

Mark 808
Peso 95750

Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом

Научно-экономический журнал



ОАО "ВНИИОЭНГ"

117420, Москва, ул. Наметкина, 14, корп. Б.
Тел.: (095)332-0022, 332-2083. Факс: (095)331-6877.

www.vniioeng.mcn.ru

10.2009

Содержание

Корпоративное управление

Андреев А.Ф., Дергачёва Е.С.

Анализ внутригрупповых хозяйственных связей дочернего общества ОАО "Газпром" 4

Бородина О.В.

Система стимулирования работников научно-исследовательской организации..... 9

Багаев Г.В., Пудовина А.И.

Современные тенденции развития и обучения персонала 15

Королёва Е.А.

Управление рисками в системе функционального управления предприятием нефтегазового сервиса .. 19

Экономика

Дунаев В.Ф., Давлетшин Р.Б.

О методологической базе, регламентирующей экономическое обоснование проектных решений при разработке нефтяных и газонефтяных месторождений 23

Фаттахов Б.З.

О методике экономической оценки и принципах разработки Ромашкинского месторождения 27

Карпов А.Е.

Формирование договорной цены на строительство типового объекта системы нефтепродукто-обеспечения..... 30

Математическая экономика

Матив В.М.

Принципы построения адаптивных моделей нефтегазовых проектов для оценки экономической эффективности 36

Ковальчук А.Ф.

Себестоимость многопередельного фракционирования 40

Международный нефтегазовый бизнес

Саттаров Ф.А.

Влияние американских санкций на газоэкспортную политику Ирана и перспективы российско-иранского нефтегазового сотрудничества 43

Юбилейные даты

К 90-летию Центральной научно-технической библиотеки нефтяной и газовой промышленности 49

Решением Президиума ВАК от 06.07.2007 г. НЭЖ "Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом" включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция апрель 2008 г.).

Учредитель журнала

ОАО "ВНИИОЭНГ"

Главный редактор — Тищенко А.С.

Зам. главного редактора —

Стырикович Р.С.

Редакционная коллегия:

Андреев А.Ф., Богатырев А.Г., Василевская Д.В., Дунаев В.Ф., Зубарева В.Д., Козловский Е.А., Максудов Н.Х., Мастеланов А.М., Миловидов К.Н., Никифоров В.М., Петросянц В.О.

Ведущий редактор — Красовская Г.В.

Компьютерный набор:
Аспосова Н.А., Васина В.В.

Компьютерная верстка — Токарева Т.В.

Корректор — Евдокимова Н.Г.

Индекс журнала

58506 — по каталогу Агентства "Роспечать"

13039 и 29646 — по Объединенному каталогу "Пресса России"

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-21001 от 29 апреля 2005 г.

Адрес редакции:

117420 Россия, Москва, ул. Наметкина, 14, корп. 2
ОАО "ВНИИОЭНГ"

E-mail: vnioeng@mcn.ru

www.vnioeng.mcn.ru

Тел. Редакции: (495) 332-00-66.

Факс: (495) 331-68-77

Подписано в печать 26.08.2009.

Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная.

Офсетная печать. Усл. печ. л. 6,30.

Уч.-изд. л. 6,7. Тираж 1000 экз. Заказ № 66.

Цена договорная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 5582.

Печатно-множительная база ОАО "ВНИИОЭНГ"

117420 Москва, ул. Наметкина, 14, корп. 2.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В.М. Матив

(РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина)

В статье рассматриваются проблемы создания имитационных моделей нефтегазовых проектов. Традиционные подходы в моделировании нефтегазовых проектов исключают возможность изменения их структуры в зависимости от переменной среды проекта. Предложены принципы создания адаптивных моделей нефтегазовых проектов, позволяющих учитывать возможность оперативного вмешательства со стороны менеджмента.

Количественная оценка рисков занимает центральное место в процессе принятия управленческих решений на стадии апстрим. Из всего разнообразия методов оценки рисков в нефтегазовой промышленности наибольшее распространение получили детерминированные и стохастические методы. Долгое время использование стохастических методов было ограничено развитием вычислительной техники и программных средств. Прогресс в информационных технологиях позволяет использовать вероятностные методы принятия решений на регулярной основе. Самым распространенным стохастическим методом является метод имитационного моделирования Монте-Карло.

Основное условие применения метода Монте-Карло состоит в том, что переменные проекта (например, цены, промысловые характеристики, издержки и т. д.) должны быть описаны в виде функции плотности вероятности, где каждому значению соответствует заранее заданная вероятность. Противники использования теории вероятности в проектном анализе говорят о невозможности ассоциирования законов распределения с переменными проекта и указывают на предпочтительность сценарных подходов. Такие доводы основаны на отсутствии объективных источников информации о распределении параметров проекта. В то же время детерминированная оценка проектов не вполне объективна в отношении исходных гипотез о параметрах проекта. Противопоставление сценарных и стохастических методов не выдерживает критики, так как любая совокупность сценариев, по сути, является дискретным распределением с равной частотой событий. Попытка оценки всех возможных комбинаций сценариев превращает сценарное моделирование в полноценное имитационное моделирование с последующей возможностью статистического исследования. Иными словами, вероятностная оценка рисков обладает, как минимум, той же функциональной полезностью в анализе, что и детерминированные и сценарные методы.

Исходные данные для имитационного моделирования

Результативность моделирования с использованием стохастических методов принятия решений зависит от подготовки исходных данных. Источниками данных могут являться статистические наблюдения за показателями аналогичных проектов в прошлом. Следует отметить, что детерминированные методы оценки риска также используют метод аналогий. В ситуациях полной неопределенности описание проектных переменных может быть реализовано в виде равномерных распределений, которые задаются только интервалом значений возможных колебаний величины. Другим способом, широко применяемым в нефтегазовой промышленности, стало использование треугольного распределения, для которого необходимо указание 3 параметров: минимального значения, наиболее вероятного и максимального. Равномерные и треугольные распределения позволяют также оперировать субъективными оценками, полученными экспертным путем.

Существующие программные средства (например: @Risk, CrystalBall и т. д.) позволяют осуществлять подбор оптимального распределения, максимально точно описывающего динамику показателей в прошлом. Для характеристики величин, которые трудно описать известными типами распределения, используются дискретные распределения. Для верификации гипотез о распределении детерминант проектов используется анализ чувствительности, характеризующий зависимость результатов моделирования от типов исходных распределений и их параметров.

Принципы построения моделей для имитационного моделирования нефтегазовых проектов

Качество результатов, получаемых при моделировании, зависит не только от исходных данных, но и от структуры модели исследуемых проектов или процессов. Преимуществом имитационного моделирования

является возможность построения адаптивных моделей. Такие модели включают защитные механизмы при воспроизведении негативных состояний внешней среды, т. е. реализуют заранее заданные варианты управленческих действий, направленных на минимизацию возможного риска. Так, например, в сценариях с низкой ценой на нефть модель должна регулировать масштабы производства или оптимизировать структуру издержек, тем самым реагируя на неблагоприятные условия. Срок продолжительности проекта также может выступать регулируемой величиной, где длительность добычи будет определяться совокупностью факторов. Построение адаптивных моделей включает в себя две стадии: подготовку модели проекта и создание правил, описывающих реакцию модели на изменения переменных факторов.

Несомненным преимуществом адаптивных моделей является возможность оценки эффекта отложенных решений. Например, на основе заранее заданных правил модель может варьировать срок ввода новых месторождений в эксплуатацию.

Другим важным аспектом при построении экономических моделей нефтегазовых проектов является степень детализации проекта. Естественное желание ЛПР учесть как можно большее число факторов на определенном этапе не обеспечивает дополнительной информативности конечных результатов. Например, описание в вероятностном виде всех составляющих операционных издержек приводит к необходимости более длительной подготовки данных. Кроме этого, возрастает волатильность критериев эффективности проекта — ЧДД, ВНР и т. д. В таком случае высокая волатильность является следствием не наличия высоких инвестиционных рисков, а результатом избыточности данных.

Важным процедурным шагом в подготовке имитационной модели является учет взаимных корреляций между переменными. Наличие таких связей вполне очевидно. Например, величина операционных затрат косвенно отражает динамику цен на энергоносители. Соответственно, в итерациях с высокой ценой на нефть объем операционных затрат должен отражать эту объективную зависимость. Этого можно достичь с помощью функциональной зависимости, где операционные затраты являются функцией от цен на нефть. Другим наиболее распространенным способом является генерация псевдослучайных чисел зависимых факторов с соблюдением установленной зависимости.

Дополнение модели корреляционными связями позволяет существенно повысить информативность и качество результатов моделирования. Степень зависимости переменных следует отслеживать на периодической основе путем формирования корпоративных баз знаний. Необходимость наличия таких баз данных актуальна ввиду высокой зависимости метода Монте-Карло от исходных данных. Такие базы данных могут выступать не только поставщиками информации о внешнем окружении проекта, но могут выполнять аналитическую функцию в интересах стратегического планирования.

Анализ результатов моделирования

На финальной стадии имитационного моделирования осуществляется оценка распределений целевых показателей эффективности. В этих целях используют критерии математической статистики, которые выступают мерой риска. Наиболее употребительными мерами риска являются: математическое ожидание, стандартное отклонение, квантиль, вероятность превышения целевого уровня, вероятность убытков и т. д.

Математическое ожидание ЧДД, по сути, является ожидаемым чистым дисконтированным доходом (ОЧДД). Недостатком этой меры является неспособность явно отражать экстремальные значения показателей эффективности. Проекты могут иметь равные ОЧДД, при этом величина вероятных убытков может значительно отличаться. Стандартное отклонение характеризует волатильность критерия эффективности, выражая средний разброс значений относительно математического ожидания. Для получения полной характеристики эффективности проекта и количественной оценки рисков необходимо использовать совокупность мер риска. На основе статистических показателей, рассчитанных по результатам моделирования методом Монте-Карло для разных проектов осуществляется их сравнение.

Неотъемлемой частью подготовки имитационной модели является корректировка структуры модели и исходных данных. Практическую полезность представляет стохастический анализ чувствительности. Результатом стохастического анализа чувствительности является определение ковариационных связей между переменными проекта и критериями эффективности. Обобщая вышеизложенное, заключаем, что процесс проведения имитационного моделирования методом Монте-Карло следует разделить на следующие этапы:

- сбор информации о ключевых переменных модели, с которыми сопряжены основные источники неопределенности. Данный этап предполагает сбор и анализ статистической информации. На основе обработки статистики для каждого параметра модели определяют характерное распределение вероятностей, которое наиболее близко описывает возможные значения;

- назначение корреляционных связей между переменными;

- определение целевых функций, например чистого дисконтированного дохода, показателя "выгоды/затраты", накопленной добычи нефти и т. д.;

- создание экономико-математической модели проекта;

- включение в модель управляющих элементов, имитирующих управленческие решения в зависимости от состояния внутреннего и внешнего окружения проекта;

- проведение итерационной процедуры;

- анализ полученных результатов путем расчета описательных статистик;

$$Q(t) = Q_0 \cdot e^{-\alpha t},$$

- анализ чувствительности;
- при необходимости проведение корректировки модели и повторение имитационной процедуры.

Преимущества адаптивного моделирования особенно востребованы при оценке проектов увеличения нефтеотдачи. Спецификой внедрения проектов увеличения нефтеотдачи является их высокая чувствительность к ценам на нефть. С одной стороны, это обусловлено необходимостью использовать вытесняющие агенты, стоимость которых увеличивается с ростом цен на энергоносители. С другой стороны, высокие издержки данных проектов связаны с энергозатратами по поддержанию непрерывности процесса закачки вытесняющего агента в пласт. В периоды, когда цены на нефть ниже порогового уровня рентабельности для данной технологии, использование МУН становится нерентабельным. Классический подход для проведения имитационного моделирования предполагает, что при низких ценах на нефть себестоимость МУН оказывается слишком высокой, и в конечном итоге растет вероятность убытков. При формировании статических моделей невозможно динамически регулировать длительность проекта, число задействованных скважин и т. д. Как отмечалось выше, стандартные подходы в моделировании исключают возможность тактического управления в каждой отдельной итерации. Адаптивное моделирование, напротив, воспроизводит реальный центр принятия решений при имитации самых различных состояний среды проекта.

Для иллюстрации предложенной методики рассмотрим проект, основанный на закачке вытесняющего агента (CO₂) в пласт. Величина чистого дисконтированного дохода определяется из выражения

$$NPV = \sum_T \frac{(Q(t) \cdot P(t) - K(t) - E(t) - H(t))}{(1+d)^T},$$

- где $Q(t)$ — объем дополнительной добычи в году t ;
 $K(t)$ — объем капитальных вложений в году t .
 В данном случае капитальные затраты осуществляются в первый год жизненного цикла проекта;
 $E(t)$ — годовые валовые эксплуатационные издержки;
 $H(t)$ — совокупная налоговая нагрузка в году t ;
 t — время (годы);
 d — ставка дисконта.

Для оценки проекта было использовано стандартное налоговое окружение, отвечающее законодательству России. Объем начальной добычи определен равномерным распределением в диапазоне 12600—19000 т/год с последующим экспоненциальным снижением, которое также определяется равномерным распределением в интервале 17—32 %. В данном случае с целью упрощения использована экспоненциальная модель добычи, где объем дополнительной добычи описывается зависимостью

- где $Q(t)$ — дополнительная добыча в году t ;
 Q_0 — начальная добыча;
 α — темп падения добычи, %;
 t — год.

На практике, безусловно, используются более сложные и объективные модели имитации добычи.

Ставка дисконтирования составляет 15 %. Объем капитальных затрат является постоянной величиной и составляет 52800 тыс. р. Переменные удельные эксплуатационные затраты определены равномерным распределением на интервале 448—576 р./т. Постоянные эксплуатационные затраты составляют 1536000 р./год. Переменные суммарные эксплуатационные затраты, связанные с закачкой CO₂ в пласт, составляют 27840000 р./год. Между удельными переменными затратами и ценой на нефть была установлена корреляционная зависимость на уровне 0,8, т. е. при повышении цен на нефть уровень издержек также повышался.

Цена моделируется логарифмически-нормальным распределением: среднее значение — 56 дол./баррель, стандартное отклонение — 12 дол./баррель. Цена для каждого года определяется индивидуально, т. е. равный уровень цены не воспроизводится в итерациях на всем протяжении проекта. Временной горизонт проекта составляет 12 лет.

В целях сравнения были построены две модели. Первая модель проекта (A1) основана на простых принципах моделирования, где отсутствует возможность реакции на низкие цены на нефть. Вторая модель (A2) является адаптивной и реализует возможность остановки дополнительной добычи на месторождении. В периоды низких цен на нефть в модели A2 добыча временно приостанавливается до тех пор, пока не будут восстановлены условия рентабельности. Приостановка добычи приводит к отсутствию необходимости закачки вытесняющего агента в пласт, что эквивалентно сокращению эксплуатационных затрат в объеме 27,84 млн р./год. Однако остановка производства не является единственной опцией модели. Кроме этого осуществляется сопоставление вариантов производства. Не исключается случай, когда денежный поток будет отрицательным, но выше, чем при полной остановке добычи. При полном прекращении производства нефтяная компания несет постоянные эксплуатационные издержки в размере 1,53 млн р./год. Однако существует диапазон цен, при которых продолжение добычи сопоставимо с меньшими издержками. Фактически модель непрерывно оценивает три опции:

1. Продолжение производства при наличии рентабельности;
2. Продолжение производства в условиях убыточности, когда величина убытка меньше постоянных эксплуатационных затрат;
3. Приостановка производства.

При проведении имитационного моделирования методом Монте-Карло было осуществлено 100000 итераций. Построение модели было осуществлено в среде Microsoft Excel 2003®. Имитационное модели-

рование осуществлялось с помощью программного пакета @RISK® компании Palisade®.

В качестве критериев эффективности были использованы чистый дисконтированный доход и вероятность убытка, минимально возможный ЧДД, максимально возможный ЧДД, стандартное отклонение.

В таблице представлены значения показателей эффективности для двух рассмотренных моделей проекта по увеличению нефтеотдачи.

Сопоставление показателей эффективности проекта по моделям А1 и А2

Критерий	Модель А1	Модель А2
ОЧДД, р.	21958720	33847766
Стандартное отклонение, р.	38829429	33847766
ЧДД _{мин} , р.	-81513726	-50594568
ЧДД _{макс} , р.	199631711	200903946
Вероятность убытка (ЧДД<0), %	31,4	15,6

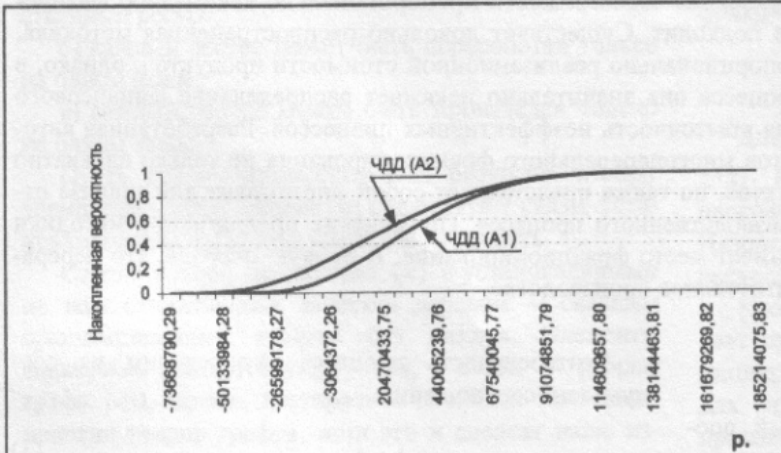


Рис. 1. Распределения ЧДД для моделей А1 и А2

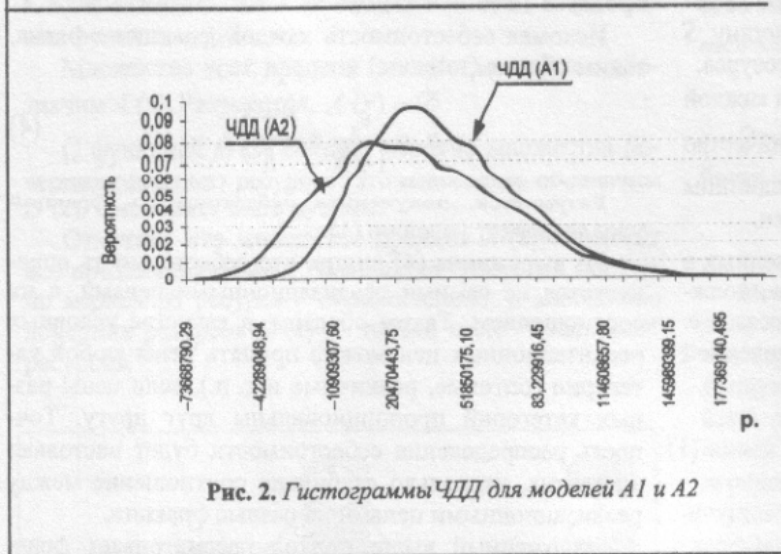


Рис. 2. Гистограммы ЧДД для моделей А1 и А2

Из графиков 1 и 2 следует, что модель проекта, учитывающая возможность принятия управленческих решений снижает вероятность получения отрицательного ЧДД. Из таблицы следует, что модель А2 характеризует проект увеличения нефтеотдачи как более привлекательный в сравнении с анализом по модели А1. Величина ОЧДД по модели А2 на 11889046 р. выше варианта А1. Возможный максимальный убыток в модели А2 также ниже и составляет 50,6 млн р. Характерно, что вероятность убытка значительно сокращается при учете объективной возможности менеджмента осуществлять тактическое управление проектом. Проведенное сравнение показало преимущества адаптивного моделирования — учет тактических управленческих решений позволил приблизиться к более объективной оценке конкурентных преимуществ проекта увеличения нефтеотдачи. На основе изложенного можно сделать следующие выводы:

- некорректная оценка проектов ведет к недооценке инвестиционной привлекательности проектов;
- при создании адаптивных моделей отсутствуют ограничения на количество управленческих правил и длительность проектного горизонта;
- возникает возможность оценки тактических управленческих решений и правил, т. е. на имитационных моделях можно имитировать сами управленческие решения и оценивать их эффективность в условиях нестабильности внешнего окружения проекта или портфеля реальных активов.

and actual prices, being constructive and volume-planning elements of object under construction and providing more exact calculations of final price on construction not only in oil product supplying, but in all other branches of construction industry where application of unit prices of "2001 estimate-norm standard" is possible.

Key words: contractual price for construction product; petrol service station (AZS); volume-planning element (OPE); constructive element (KE); structural element (SE); unit price (ER); book of federal unit prices (FER); mass of unit prices.

УДК 330.4:622.276.1/4

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ (с. 36)

Виталий Михайлович Матив

*РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
119991, г. Москва, Ленинский просп., 65.
Тел.: (499) 135-89-46*

В статье рассматриваются проблемы создания имитационных моделей нефтегазовых проектов. Традиционные подходы в моделировании нефтегазовых проектов исключают возможность изменения их структуры в зависимости от переменной среды проекта. Предложены принципы создания адаптивных моделей нефтегазовых проектов, позволяющих учитывать возможность оперативного вмешательства со стороны менеджмента.

Ключевые слова: оценка нефтегазовых проектов; Монте-Карло; имитационное моделирование; стохастическое моделирование; вероятность; чистый дисконтированный доход; методы увеличения нефтеотдачи; моделирование; адаптивное моделирование; принятие решений.

PRINCIPALS OF ADAPTIVE MODELING DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FLOWS REQUIRED FOR EVALUATION OF ECONOMIC EFFICIENCY

Vitaly Mikhailovich Mativ

*I. Gubkin Russian State Oil and Gas University
Bld. 65, Leninsky prospect, 119991, Moscow.
Phone: (499) 135-89-46*

The article investigates problems of modeling upstream projects with Monte-Carlo simulation. Classical approaches to oil projects modeling exclude possibilities of models structure change depending on project varying environment. The article covers effective approaches to creation of adaptive models of oil and gas projects providing for consideration of possibility of operative interference of management.

Key words: oil and gas project evaluation; Monte-Carlo methods; simulation modeling; stochastic modeling; probabilities, net discount value; methods of enhanced oil recovery; modeling; adaptive modeling; decision making.

УДК 330.4:657.478

СЕБЕСТОИМОСТЬ МНОГОПЕРЕДЕЛЬНОГО ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ (с. 40)

Андрей Францевич Ковальчук

*Независимый финансовый консультант (ИП)
117535, г. Москва, Россошанский проезд, 2 корп. 2. кв 106.
Тел.: (926) 225-78-10*

Фракционирование — это процесс одновременного производства нескольких продуктов. Экономическая специфика фракционирования состоит в том, что не существует очевидного способа распределения себестоимости процесса на его продукты. Распределение себестоимости пропорционально каким-либо физическим параметрам в большинстве случаев не подходит. Существует довольно распространенная методика, распределяющая себестоимость процесса пропорционально реализационной стоимости продуктов, однако, в случае многоэтапного производственного процесса она значительно искажает распределение финансового результата по отдельным продуктам, скрывая убыточность неэффективных процессов. Разработанная автором методика расчета себестоимости продуктов многопердельного фракционирования не только адекватно рассчитывает себестоимость конечных продуктов, но также представляет собой инструмент для анализа отдельных этапов и ветвей многоэтапного производственного процесса. Применение предлагаемой методики возможно и полезно в любых отраслях, где имеет место фракционирование. В первую очередь, это переработка нефти и газа, химическое и горно-обогатительное производство.

Ключевые слова: фракционирование; фракция; передел; себестоимость; калькуляция.

SELF-COST OF MULTIREISTRIBUTION FRACTIONATION

Andrei Frantsevich Kovalchuk

*"Independent financial consultant (IP)"
Bld. 2, korpus 2, apartment 106, Rossoshansky proezd,
117535, Moscow.
Phone: (926) 225-78-10*

Fractionation is process of simultaneous manufacturing of several products. Fractionation economic specificity is based on non-existence of clear way of process self-cost distribution on its products. Self-cost distribution proportionally to any physical parameters is not suited in the majority of cases. There is widely spread procedure distributing the process self=cost in proportion to products realization cost, however in case of multi=stage production process it significantly distorts the distribution of finance result by separate products, concealing the unprofitability of non = effective processes. The author of the present article suggests calculation technique of products self-cost of multi-redistribution fractionation providing not only adequate calculation of final products self-cost, but also being instrument required to analyze separate stages and branches of multistage production process. Application of suggested technique is possible and useful in any industry with fractionation, generally in oil and gas processing, chemical and mining industries.

Key words: fractionation; fraction; redistribution; self-cost; calculation.