

На правах рукописи

ЗАЙНУТДИНОВ РУСТАМ АМИРОВИЧ

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЦИОНАЛЬНОГО
КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексными промышленностями)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва - 2002



Работа выполнена в Уфимском государственном нефтяном
техническом университете

Научные руководители: д.э.н., доцент Крайнова Э.А.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,
профессор Гужновский Л.П.;
кандидат экономических наук,
профессор Шпаков В.А.

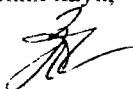
Ведущая организация Всероссийский научно- исследовательский
институт организации, управления и эконо-
мики нефтегазовой промышленности

Защита состоится 11 января 2002 г. в 15²⁰ часов ауд 1308
на заседании диссертационного совета Д.212.200.13 при Российском
государственном университете нефти и газа имени И.М. Губкина по
адресу: 117917, Москва, Ленинский проспект, 65.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского го-
сударственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина.

Автореферат разослан 11 декабря 2001 г.

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор экономических наук,
профессор



В.Д. Зубарева

Актуальность работы. Совокупность проблем, с которой столкнулась нефтяная промышленность России – бремя существующей налоговой системы, дефицит финансовых ресурсов и рост эксплуатационных затрат – усугубляется тем, что нефть в большинстве районов добывается в условиях высокой обводненности и снижения дебитов скважин. Проблема оптимизации разработки нефтяных месторождений на поздней стадии вызывает необходимость адаптации высокообводненного малодебитного фонда скважин к ухудшающимся условиям разработки, а, следовательно, определения экономической целесообразности эксплуатации такого фонда.

В настоящее время основными факторами стабилизации добычи нефти являются реабилитация нефтяных скважин на разрабатываемых месторождениях и осуществление комплекса технологических мероприятий, ориентированных на повышение производительности скважин.

Действенное использование этих факторов во многом определяется дальнейшим развитием теоретических и методических основ в области оценки экономической эффективности использования денежных средств, направляемых на программу реабилитации нефтяных скважин, выбора рационального комплекса технико-технологических мероприятий и установление оптимальной очередности их проведения с учетом особенностей разработки нефтяных месторождений в разных природно-геологических условиях.

Несмотря на то, что проблема оценки экономической эффективности эксплуатации высокообводненного малодебитного фонда скважин детально проработана в отечественной и зарубежной научной литературе, ее решение не получило достаточно комплексной разработки. В частности, это касается рыночных критериев и технологий экономической оценки, направленных на создание предпосылок повышения эффективности комплексного подхода при формировании оптимальной программы осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин.

Все это предопределило выбор темы диссертационной работы и ее актуальность.

Цель исследования состоит в разработке системного подхода к повышению уровня экономической обоснованности принимаемых решений и совершенствовании экономического механизма оценки эффективности проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин на эксплуатируемых или реанимируемых скважинах с учетом конкретных технико-технологических, экономических и экологических факторов воздействия.

В соответствии с поставленной целью настоящая работа направлена на решение следующих задач:

- ◆ анализ современного состояния и экономических проблем поздней стадии разработки нефтяных месторождений и возможности их решения за счет рационализации комплекса мероприятий по восстановлению производительности скважин;
- ◆ исследование методологических подходов к экономической оценке осуществления ремонтных работ на эксплуатируемых и реанимируемых нефтяных скважинах;
- ◆ разработка основных положений и экономического механизма оценки проведения комплекса мероприятий на действующих и реанимируемых скважинах на базе предложенных технологических и экономических критериев эффективности;
- ◆ построение имитационной модели количественной оценки влияния технико-технологических и эколого-экономических факторов на экономическую эффективность эксплуатации каждой скважины после проведения на ней мероприятий по восстановлению производительности скважин;
- ◆ построение графических моделей технологической и экономической целесообразности проведения мероприятий по восстановлению производительности скважины с учетом ее природно-геологических особенностей.

Объектом исследования являются нефтяные скважины и месторождения Западной Сибири и Урало-Поволжья.

Предметом исследования являются теоретические, методологические и практические вопросы экономической оценки использования средств, направляемых на решение целевых программ эксплуатации или реанимации за счет применения эффективных технологий по восстановлению производительности скважин.

Теоретической и методологической основой исследования явились отечественные и зарубежные разработки, законодательные акты и нормативно-правовые материалы, действующие в настоящее время в области недропользования и оптимизации нефтегазодобычи за счет проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин.

В качестве информационной и экспериментальной базы использованы материалы нефтяных компаний Западной Сибири и Урало-Поволжья.

Подход автора к решению проблем экономической оценки мероприятий по восстановлению производительности скважин формировался на основе трудов Л.П. Гужновского, К.Н. Миловидова, А.Ф. Андреева, В.Ф. Дунаева, Е.С. Сыромятникова, В.Ф. Хегай, И.Н. Полуденко и др.

Вклад автора в проведенное исследование. Непосредственной основой работы явились исследования автора в данной области, результаты которых вошли в состав публикаций.

Лично автором диссертационной работы проведены исследования и сформулированы результаты в следующих областях:

- ♦ проведен анализ состояния и экономических проблем эксплуатации скважин и обоснована необходимость их решения через применение прогрессивных методов, направленных на повышение и восстановление производительности скважин;
- ♦ усовершенствована методика экономической оценки осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин на эксплуатируемых и реанимируемых малодебитных и высокообводненных нефтяных скважинах на основе разработки аналитического комплекса и сценариев исследования;

- ◆ предложены и апробированы новые экономические критерии оценки проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин, учитывающие различные технико-экономические условия их эксплуатации, основанные на маргинальном подходе и нахождении предела эксплуатации каждой скважины с учетом и без учета проведения мероприятий
- ◆ предложена графическая модель количественной оценки границ технологической и экономической целесообразности проведения мероприятий по восстановлению производительности малодебитных и высокообводненных скважин;
- ◆ выявлены особенности технологической и экономической эффективности проводимых мероприятий по восстановлению производительности скважин на месторождениях Западной Сибири и Урало-Поволжья, которые могут быть учтены при дальнейшем прогнозировании.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- ◆ на основе обобщения закономерности процесса эксплуатации нефтяных скважин на поздней стадии разработки сформулированы основные принципы принятия экономических решений, направленных на повышение эффективности эксплуатационных возможностей малорентабельных и высокообводненных скважин после проведения на них мероприятий по восстановлению производительности скважин;
- ◆ разработаны методические рекомендации к экономической оценке осуществления программ по эксплуатации и реанимации скважин через проведение эффективных технологических мероприятий;
- ◆ разработана методика ситуационного анализа экономической эффективности проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин, учитывающие технологические, экологические и экономические факторы;

- ♦ разработана графическая модель управления затратами для планирования и контроля проведения технико-технологических мероприятий на скважинах.

Практическая значимость работы состоит в том, что внедрение результатов исследований в производственно-экономическую деятельность нефтяных компаний могут быть использованы для:

- ♦ систематизации информации о проводимых технико-технологических мероприятиях и их ранжировании по признаку ожидаемой технологической и экономической целесообразности;
- ♦ экономической оценки эффективности эксплуатации каждой скважины за счет проведения мероприятий по восстановлению или повышению производительности скважин.
- ♦ пересмотра решений о возможности реанимации и последующей эксплуатации каждой скважины, что уменьшает риск принятия неверных решений;
- ♦ оценки экономической перспективы использования эффективных технологий с учетом выявленных в работе факторов воздействия;

Апробация работы. Основные положения диссертационной работе докладывались на Всероссийской конференции молодых специалистов в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина в январе 2001г., ежегодной межвузовской научно-технической конференции УГНТУ в апреле 2001г.

Публикации. Результаты диссертационного исследования отражены в 5 печатных работах общим объемом 5, 6 п. л..

Структура и объем диссертации. Диссертация излагается на 114 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, выводов и трех приложений. В работе содержится 21 таблица и 32 рисунка. Список литературы включает 73 источника.

Первая глава посвящена анализу современного состояния некоторых экономических проблем рентабельности эксплуатации нефтяных месторождений. Как один из возможных подходов к их решению рассматри-

ваются технологические и экономические условия повышения производительности нефтяных скважин за счет проведения на них технико-технологических мероприятий.

За последние 30 лет доля остаточных извлекаемых запасов увеличилась от 0,17 до 0,52, соответственно уменьшилась доля активных запасов нефти.

В связи с изменением структуры запасов нефти ежегодно возрастает количество скважин, эксплуатация которых нерентабельна из-за низкого дебита или высокой обводненности продукции. Только на месторождениях Западной Сибири эксплуатируется более 5 тыс. нерентабельных скважин, мощность которых более 2 млн.т. нефти в год. В старых нефтедобывающих районах Урало-Поволжья 74% нефтяных скважин выработали свой эксплуатационный ресурс, а 30% из них эксплуатируются более 30 лет.

С точки зрения экономики такие скважины необходимо останавливать, чтобы улучшить финансовое положение предприятий. С другой стороны, остановка скважин приведет к полной деформации систем разработки эксплуатируемых объектов, консервации трудноизвлекаемой части запасов и существенному снижению конечной нефтеотдачи за счет безвозвратной потери значительного количества нефти.

Единственным путем решения данной проблемы, как показывает проведенный в диссертационной работе анализ, представляется всемерное расширение масштабов внедрения технологически и экономически оправданных современных методов повышения продуктивности скважин и их активизация за счет совершенствования методологии технико-экономической оценки.

Из анализа проблемы следует, что негативная тенденция снижения ежегодных приростов добычи нефти в России несколько сглаживается за счет мероприятий по восстановлению производительности скважин. Так, за счет их проведения удельный вес в общем объеме добычи нефти составляет в ОАО «Татнефть» - 43%, НК «Сургутнефтегаз» - 42%, ОАО «Лукойл» - 13,2%.

В работе рассматриваются особенности основных методов восстановления производительности скважин в России и за рубежом, их преимущества и недостатки с точки зрения технологической и экономической эффективности.

Отмечается необходимость комплексного анализа к применению технологий по восстановлению производительности скважин, что обеспечивает получение достоверной информации для контроля за эффективностью работы каждой скважины после проведения на ней капитального ремонта.

Однако это требует формирования единой методики расчета технологической и экономической эффективности применения методов по восстановлению производительности скважин, позволяющей дать современную рыночную оценку их использования с учетом специфических условий разработки каждого месторождения и отдельно взятого нефтегазового региона с тем, чтобы заинтересовать нефтегазодобывающие предприятия в применении этих методов.

Вторая глава посвящена совершенствованию методологии экономической оценки осуществляемых мероприятий по восстановлению производительности скважин. В работе отмечается, что, несмотря на длительную практику интенсификации добычи нефти за счет применения технико-технологических мероприятий и большое число опубликованных работ, посвященных методике их экономической оценки, в настоящее время многие методические вопросы в этой области еще не решены, и требуется их дальнейшая доработка.

Анализ существующих работ по оценке экономической эффективности проводимых мероприятий на нефтяных скважинах показывает, что их практические и теоретические рекомендации, как правило, не идут дальше выявления промысловой эффективности осуществления мероприятий. В лучшем случае экономическая эффективность проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин оценивается экономией эксплуатационных затрат, связанных с получением дополнительной нефти.

Особое место в диссертации отведено выбору критериев. Проведенный в работе анализ существующих в отечественной и зарубежной практике критериев экономической оценки свидетельствуют в пользу использования динамических методов для экономического анализа результатов осуществления мероприятий, направленных на улучшение добычных характеристик скважин.

При выборе критериев необходимо исходить из природно-геологических условий эксплуатации скважин. Для этого предусмотрено разграничить показатели, отражающие технологическую и экономическую эффективность, в зависимости от характера проводимых мероприятий и особенностей получения эффекта (табл.1)

Таблица 1.

Классификация проводимых мероприятий по восстановлению производительности скважин

Характер проводимого мероприятия	Результат проводимого мероприятия
1. Ремонт скважин, направленный на прирост дебитов за счет интенсификации	Прирост текущей добычи или снижение обводненности продукции.
2. Ремонт скважин, направленный на увеличение межремонтного периода	Увеличение длительности ремонтного цикла эксплуатации скважин
3. Ремонт скважин по экологическим причинам	Снижение потерь нефти и уменьшение экологического ущерба
4. Определение начального дебита скважин, вводимых в эксплуатацию из бездействия в соответствии с имеющимися льготами по налогообложению	Определение минимально допустимого дебита, при котором дальнейшая эксплуатация скважины экономически эффективна
5. Ремонт ренимируемых скважин.	Уменьшение экономически предельно-допустимого дебита.

Учитывая специфику и особенности мероприятий по восстановлению производительности скважин (табл.1), в работе рекомендуется оценку оптимальных условий их осуществления проводить по следующим этапам:

1. Установление критериев технологической и экономической эффективности мероприятий по восстановлению производительности скважин с учетом особенностей и стадийности эксплуатации нефтяных скважин.
2. Ранжирование проведенных мероприятий по выбранным критериям эффективности в зависимости от решения поставленной задачи.

3. Оценка пределов границ технологической и экономической целесообразности проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин.

Как показали последующие расчеты в главе 3, такой подход к оценке экономической эффективности обусловлен значительными затратами на их осуществление и необходимостью выявления технологической и экономической целесообразности их проведения.

В этой связи в качестве основных исходных показателей эффективности мероприятий по восстановлению производительности скважин были приняты следующие:

- среднесуточный дебит с учетом и без учета мероприятия, т/сут;
- обводненность добываемой продукции с учетом и без учета мероприятия, %;
- продолжительность эффекта, характеризующая время после проведения мероприятия, в течение которого скважина работает с большими дебитами и меньшей обводненностью по сравнению с их ухудшением в случае непроведения мероприятия, сут;
- прирост добычи нефти или предотвращение ее снижения в результате действия эффекта, т;
- затраты на проведение мероприятия, тыс.руб;
- коэффициент эффективности затрат, представляющий отношение количества мероприятий, по которым затраты окупались, к общему количеству проведенных мероприятий по восстановлению производительности скважин. Ввод такого корректирующего коэффициента предполагает необходимость обязательной их окупаемости за счет улучшения режима работы скважины до экономически целесообразной величины.

С целью сопоставления технологической и экономической эффективностей введены критерии технологической и экономической целесообразности осуществления мероприятий.

В качестве условия технологической целесообразности проведения мероприятий (ТЦМ) принято превышение коэффициента технологической

эффективности с учетом проведения мероприятия над коэффициентом технологической эффективности без проведения мероприятия:

$$ГЦМ = k_{тЭ}^M \cdot k_{тЭ}^O = \frac{q_H^M * (100 - n_M)}{n_M} \cdot \frac{q_H^O * (100 - n_O)}{n_O} \quad (1),$$

где $k_{тЭ}^M$ и $k_{тЭ}^O$ - соответственно коэффициенты технологической эффективности с учетом и без учета мероприятия по восстановлению производительности скважины;

q_H^M и q_H^O - среднесуточный дебит на скважине с учетом и без учета мероприятий по восстановлению производительности скважин, т/сут;

n_M и n_O - обводненность добываемой продукции из скважины с учетом и без учета мероприятия по восстановлению производительности скважины, %.

В качестве критериев экономической эффективности эксплуатации скважины после осуществления на ней ремонтных работ, направленных на повышение ее производительности и снижение обводненности продукции, приняты следующие критерии, отвечающие требованиям рынка:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД) за полную продолжительность технологического эффекта с учетом и без учета мероприятия;
- прирост ЧДД, связанный с получением дополнительного объема нефти или предотвращением ее снижения в результате действия технологического эффекта ($\Delta ЧДД$);
- окупаемость затрат на проведение мероприятия (ОЗм);
- фактический и ожидаемый прирост добычи нефти до предела экономической целесообразности эксплуатации скважины ($\Delta Q_{пр}$).

В случае применения мероприятий по восстановлению производительности скважин логика ЧДД такова, что даже при выборе варианта с $ЧДД=0$, объемы производства возрастают. Это приводит к расширению границ экономической целесообразности эксплуатации скважины с учетом мероприятий по восстановлению ее производительности.

Логика критерия окупаемости затрат, необходимых для проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин, заключается в том, что он показывает продолжительность (T), в течение которого сумма чистых доходов ($ЧД_t$), дисконтируемых на момент осуществления инвестиций в виде затрат на проведение мероприятия (Z_m), предназначенных на капитальный ремонт скважин для улучшения их производительности, равна величине этих затрат:

$$\sum_{t=1}^T \frac{ЧД_t}{(1+i)^t} = Z_m \quad (2)$$

Так как этот показатель не учитывает весь период функционирования инвестиций, и на него не влияет вся отдача, которая лежит за пределами окупаемости затрат, он может использоваться как дополнительный критерий в виде ограничения принятия решения о целесообразности осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин.

В пользу выбора критерия сопоставления фактического и экономически предельного дебитов нефти с осуществлением мероприятий говорит то, что он позволяет увязать затраты с показателями технологической эффективности и отражает целесообразность дальнейшей эксплуатации скважины, когда покрываются затраты, связанные с осуществлением мероприятий по восстановлению производительности скважин.

При этом учитывается, насколько следует снижать переменные затраты или увеличивать выручку, чтобы в случае падения добычи нефти получить прибыль или хотя бы покрыть затраты на проведение мероприятий. В отличие от традиционной схемы расчета прибыли понятие маржинальной прибыли ($МП$) представляет собой разность между выручкой от продажи нефти (B) и переменными затратами ($Z_{пер}$) и может применяться для выявления доходности от проведения мероприятия

Отсюда условие экономической целесообразности применения технологии по восстановлению производительности скважин можно задать следующим образом:

$$MP + Z_{пост} + Z_m = B - Z_{пер} \quad (3)$$

Тем самым, технология по восстановлению производительности скважин может быть эффективна даже в случае $MP=0$, когда покрываются постоянные затраты и затраты на осуществление мероприятия.

Выбор критериев для экономического обоснования осуществления мероприятий предлагается осуществлять с учетом условий технологической и экономической целесообразности в соответствии с конкретно решаемой задачей (рис. 1).

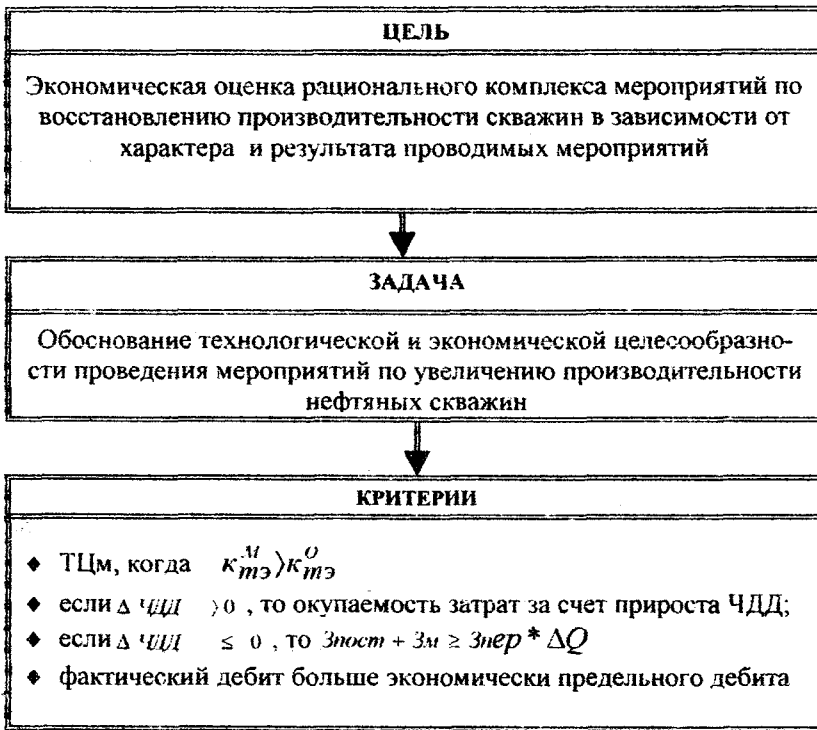


Рисунок 1. Выбор критериев для экономического обоснования проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин

Зависимость критического объема добычи нефти от критерия экономической эффективности проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин предложено осуществлять на основе построения

модели управления безубыточностью скважин, сущностью которой является нахождение граничных значений эффективности применяемых технологий на скважине или группе скважин в конкретных экономических и географо-геологических условиях. Нередко оказывается, что продолжать убыточную добычу нефти из скважин после проведения мероприятия по восстановлению производительности скважин будет более рентабельным, чем останавливать и консервировать скважины.

Для получения обобщенной зависимости критического объема добычи нефти с учетом и без учета мероприятий предложен метод, позволяющий получить набор решений в виде зависимостей предела безубыточности по каждой скважине.

Предложенная графическая модель дает возможность проводить ситуационный анализ по выбору мероприятий с высоким или низким уровнем затрат по осуществлению мероприятия и их сравнение на основе выбранных критериев экономической эффективности (рис. 1).

Проведенный в диссертации анализ показывает, что в структуре мероприятий по восстановлению производительности скважин свыше 50% приходится на ремонтно-изоляционные работы (РИР), отражающие экологические последствия эксплуатации фонда скважин.

В этой связи в работе делается попытка оценивать проводимые РИР с эколого-экономической точки зрения, что расширяет границы эффективности их осуществления.

Для учета экологической составляющей эффекта предлагается использовать имитационную модель:

$$Y_c = \sum_{i=1}^4 Y_i \quad (4)$$

где Y_c - суммарный экономический ущерб при аварийности скважин, связанный с утечкой и перетоками жидкости, тыс.руб

Y_i - составные компоненты экономического ущерба, тыс.руб.

Для оптимизации выбора методологии экономической оценки мероприятий по восстановлению производительности скважин в каждом конкретном случае предлагается использовать схему сценариев исследований, представленную в виде куба и отражающую связь между объемом информации, методами и критериями экономической оценки (рис. 2.)

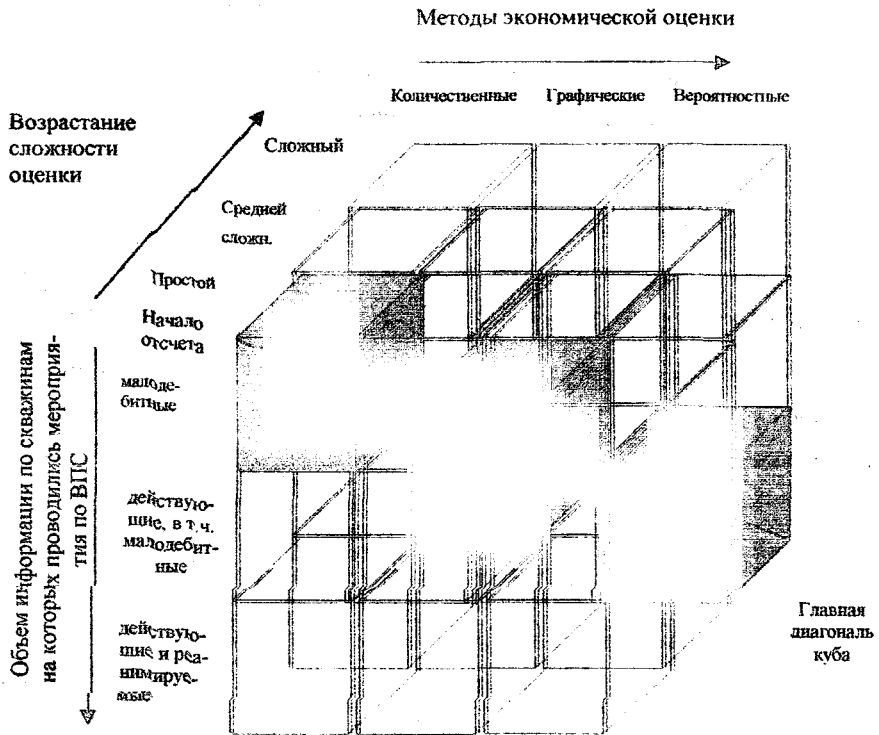


Рисунок 2. Сценарии исследований.

По возрастанию сложности методы проводимой экономической оценки ранжировались следующим образом:

- простой метод: использование критерия ЧДД с учетом и без учета проводимых мероприятий и прирост ЧДД;
- метод средней сложности: дополнительные критерии (рис.1);

- сложный метод: имитационное моделирование экономически предельных дебитов с учетом и без учета проводимых мероприятий, имитационное моделирование экологических ущербов.

Тем самым, схема сценариев исследований обеспечивает концептуальную основу методологии экономической оценки проведения комплекса мероприятий по восстановлению производительности скважин.

В третьей главе на основе сценария исследования (рис.2) сформирован аналитический механизм для принятия экономических решений по эксплуатации и реанимации скважин за счет осуществления мероприятий по восстановлению или повышению их производительности.

Основные результаты оценки эффективности мероприятий на анализируемых месторождениях Урало-Поволжья и Западной Сибири по предлагаемой методике приведены в таблице 2. В силу большого удельного веса и эколого-экономической значимости ремонтно-изоляционных работ (РИР) они выделены в особую группу.

Таблица 2
Технологическая эффективность проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин (ВПС) на месторождениях Урало-Поволжья и Западной Сибири

Вид ремонта	Месторождение Урало-Поволжья			Месторождение Западной Сибири		
	Всего	РИР	Прочие ВПС	Всего	РИР	Прочие ВПС
Количество ремонтов	81	40	41	50	30	20
Средний дебит без мероприятия, т/сут	1,22	1,2	1,25	8,01	6,43	10,39
Средний дебит с мероприятием, т/сут	1,65	1,37	1,97	9,20	7,01	12,49
Средняя обводненность без мероприятия, %	81,3%	98,0%	65,0%	69,6%	78,0%	54,0%
Средняя обводненность с мероприятием, %	73,5%	90,0%	57,0%	66,2%	73,1%	56,0%
Прирост добычи нефти, т	26202	5629,5	20572	57220,3	16652,1	40568,2
Ктехн.эф без мероприятия	0,3	0,2	0,4	0,5	0,4	0,6
Ктехн.эф с мероприятием	0,6	0,43	0,59	1,02	0,77	1,11

Из таблицы 2 видно, что для Урало-Поволжья характерна большая частота ремонтов при меньшей производительности скважин и большей обводненности продукции, чем в Западной Сибири, что отражается на уровне коэффициентов технологической эффективности после осуществления мероприятий.

В соответствии с выявленными влияющими технико-технологическими факторами (табл.2) и предлагаемыми в диссертации экономическими критериями (рис.1) строится политика принятия экономических решений по дальнейшей эксплуатации и реанимации скважин после проведения комплекса мероприятий (табл.3).

Таблица 3

Экономическая эффективность проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин на месторождениях Урало-Поволжья и Западной Сибири

Вид ремонта	Месторождение Урало-Поволжья			Месторождение Западной Сибири		
	Всего	РИР	Прочие ВПС	Всего	РИР	Прочие ВПС
Затраты на проведение мероприятий, тыс.руб	12944,7	9599,8	3343,9	38003,8	24402,7	13601,0
Прирост ЧДД, тыс.руб	-15524,6	-31133,4	15608,8	4976,8	3070,5	1906,2
Прирост ЧДД с учетом предотвращенного ущерба	-12375,6	-28084,4	15608,8	7826,8	5920,7	1906,2
Прирост ЧДД на 1 т. дополнительно добытой нефти, тыс.руб/т	-0,59	-5,53	0,76	0,09	0,18	0,05
Затраты на 1 тонну дополнительной добытой нефти, тыс.руб/т	0,49	1,71	0,16	0,66	1,47	0,34
Продолжительность технологического эффекта на 1 скв, сут	695	690	700	965	930	1000
Срок окупаемости затрат, сут	нет	нет	290	190	350	140
Количество скважин с положительным экономическим эффектом, скв	21	4	17	31	18	13
Коэффициент экономической эффективности проведения мероприятий	0,26	0,10	0,41	0,62	0,60	0,67

Как следует из приведенной таблицы, затраты на проведение мероприятий по восстановлению производительности скважин экономически не оправдываются из-за низкой технологической эффективности ремонтно-изоляционных работ, что приводит к общей отрицательной экономической эффективности.

Имитация результатов эколого-экономической оценки проведения ремонтно-изоляционных работ позволяет выявить экономическую эффективность проводимых работ за счет экологического фактора (табл.3).

Распределение отремонтированных скважин по фактической продолжительности технологического эффекта (табл.2) и окупаемости затрат (рис.3.) дает представление о причинах низких приростных величин экономической эффективности. Между тем, разрыв между средним сроком окупаемости затрат и средней технологической продолжительностью эффекта по всем мероприятиям восстановления производительности скважин Урало-Поволжья и Западной Сибири отличаются друг от друга и составляют соответственно 15 и 25 месяцев (табл.3.).

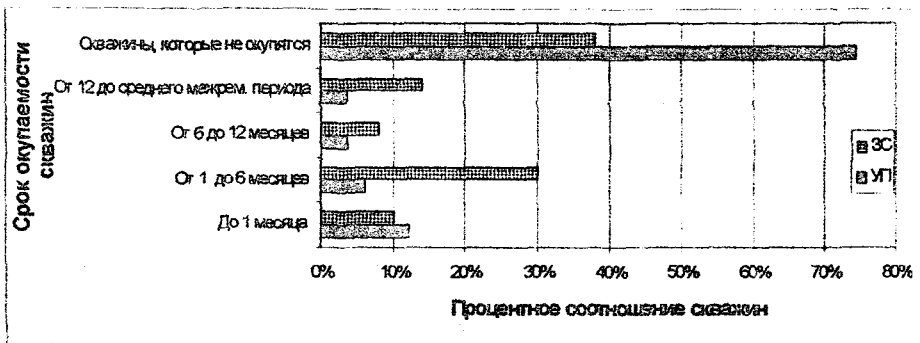


Рисунок 3. Распределение скважин по окупаемости затрат

Тем самым, средняя эффективная скважина работает на повышенном режиме дополнительное время после того, как затраты на ремонт окупятся, принося основной экономический эффект, которым затем окупаются затраты на неэффективные ремонты.

Корректируя затраты на проведение мероприятий коэффициентом эффективности затрат, ставится задача обязательной их окупаемости за счет прироста ЧДД или возмещения затрат на проведение мероприятий (ф-ла 3).

Распределение скважин по критерию прироста ЧДД, приведенное на рис.4., свидетельствует о значительном наличии скважино-операций с полностью отрицательным и приростным отрицательным эффектом.

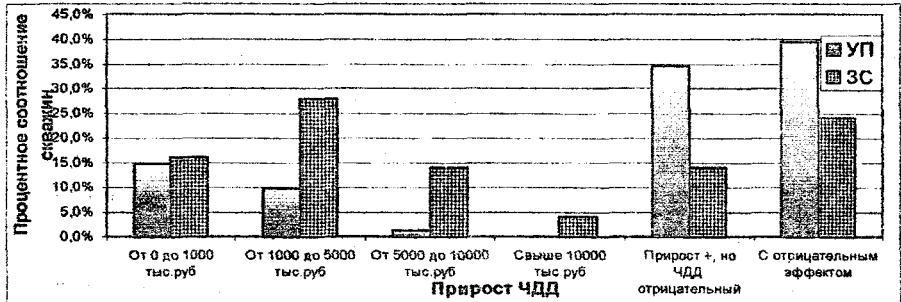


Рисунок 4. Распределение скважин по приросту ЧДД

Распределение скважин по критериям технологической и экономической эффективности позволило установить разрыв в уровнях технологической и экономической целесообразности осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин (рис.5).

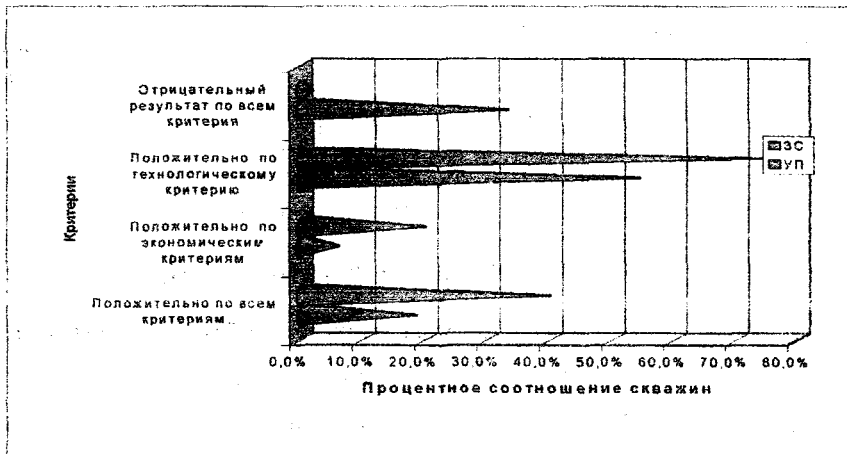


Рисунок 5. Распределение скважин по технологической и экономической эффективности.

В соответствии с критерием технологической целесообразности эффективны 74% скважин по месторождению Западной Сибири и 53% скважин по месторождению Урало-Поволжья. По обоим критериям положительный эффект отмечается только у 38% скважин в Западной Сибири и 18% - в Урало-Поволжье. Тем самым, прирост добычи нефти в большинстве случаев не окупается даже за счет постоянных затрат и затрат на осуществление мероприятий.

Для того, чтобы выделить с экономических позиций условия и границы осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин и обосновать выбор наиболее рациональных методов с учетом природно-геологических условий разработки конкретного месторождения предлагаются методические приемы определения пределов технологической и экономической целесообразности проведения мероприятий.

На рис.6 и 7. приводятся расчетные кривые зависимости ЧДД от дебитов и обводненности при возможном осуществлении работ, направленных на улучшение технологических параметров эксплуатации скважин.

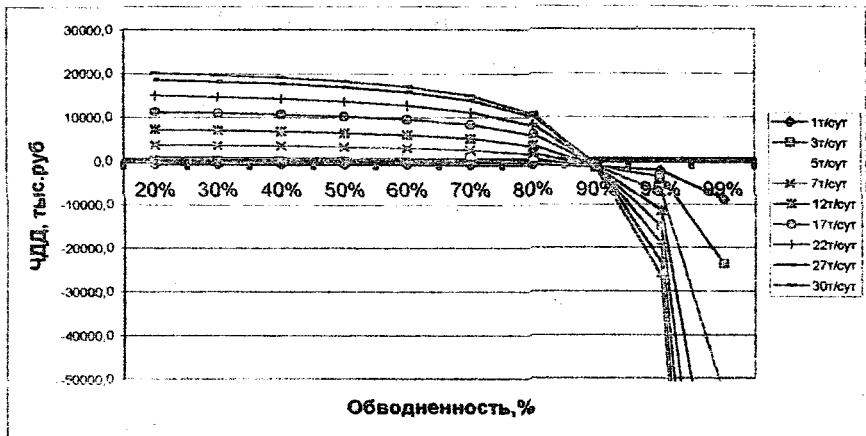


Рисунок 6. Зависимость предельной экономической эффективности от технологической эффективности на скважинах Западной Сибири

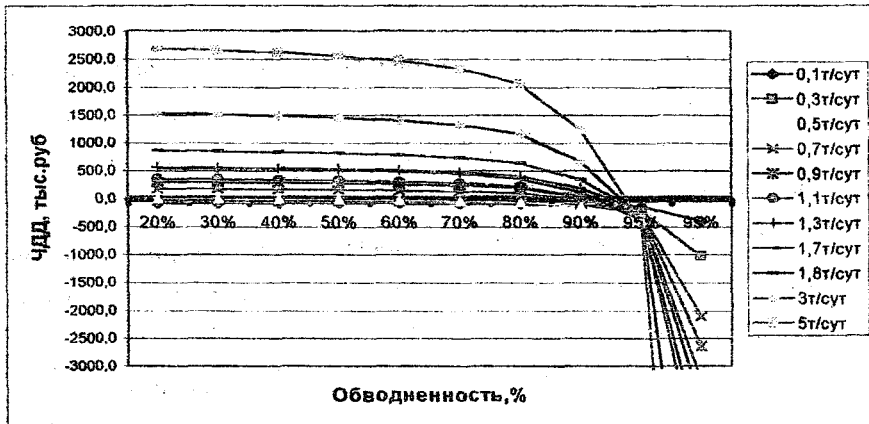


Рисунок 7. Зависимость предельной экономической эффективности от технологической эффективности на скважинах Урало-Поволжья.

Из приведенных зависимостей следует, что осуществление мероприятий по восстановлению производительности скважин на месторождениях Западной Сибири не является эффективным практически для всех уровней дебитов при обводненности свыше 90% даже при достаточно высокой рыночной цене нефти на сегодняшний день.

На малodeбитных месторождениях Урало-Поволжья при существующих экономических условиях можно говорить о проведении ремонта на скважинах с дебитностью более 0,7т/сут и обводненностью не более 92%.

Следует обратить внимание на приростные величины ЧДД. На малodeбитных месторождениях Урало-Поволжья граница экономической целесообразности приходится на скважины с дебитностью свыше 0,5т/сут. Прирост ЧДД резко возрастает за пределами 1,8т/сут при 90% обводненности продукции.

Предельная экономическая эффективность осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин на месторождениях Западной Сибири наблюдается у скважин с дебитом 3т/сут и обводненности 70%, вследствие значительных затрат на проведение мероприятий. Только начиная с 7т/сут при 80% обводненности начинается плавное нарастание ЧДД (рис.6).

Описанный графический способ может, на наш взгляд, оказать практическую помощь при выборе экономически целесообразных методов восстановления производительности скважин и определении рациональных границ их применения с учетом технологических особенностей разработки нефтяных месторождений на поздней стадии эксплуатации.

Предложенный алгоритм позволяет выявить экономическую выгоду проведения комплекса мероприятий на скважинах с учетом их технико-технологических особенностей и графически интерпретировать сразу достаточно большое количество скважин.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

В результате проведенного в диссертационной работе исследования можно сделать следующие основные выводы и предложения:

1. Проведенный в диссертации анализ состояния и экономических проблем эксплуатации нефтяных месторождений показал, что в настоящее время развитие и рентабельность нефтедобычи определяется, в основном, использованием эффективных технологий по повышению производительности скважин, что требует разработки действенного экономического механизма контроля за эффективностью применяемых технологий.
2. Анализ существующего экономического механизма оценки эффективности применяемых технологий по восстановлению производительности скважин свидетельствует о его несоответствии сложившимся в стране рыночным отношениям при решении взаимосвязанных технико-технологических, экономических и экологических проблем эксплуатации каждой скважины.
3. Проведенные исследования позволили определить основные направления в методологии экономической оценки эффективности применяемых технологий по восстановлению производительности скважин на поздней стадии их эксплуатации. Рекомендовано использовать комплексный

подход, сочетающий традиционные методы экономической оценки и выявленные особенности инвестирования затрат на проведение мер по восстановлению производительности скважин.

4. Для создания инструментария комплексной оценки предложена схема сценариев исследования, отражающая связь между объемом информации, методами и критериями экономической оценки.

5. Разработана модель экономической оценки эффективности применяемых технологий по восстановлению производительности скважин, представляющая собой стандартизированный набор расчетов по выявлению коммерческой эффективности каждой скважины, основанный на методологии маржинального подхода и определении границ технологической и экономической целесообразности осуществления мероприятий.

6. В соответствии с разработанными критериями оценки определены условия и необходимость проведения мероприятий на разных стадиях разработки месторождений. Для этого предложена имитационная модель, дающая возможность многократно воспроизводить варианты проектных решений по скважинам, учитывая технологические, экологические и экономические факторы повышения эффективности их работы.


7. С целью оптимизации принятия решений разработан графический метод экономической оценки проигрывания технико-экономических ситуаций на каждой скважине для выявления коммерчески эффективных технологий на стадии их планирования в производстве.

8. Методологические разработки подтверждены практическими расчетами реальных проектных решений для группы месторождений Западной Сибири и Урало-Поволжья, что позволяет рекомендовать их для внедрения на нефтедобывающих предприятиях для обеспечения эффективного функционирования системы инновационных технологий в условиях нефтегазодобычи.

Основное содержание выполненного исследования изложено в следующих печатных работах:

1. Методический подход к экономической оценке реабилитации бездействующего фонда скважин. // Сб. трудов РГУ нефти и газа им. Губкина, 2000.
2. Многофакторный анализ влияния качества строительства скважин на экономические показатели их эксплуатации// Сб. трудов РГУ нефти и газа им. Губкина, 2000. (в соавторстве)
3. Экономические рычаги взаимодействия предприятий нефтегазового комплекса с окружающей средой. - М: Альта-пресс, 2001. - 192с. (в соавторстве)
4. К вопросу о целесообразности осуществления мероприятий по восстановлению производительности скважин на разных стадиях их эксплуатации. - Нефтегазовая вертикаль, 2001, №16.
5. Формула безопасности. //Нефть России, 2000. - № 12. (в соавторстве)

Соискатель



Зайнутдинов Р.А.