

разработки, проектирования, строительства и освоения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвестиционный анализ: учеб. пособие/ В.А. Чернов, под ред. М.И. Баканова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 159 с.
2. Несмеянова Н.А., Можанова И.И. Современные подходы к обеспечению инновационной составляющей инвестиционной политики предприятия // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2012. № 21. С. 140-151.
3. Никифорова Е.В., Шнайдер О.В. Бухгалтерская финансовая отчетность как основной источник информации инвестиционной привлекательности // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2013. № 1 (23). С. 217-219.
4. Агафонов В.П. Изменение приоритетов в экономике - основа укрепления конкурентоспособности промышленных предприятий // Вестник НГИЭИ. 2011. Т. 1. № 3 (4). С. 191-201.
5. Ерохина Л.И., Ковтуненко А.В. Методика оценки среды формирования стратегической конкурентоспособности предприятий сферы услуг // Вестник

Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2011. № 20. С. 81-87.

6. Грудина С.И. Современная парадигма эффективности инновационной деятельности и конкурентоспособность российских предприятий // Актуальные проблемы экономики и права. 2012. № 2. С. 26-29.

7. Шнайдер В.В., Коростелева Л.А. Проблемы и вопросы инвестиционного направления современных организаций // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. 2013. № 6 (32). С. 124-128.

8. Шагин Е.А. Управление конкурентоспособностью организаций потребительской кооперации // Вестник НГИЭИ. 2011. Т. 1. № 2 (3). С. 212-219.

9. Шнайдер, О.В., Шнайдер, В.В. Условия инвестиционной привлекательности как фактор финансово-хозяйственного благополучия / О.В. Шнайдер, В.В. Шнайдер // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. - 2009. - № 7 (10).

*Статья публикуется при поддержке гранта РГНФ «Целевой конкурс по поддержке молодых ученых» (231-95-1539)*

### OBJECTIVE-ORIENTED APPROACH TO THE FORMATION OF MANAGEMENT ACCOUNTING

© 2014

*V.V. Schneider*, candidate of economic Sciences, associate Professor of “Economy and management” Tolyatti branch of the Russian state humanitarian University, Tolyatti (Russia)

*Annotation:* This article discusses the importance of management accounting and analysis, by means of which to build a system of internal accounting and control over the use of existing and attracted resources, which leads to their relevance for any commercial structure.

*Keywords:* management accounting, use of resources, information flows, efficiency, profit, profit organization.

УДК 330.46

### АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

© 2014

*А.Т. Эфендиева*, доктор философии по экономике, доцент кафедры «Оптимизация и управление» Бакинский государственный университет, Баку (Азербайджан)  
*С.Г. Гафарова*, доктор философии по экономике, инженер Нефтяная компания SOCAR, Баку (Азербайджан)

*Аннотация:* Решение о разработке месторождения осуществляется после обширных геолого-геоморфологических, геохимических, геофизических и других поисково-разведочных работ по нефти и газу. Углеводородные месторождения представляют собой сложную систему из большого числа элементов, взаимодействующих между собой и внешней средой на разных уровнях и носящих неопределенный характер. В работе применены статистические подходы и построены соответствующие модели для определения основных факторов для разработки углеводородных месторождений.

*Ключевые слова:* Физико-геологические факторы, функция желательности, коэффициент нефтеотдачи, коллекторские свойства, темп отбора жидкости.

*Постановка проблемы.* Разработка нефтяного или газового месторождения — это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение притока нефти и газа из залежи к забою скважин, предусматривающих с этой целью определенный порядок размещения скважин на площади, очередность их бурения и ввода в эксплуатацию, установление и поддержание определенного режима их работы. Всякая нефтяная и газовая залежь обладает потенциальной энергией, которая в процессе разработки залежи переходит в кинетическую и расходуется на вытеснение нефти и газа из пласта. Ввод нефтяного месторождения в разработку осуществляется на основе проекта пробной эксплуатации, технологической схемы промышленной или опытно-промышленной разработки, проекта разработки. В проекте разработки на основании данных разведки и пробной эксплуатации определяют условия, при которых будет вестись эксплуатация месторождения: его геологическое строение, коллекторские свойства пород, физико-химические свойства флюидов, насыщенность горных пород водой, газом, нефтью, пластовые давления, температуры и др.

Базируясь на этих данных, при помощи гидродинамических расчетов устанавливают технические показатели эксплуатации залежи для различных вариантов системы разработки, производят экономическую оценку вариантов и выбирают оптимальный [1, с.2].

Системы разработки предусматривают, как известно, следующее: выделение объектов разработки, последовательность ввода объектов в разработку, темп разрушения месторождений, методы воздействия на продуктивные пласты с целью максимального извлечения нефти; число, соотношение, расположение и порядок ввода в эксплуатацию добывающих, нагнетательных, контрольных и резервных скважин; режим их работы; методы регулирования процессами разработки; мероприятия по охране окружающей среды. Принятая для конкретного месторождения система разработки предопределяет технико-экономические показатели — дебит скважин, изменение его во времени, коэффициент нефтеотдачи, капитальные вложения, себестоимость одной тонны нефти и др. [1, с. 2, 3].

Система разработки месторождений нефти и газа

обосновывается в технологических проектных документах. Уровень и обоснованность проектных решений по системе разработки, степень их практической реализации при разработке месторождений являются факторами, которые, наряду с геолого-физическими характеристиками продуктивных пластов, определяют конечное получение нефтегазоконденсатных пластов и технико-экономическую эффективность процесса их разработки.

Известно, что в настоящее время нефтяные и газовые месторождения находятся на стадии интенсивной разработки. Освоение морских нефтегазовых месторождений представляет собой весьма сложную техническую проблему, требует крупных капитальных вложений, масштабы которых неуклонно растут, причем «с расширением фронта поисково-разведочных работ и вовлечением в разведку и разработку новых участков акватории со сложными гидрометеорологическими условиями, расположенных на больших расстояниях от береговых баз обеспечения» [3].

Л.Заде сформулировал «принцип целостности», согласно которому большие системы нельзя изучать точно, на основе единой модели. Помимо «естественной» неопределенности, такой, например, как коллекторские свойства пласта, неопределенность обуславливается также невозможностью проведения полного обследования из-за ограниченности времени и материальных и людских ресурсов.

В таких условиях, очевидно, нереально рассчитывать на получение наилучшего решения. Выработка стратегии повышения экономической эффективности разработки нефтяных месторождений и прежде всего, основного технологического показателя – коэффициента конечной нефтеотдачи пласта, предусматривает достаточно четкое уяснение по крайней мере основных аспектов механизма изменения этих показателей под влиянием природных и технологических параметров разработки. В течение длительного времени эта проблема находится в центре внимания нефтяников, и ей посвящено значительное число исследований, различающихся по постановке, условиям и методам проведения.

Результаты этих исследований составляют обширный и ценный информационный массив и исследователями неоднократно предпринимались попытки его систематизации и обобщения. Вместе с тем разнородность и значительность объема существующей информации значительно затрудняют ее объективный анализ, что обуславливает необходимость привлечения для этих целей соответствующих статистических приемов и методов.

Нами были собраны и систематизированы данные по изучению механизма нефтеотдачи пластов, опубликованные после 1960 года.

Всего было рассмотрены работы более 100 авторов. Как показал предварительный обзор, в работах затронут достаточно широкий круг параметров (около 60), охватывающих все основные физико-геологические и технологические условия разработки нефтяных залежей. На первом этапе анализа была сделана попытка выявления обобщенного мнения авторов рассмотренных работ, причем по всему комплексу представленных в них факторов.

В соответствии с характером и сутью этих факторов они были объединены в более широкие группы, в результате чего были выделены 11 групп природных и технологических факторов разработки:

1. режим пласта;
2. коллекторские свойства пород;
3. неоднородность пласта;
4. условия залегания нефти;
5. свойства пластовых жидкостей;
6. термодинамические условия в пласте;
7. сетка скважин;
8. темп отбора жидкости;
9. объем прошедшей воды;
10. срок разработки;

11. капиллярные силы в пласте [4, с.5].

Приняв авторов работ в качестве экспертов для формализации и обработки полученного материала, были применены методы экспертных оценок, позволяющие выявить коллективное мнение специалистов (авторов работ) по той или иной проблеме и нашедшие достаточно широкое применение для решения инженерных задач, в том числе и нефтяной промышленности [1,3,4].

Для решения данной задачи мы составили шкалы с ранговым подходом. Применение ранговых критериев основано на свойствах ранговых последовательностей, заменяющих действительные значения наблюдений, причем сохраняя информацию об исходной выборке. В соответствии с выводами авторов рассмотренных работ, факторы были проранжированы, после чего был рассчитан коэффициент конкордации  $W$ , характеризующий степень согласованности результатов различных исследователей.

Расчеты дали чрезвычайно низкое значение коэффициента  $W$  (0,10), свидетельствующего о малой согласованности результатов и, следовательно, отсутствии общего мнения о преобладающем влиянии каких-либо из рассмотренных факторов на коэффициент нефтеотдачи.

В целом по всему комплексу физико-геологических и технологических параметров разработки пластов выявить общее мнение специалистов о преобладающем влиянии тех или иных из параметров на коэффициент нефтеотдачи пластов не представилось возможным.

На втором этапе экспертного анализа были рассмотрены лишь отдельные факторы, упоминавшиеся авторами работ наиболее часто. Среди них оказались: коллекторские свойства пород, темпы отбора жидкости, свойства пластовых жидкостей, термодинамические условия в пласте.

При систематизации результатов этих работ были учтены дословные формулировки авторов о результатах своих исследований.

Стратегия исследователя в подобных ситуациях заключается в когнитивном подборе влияющих факторов. Практическое применение для оценки коэффициента конечной нефтеотдачи, где невозможно выделить единственный характерный фактор, получила функция желательности.

При этом коэффициент конечной нефтеотдачи определяется с помощью обобщенной функции желательности. В основе построения обобщенной функции лежит идея преобразования натуральных значений частных откликов (темп отбора жидкости, проницаемость пласта и др.) в безразмерную шкалу желательности. Чтобы получить шкалу желательности, используется готовая таблица соответствий между отношениями предпочтения в числовой и эмпирической системах.

Таблица 1 - Шкала желательности

Желательность	Отметка на шкале желательности
Очень хорошо	1,00 – 0,80
Хорошо	0,80 – 0,63
Удовлетворительно	0,63 – 0,37
Плохо	0,37 – 0,20
Очень плохо	0,20 – 0,00

Значения частного отклика, переведенного в безразмерную шкалу желательности, обозначается через  $d_0$  и называется частной желательностью. Шкала желательности имеет интервал от 0 до 1. Числа, приведенные в таблице 1, соответствуют точкам на кривой рисунка 1, уравнение которой имеет вид

$$d_0 = \exp[-\exp(-g)] \quad (1)$$

Для проведения численных расчетов каждому из значений переменной было поставлено в соответствие числовое значение из интервала 0 – 1. Примеры исходных высказываний авторов и их формализация с помощью введенных значений лингвистической и числовой переменных приведены в таблице 2:

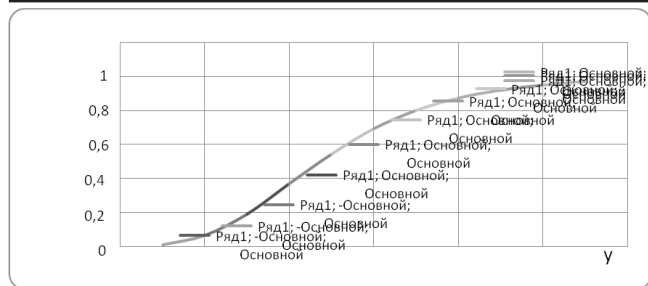


Рис.1 Кривая функции желательности

Таблица 2 Систематизация экспертной информации

Формулировка авторов работ	Степень влияния	
	Лингвистический	Числовая
«Имеется четкая (явная) зависимость» «в значительной мере определяется» «Самое эффективное средство» «Необходимое условие для достижения высокой нефтеотдачи»	значительно	0,9
«Один из основных факторов» «Преобладающее влияние» «Растет с влиянием» «Особенно заметно влияние» «будет выше там, где» «увеличивается с увеличением»	существенно	0,7
«Благоприятно отражается» «Одним из способов увеличения является» «Позволяет увеличить»	заметно	0,5
«Наблюдается некоторое увеличение» «Незначительно влияет» «Определенное влияние»	слабо	0,3
«Не сказывается, не влияет» «Влияние не обнаружено» «Отсутствие влияния»	отсутствует	0,1

По систематизированным таким образом данным для каждого из рассмотренных факторов рассчитана по частным откликам ( $d_n$ ) авторов исследований обобщенная функция желательности по формуле:

$$D = \sqrt[n]{\prod_{n=1}^n d_n} \quad (2)$$

Выбор обобщенной функции желательности в виде среднего геометрического значения частных желательностей позволяет отразить и тот факт, что если хотя бы одна частная желательность близко к 0, то и обобщенная функция желательности также близко к 0.

В таблице 3 приводятся числовые и лингвистические значения степени влияния факторов к коэффициенту конечной нефтеотдачи пласта.

Как видно, в целом при данном подходе устанавливается влияние на нефтеотдачу всех рассмотренных факторов, причем наиболее важным оказывается влияние коллекторского свойства пород.

Вместе с тем приведенный анализ не позволил учесть ряд достаточно важных аспектов рассмотренной проблемы, например, различие перечней факторов,

сравняемых в разных работах, состояние на момент исследования представлений о степени влияния факторов, динамику этих представлений и т.д.

Таблица 3 - Результаты анализа факторов на нефтеотдачу

Факторы	Степень влияния	Рейтинг
Коллекторские свойства пород	Значительно (0,85)	1250
Темп отбора жидкости	Существенно (0,66)	1200
Свойства пластовых жидкостей	Существенно (0,67)	1120
Термодинамические условия в пласте	Заметно (0,58)	1180

В связи с этим на заключительной стадии анализа исходная экспертная информация была обработана с применением системы коэффициентов проф. А.Эло (т.н. рейтингов), используемых для оценки квалификации шахматистов. Согласно этой методике, всем вышеуказанным факторам было присвоено равное начальное значение рейтинга, после чего в хронологическом порядке (в соответствии со временем публикации) каждое исследование рассматривалось в виде «турнира», в котором по круговой схеме встречаются между собой коэффициент нефтеотдачи и анализируемые факторы.

При этом по результатам каждой из работ новое ( $i$ -ое) значение рейтинга  $i$ - ое фактора  $R_j^i$  рассчитывалась по выражению:

$$R_j^i = R_{j-1}^i - K(N_0 - N_u) \quad R_j^i = R_{j-1}^i - K(N_0 - N_u) \quad (3)$$

$R_{j-1}^i$  - исходный рейтинг фактора;

$N_u$  - истинное количество «очков», полученное

фактором в данном исследовании;

$N_0$  - ожидаемое количество очков;

$K$ -весовой коэффициент, определяемый значимостью рассматриваемого фактора (принимается равным 25).

Значение  $N_u$  рассчитывалось в соответствии с численными значениями степени влияния фактора на коэффициент нефтеотдачи, установленными при предыдущем анализе.

Для определения  $N_0$  вначале рассчитывалась

средняя величина исходного рейтинга всех рассматриваемых в работе факторов, кроме  $i$ -ого,

$$R_{i-1} = \frac{\sum_j R_{j-1}^i}{n-1} \quad R_{i-1} = \frac{\sum_j R_{j-1}^i}{n-1} \quad (4)$$

где  $n$  – общее число рассматриваемых факторов.

Затем определялась разница между исходным рейтингом  $i$ -го фактора и полученным значением  $R_{i-1}$

$$\Delta = R_{i-1}^j - R_{i-1} \quad \Delta = R_{i-1}^j - R_{i-1} \quad (5)$$

по которому по таблицам определялась осредненная вероятность того или иного результата «встречи»  $i$ - ое фактора с остальными.

Эта величина, помноженная на общее число остальных факторов, и дает искомое значение  $N_0$

Рассчитанные по приведенной схеме конечные зна-

чения рейтингов факторов представлены в последнем столбце таблице 3; их сравнение позволяет заключить, что на конец анализируемого периода наиболее влияющими на коэффициент нефтеотдачи следует считать коллекторское свойство пород (К), темп отбора жидкости ( $\Gamma_{ж}$ ), далее, согласно рейтингу, следуют термодинамические условия в пласте (Р) и свойства пластовых жидкостей ( $\mu$ ).

*Выводы.*

1. Рассмотрен «принцип целостности», выявлена неопределенность при проведении полного обследования больших систем.

2. Выявлены основные физико-геологические и технологические условия разработки нефтяных залежей.

3. Подобраны основные когнитивные факторы, влияющие на стратегию разработки нефтяных залежей при помощи обобщенной функции желательности.

4. Систематизированы данные на основе экспертной информации при рассмотрении функции желательности.

5. В результате исследования данного подхода установлено значительное влияние на нефтеотдачу коллекторского свойства пород, темпа отбора жидкости, далее следуют термодинамические условия в пласте и свойства пластовых жидкостей.

6. Привлечение двух статистических методов позволило различными способами решить поставленную задачу и рассмотреть ее с двух точек зрения.

7. Описанная методика может применяться и в условиях неполноты информации, и в этом случае удастся получить решение, близкое к наилучшему «компромиссному».

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. В.И. Шуров Технология и техника добыча нефти. АЛЯНС, М.: 2009 – 510 с.

2. Валиев В.М. Принятие решений в процессе освоения углеводородных ресурсов в условиях неопределенности и риска. – Баку: Нефта-Пресс, 2004. – 251 с.

3. Андреев А.Ф., Дунаев В.Д. Основа проектного анализа нефтяной и газовой промышленности. М.: 1997, 279 с.

4. Ахмедов Э.А. Конкурентные стратегии ведущих нефтяных держав и крупных компаний на нефтяном рынке // «Нефть, газ и бизнес», 2006, №10, с.39-46.

5. Богданов О.Д., Халимов Э.М. Метод оптимизации баланса доходности нефтяных проектов для государства и потенциальных инвесторов // «Геология нефти и газа», 2008, № 2, с.2-5.

**ANALYSIS OF FACTORS DETERMINING THE EFFICIENCY OF OIL AND GAS DEVELOPMENT**

© 2014

*A.T. Efendiyeva*, Ph.D. in Economics, Associate Professor, “Optimization and Control”  
*Baku State University, Baku (Azerbaijan)*

*S.G. Gafarova*, Ph.D. in economics, engineering  
*Oil company SOCAR, Baku (Azerbaijan)*

*Annotation:* The decision to develop deposits made after extensive geological and geomorphological, geochemical, geophysical and other exploration for oil and gas. Hydrocarbon deposits represent a complex system consisting of a large number of elements interacting with each other and the environment at different levels and are uncertain. Applied statistical approaches and construct the corresponding models for the determination of the main factors for the development of hydrocarbon deposits.  
*Keywords:* physical and geological factors, desirability function, the recovery rate, reservoir features, and the rate of fluid withdrawal.