Depending on tasks and requests of the experts different software applications can be designed for each project stage with individual set of functions and technical solutions.

## Стадии реализации нефтегазового проекта

В западной практике существует несколько различных классификаций стадийности проектов, поэтому иногда возникают сложности с корректным применением терминов. В этой статье мы будем использовать наиболее распространенную терминологию (табл. 1). От оценки затрат на каждой из стадий во многом зависит формирование оптимального портфеля проектов нефтегазовой компании, в котором должны быть как крупные действующие проекты, приносящие доход в текущем периоде, так и перспективные проекты, которые обеспечат развитие компании в будущем. Очевидно, что для выбо-

Таблица 1

Название этапа	Описание	Результат (точка принятия решения)	Уровень проработки проекта*, % полной готовности)	Точность оценки*, %	Затраты труда* (от общих затрат), %
Assess /Оценка	Предварительная оценка для определения общей заинтересованности в проекте (аналог –пред-ТЭО)	Решение включить или не включать проект в список потенциально интересных	1-15	+120/-60 (класс 4)	2-4
Select/Выбор	Выбор концепции реализации проекта (аналог –ТЭО)	Решение оставлять проект в портфеле потенциально интересных проектов	10-40	+60/-30 (класс 3)	До 10
Define/Определение	Детальная проработка проекта - FEED (аналог – проектный документ)	Принятие инвестиционного решения	30-75	+30/-15 (класс 2)	До 20
Execute/Реализация	Реализация проекта, включая подготовку проектно-сметной документации, закупку оборудования, строительство объектов		65-100	+10/-5 (класс 1)	80 и более
Operate/Эксплуатация	Передача проекта в эксплуатацию, т.е. добыча углеводородов				
Decommission /Вывод из эксплуатации	Окончание добычи и ликвидация/консервация нефтегазовых объектов	Принятие решения о ликвидации			

\* По классификации Association for the Advancement of Cost Engineering №17R-97 (AACCE).

ра инструментария важным является обеспечение ответственности расчетов на каждом этапе, а также понимание взаимосвязи между подходами для сопоставления результатов при последовательной оценке.

### **Задачи и оценки затрат на разных этапах реализации проекта**

Круг задач, связанных с оценкой затрат, охватывает все этапы реализации нефтегазового проекта. В целом их можно разделить на следующие основные группы.

**Экспресс-оценка** – быстрая оценка стоимости инвестиций в проект, а также расходов на эксплуатацию месторождения в условиях ограниченной информации, основанная чаще всего на экспертной агрегированной оценке удельных показателей, привязанных к физическим объемам работ, связанным с разработкой и обустройством (капиталовложения) или с объемом добытой продукции (операционные затраты). Фактор времени является определяющим, поэтому при решении задачи игнорируются уникальные особенности залежей, подходы к добыче, подготовке и транспортировке нефти и газа. Такая задача, как правило, актуальна на этапе «Оценка».

**Технико-экономическое обоснование (ТЭО)** – оценка сравнительной экономической эффективности нескольких возможных вариантов, как правило, при помощи метода аналогов. В отличие от предыдущей группы задач на первый план выходят особенности проекта, поэтому подробно рассматриваются геология, разработка и обустройство, детализируется информация о стоимостных характеристиках каждого рассматриваемого варианта. Данная задача преимущественно решается на этапе «Выбор».

**Оценка стоимости проектно-изыскательских работ (ПИР)**. При проведении тендера на выполнение ПИР необходимо предварительно оценить соответствующие затраты. Несмотря на то, что каждый проект индивидуален, необходим начальный ценовой ориентир, основанный в большинстве случаев на стоимости ПИР по ранее реализованным проектам сходного масштаба. Указанная задача, как правило, решается на этапе «Определение».

**Сравнительный анализ данных стоимостей по рынку (Benchmarking)** – сопоставление корпоративных, среднеотраслевых и лучших по рынку показателей затрат. Такая задача актуальна на всех этапах проекта, но наибольшее значение имеет на этапах «Выбор» и «Определение».

**Проектно-сметная документация (ПСД)**. После принятия решения о реализации проекта разрабатывается комплект документов. Обычно на первой стадии (П – проект) принимаются принципиальные решения, а сметные расчеты выполняются в основном по укрупненным показателям или аналогам, чтобы определить стоимость проекта в целом. На второй стадии (РП – рабочий проект) принятые решения уточняются, выполняется детальная расшифровка затрат вплоть до единиц оборудования и отдельных видов работ. Задача по подготовке ПСД главным образом актуальна на этапе «Реализация».

**Оценка отдельных технологических блоков** – ценовой ориентир при проведении тендеров на отдельные виды строительно-монтажных работ или приобретение оборудования. Значительно упростить решение данной задачи позволяет база данных стоимостей объектов-аналогов с

детальной расшифровкой технологических блоков. Такая задача актуальна на этапе «Реализация».

**Планово-фактический анализ** – анализ отклонения фактических затрат от плановых при строительстве объекта и реализации проекта в целом. Для выяснения причин отклонений необходимо обеспечивать сопоставимость плановых и фактических затрат с одинаковой детализацией. Указанная задача решается, как правило, на этапах «Реализация» и «Эксплуатация».

Таким образом, на каждом этапе реализации проекта ставятся различные задачи по оценке затрат в зависимости от назначения оценки и решения, принимаемого по итогам завершения стадии.

### **Потребности экспертов, участвующих в оценке**

Помимо категоризации по этапам проекта и задачам проанализируем критерии, в зависимости от которых эксперты нефтегазовой отрасли выбирают наиболее подходящий инструмент.

1. Число решаемых задач:
  - одна задача (например, экспресс-оценка или ТЭО);
  - много задач (например, сначала оценка стоимости ПИР, потом разработка ПСД проекта).
2. Периодичность возникновения задач:
  - время от времени, в зависимости от наличия проекта (например, раз в год экспресс-оценка потенциального проекта);
  - часто (например, при регулярном проведении закупочных процедур определение начального ориентира по цене).
3. Доступ к ресурсам:
  - ограниченный (небольшие компании, предоставляющие услуги);
  - свободный (крупные нефтяные компании).

Таким образом, экспертам необходим оптимальный инструмент в зависимости от решаемых задач, частоты их возникновения и ресурсов, находящихся в их распоряжении.

### **Cost Manager: реализация базового функционала в программном комплексе**

Поскольку, несмотря на различия в задачах, преемственность сделанных на разных стадиях оценок должна сохраняться, рациональнее всего на первоначальном этапе формирования инструментария обеспечить разработку программного комплекса с базовым функционалом, нацеленным на решение основных задач в сфере оценки затрат нефтегазовых проектов.

Такой программный комплекс с условным названием Cost Manager (управление), по мнению авторов, должен обладать тремя ключевыми характеристиками.

1. Наличие надежной базы данных стоимостей типовых объектов-аналогов для основных нефтегазодобывающих регионов Российской Федерации с удобной структурой, совместимой с применяемой в стране сметной структурой затрат. При этом стоимостные показатели должны быть четко увязаны с техническими характеристиками для обеспечения возможности моделирования объектов.
2. Многофункциональные расчетные модули, позволяющие проводить расчеты и моделировать стоимость объектов, в том числе:
  - создание проектов и копирование объектов-аналогов для формирования проекта по принципу конструктора;

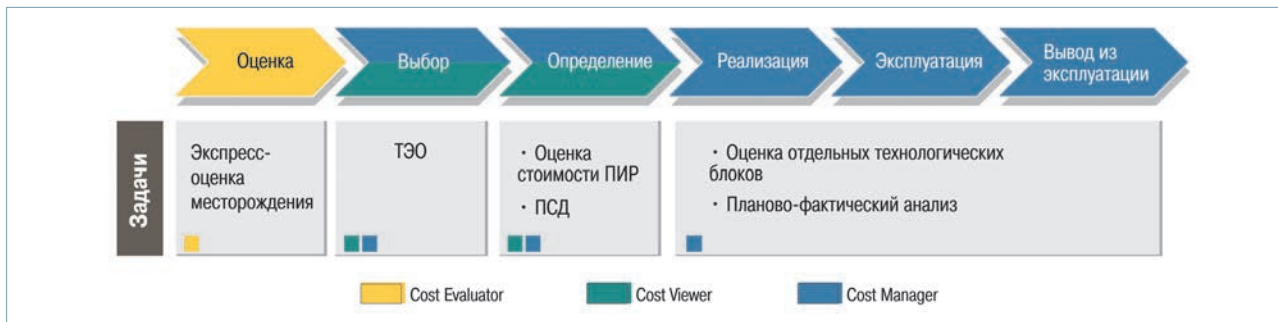


Рис. 1. Выбор программного продукта в зависимости от задач и этапов проекта

- сравнение стоимости объектов;
- пересчет стоимости в цены требуемого года и региона;
- моделирование стоимости объекта в зависимости от технических характеристик;
- расчет операционных затрат;
- расчет экономической эффективности проекта;
- визуализация проекта на карте с привязкой к местности.

### 3. Удобный пользовательский интерфейс.

Программный комплекс Cost Manager, отвечающий этим требованиям, позволяет решать большинство задач, описанных выше. При этом, очевидно, его функционал является избыточным для решения части задач на определенных этапах и при ограничениях по исходной информации. Например, Cost Manager может стать надежным инструментом при проведении оценки затрат на этапах «Выбор» и «Определение», однако при решении задачи по бенчмаркингу (различные этапы) нет необходимости моделирования стоимости нового месторождения, а при экспресс-оценке (этап «Оценка») – в детализированном расчете стоимости при отсутствии надежных геологических данных и обоснованной схемы разработки месторождений. В таком случае возникает необходимость в других автоматизированных комплексах, учитывающих эти особенности.

### Создание программных продуктов, направленных на расширение спектра решаемых задач

Новые программные комплексы, сфокусированные на отдельных группах пользователей и/или задачах, теоретически можно создать двумя основными способами.

1. Сокращение функционала базового программного комплекса Cost Manager для того, чтобы сузить его возможности до решения одной-двух конкретных задач, необходимых пользователю. Это особенно актуально в условиях, когда ресурсы пользователя ограничены.

2. Разработка дополнительного функционала, который бы решал задачи смежных дисциплин. Такие программные комплексы создаются для решения конкретной задачи, при этом чаще дорабатываются технические модули, а основой стоимостных расчетов становятся следующие элементы описанного выше ПО Cost Manager:

- структура базы данных стоимости объектов-аналогов;
- база данных стоимостей объектов-аналогов;
- модуль пересчета в цены требуемого года и региона;
- модуль расчета операционных затрат;
- модуль расчета экономической эффективности.

Первым направлением в расширении линейки программных продуктов становится предоставление пользователям возможности доступа к базе данных стоимостей объектов-

аналогов. Это актуально для начальных стадий проекта, т.е. на этапах «Оценка» и «Выбор». В этом случае моделирование объекта и детализация стоимости не требуются, так как еще отсутствуют точные технические характеристики, а необходимо получить информацию о стоимости строительства объектов конкретной мощности. Для создания программного комплекса с условным названием Cost Viewer (просмотр) достаточно ограничить функционал базового программного комплекса возможностью просматривать стоимость объектов в текущих ценах до уровня технологических блоков.

Для экспресс-оценки проектов на раннем этапе развития проекта и/или при ограниченной исходной информации требуется программный продукт с упрощенной оценкой запасов на основе базовых характеристик месторождений (район, площадь, доступ к внешнему транспорту) и сценарным расчетом схемы разработки. При создании этого продукта с условным названием Cost Evaluator (оценка) добавляются дополнительные функциональные блоки, в частности расчет профиля добычи и схемы обустройства на основе базовой информации о месторождении.

### Линейка программных продуктов для оценки затрат

Таким образом, результатом анализа стадий проекта, основных задач по оценке затрат и потребностей потенциальных пользователей стала разработка линейки следующих программных продуктов: Cost Evaluator (CE); Cost Viewer (CV); Cost Manager (CM). На рис. 1 показано, на каком этапе и для решения каких задач наиболее рационально применять определенный программный комплекс. Однако, начиная с этапа «Выбор», при наличии большого числа задач оптимальным всегда будет применение многофункционального комплекса Cost Manager. Основные различия по целям создания и функционалу линейки программных продуктов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Функционал	CE (оценка)	CV (просмотр)	CM (управление)
Расчет профиля добычи и графика ввода скважин	+	-	-
Расчет схемы обустройства (набор объектов)	+	-	-
Доступ к базе данных стоимостей объектов-аналогов	-	+	+
Возможность пересчета и моделирования объектов	-	-	+
Расчет операционных затрат	+	-	+
Расчет экономической эффективности	+	-	+

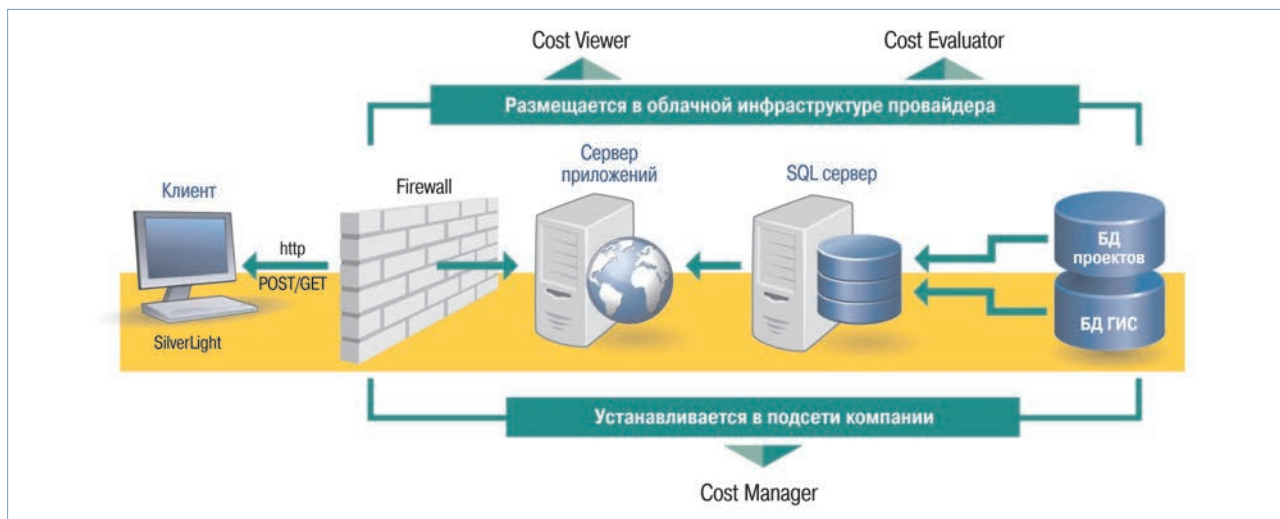


Рис. 2. Архитектура линейки продуктов

### ИТ реализация линейки программных продуктов

Задачи и ограничения потенциальных пользователей программных продуктов задают рамки технической реализации описанных решений (рис. 2). СМ должен быть клиент-серверным программным обеспечением, которое может работать как в полностью изолированной корпоративной среде, так и в открытой сети (Internet). Ядром системы является база данных Microsoft SQL Server (корпоративный стандарт более чем в 40 % крупных нефтегазодобывающих предприятиях). Разработанная многоуровневая структура базы данных позволит объединить базовые проекты, которые входят в состав поставки программного комплекса, текущие проекты предприятия, а также пространственные данные этих проектов (геоданные).

СМ включают программные модули работы с проектами и объектами пересчета в цены требуемого года и региона, составления отчетов работы с картой. WEB интерфейс системы может объединять в себе продукты компаний Microsoft, ESRI ArcGIS, стандарты OGC. Доступ к работе в системе предоставляется авторизованным пользователям. Процесс авторизации может проводиться на основе существующей системы авторизации Active Directory или же отдельного хранилища пользователей СМ. Действия пользователей в системе подлежат постоянному протоколированию, что дает возможность постоянно контролировать безопасность и целостность данных. Установка СМ позволяет обеспечить конфиденциальность собственной информации по затратам. С помощью данного программного продукта можно объединить пользователей в группы в соответствии с их ролью в производственном процессе.

СМ должен обладать достаточной гибкостью для осуществления интеграции на уровне баз данных с ранее внедренными в компании корпоративными информационными системами (КИС). Это особенно важно, так как внедренные КИС должны прежде всего дополнять

друг друга, а не дублировать функционал или производственную информацию. Только максимально полная информационная среда может обеспечить оптимальные условия для экспертов при принятии верного решения производственной задачи.

Доступ к CV/CE лучше всего реализовать по подписке посредством WEB-интерфейса. Клиентское приложение CE должно быть адаптированным для использования различными браузерами, для доступа к CV, как и к СМ, необходим установленный плагин Microsoft Silverlight. Созданные в облачной среде CE проекты должны быть надежно защищены и доступны лишь для пользователей группы той организации, которая их создала.

Таким образом, при современном объеме обрабатываемой информации, требованиях к качеству и скорости анализа данных процесс оценки затрат все острее нуждается в автоматизации. При этом специфика решаемых задач на различных этапах развития проектов и при разных требованиях экспертов ставит под сомнение целесообразность создания некоего «универсального» автоматизированного комплекса для решения всего спектра задач. В данном случае может быть использована описанная концепция создания линейки программных продуктов по оценке затрат. При этом основные методики и алгоритмы по оценке закладываются в основу базового программного комплекса (в данном случае – Cost Manager), а новые продукты разрабатываются на его модульной основе и с использованием существующего хранилища данных в зависимости от потребностей рынка.

Применение линейки программных продуктов позволит получить следующие преимущества:

- оптимальный подбор инструмента для каждой компании в зависимости от задач и ограничений по ресурсам;
- единый подход к оценке затрат;
- более простое сравнение выполненных оценок внутри одной компании и при коммерческих переговорах;
- преемственность оценки затрат и сопоставимости результатов при последовательной оценке.