

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ**

**АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НЕФТИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

*На правах рукописи*

**МЫРЗАГАЛИНА АКМЕЙИР МЫРЗАГАЛИКЫЗЫ**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ  
НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ МАТЕРИАЛОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)**

Специальность: 5304.01 – Виды экономической деятельности

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
доктора философии по экономике

**БАКУ - 2016**

Работа выполнена в Научно-Исследовательском и Проектном Институте Нефти и Газа SOCAR.

Научный руководитель: доктор экономических наук,  
профессор Ганимат Асад оглы  
Сафаров

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,  
профессор Махаббат Ашыр  
оглы Мамедов

доктор философии по  
экономике, Мирвари Беглер  
кызы Мамедова

Ведущая организация: Азербайджанский  
Технический Университет

Защита диссертации состоится “\_\_25\_\_” \_\_февраля\_2016 г. в 11<sup>00</sup> часов на заседании Диссертационного Совета D.02.141 при Азербайджанском Государственном Университете Нефти и Промышленности по адресу AZ 1010, г. Баку, пр. Азадлыг 34. АГУНП.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Азербайджанского Государственного Университета Нефти и Промышленности.

Ваши отзывы в двух экземплярах, заверенные гербовой печатью, просим направлять по указанному адресу Ученому секретарю Диссертационного Совета D.02.141.

Автореферат разослан “\_\_\_\_\_” “\_\_января” 2016 года.

Ученый секретарь Диссертационного  
Совета D.02.141 доктор технических  
наук, профессор

А.М.Алиев

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы.** Наиболее полное использование нефтяных запасов является важной задачей, стоящей перед нефтяниками Казахстана. Практика разработки нефтяных месторождений страны свидетельствует об ухудшении структуры запасов нефти, которая напрямую влияет на коэффициент извлечения нефти (КИН). В свою очередь, достижение максимально возможного уровня нефтеотдачи позволяет получить наилучшие экономические показатели. Увеличение степени извлечения углеводородов (УВ) может быть достигнуто путем прироста объемов запасов нефти и газа за счет интенсификации нефтегазодобычи.

На сегодняшний день добыча казахстанской нефти осуществляется на старых месторождениях, вступивших в позднюю стадию разработки. В свою очередь, добыча нефти из старых месторождений постепенно становится нерентабельной из-за возрастания себестоимости добываемой нефти. Доразработка действующих месторождений требует применения высокоэффективных и экономически оправданных методов интенсификации добычи нефти и газа. Основными причинами, создающими необходимость применения интенсификации, являются отставание объемов эксплуатационного бурения и добычи УВ от проектных уровней, интенсивный отбор высокопродуктивных запасов, низкий уровень коэффициента использования эксплуатационного фонда скважин, а также высокая обводненность пластов.

Экономическими вопросами интенсификации нефтедобычи в данной ситуации являются, как отсутствие методов оценки, позволяющих получать достоверные показатели экономической эффективности, так и необходимость определения экономических эффектов, повышающих привлекательность проведения интенсификации. Наряду с этим, некорректное определение эффективности интенсификации приводит к низкому качеству тактического и стратегического планирования.

В связи с вышеизложенной ситуацией, проблемы повышения нефтеотдачи пластов (ПНП), достижения максимально возможного уровня КИН, интенсификации добычи нефти (ИДН) и реализующих их методов увеличения нефтеотдачи (МУН) и методов интенсификации добычи нефти (МИДН) очень сложны, стары и одновременно актуальны. Исходя из этого совершенствование методов оценки экономической эффективности интенсификации нефтедобычи, является актуальным, а также представляет возрастающий теоретический и практический интерес.

**Степень научной разработанности проблемы.** Научно-теоретической основой диссертации являются труды зарубежных и казахстанских ученых по теоретическим и практическим вопросам интенсификации нефтегазодобычи и экономической эффективности производства.

Проведение различных МИДН и МУН подробно исследованы такими учёными, как Н.М.Байков, А.А.Боксерман, Л.Г.Гужновский, В.И.Грайфер, Е.А.Козловский, Ю.М.Малышев, К.Н.Миловидов, В.П.Соломин, В.Е.Тищенко, В.В.Шелепов и другие.

Проблемы оценки экономической эффективности нефтегазовых проектов широко освещены в работах зарубежных экономистов, таких как А.Ф.Андреев, Н.К.Байбаков, В.Ф.Дунаев, В.И.Жечков, В.Д.Зубарева, В.Н.Лившиц, А.И.Перчик, А.И.Плясунов, С.М.Рохлин, С.А.Смоляк, М.М.Саттаров, М.М.Уманский, А.Г.Шаломицкий и другие.

В Азербайджане вопросами нефтегазодобычи и ее экономики занимались ученые А.Х. Мирзаджанзаде, З.А.Самедзаде, Г.А.Сафаров, Т.Н.Алиев, М.Д.Атакишиев, Р.А.Алиев, В.М.Валиев, С.Гасымов, Э.М.Гаджизаде, М.А. Мамедов, А.Г.Гусейнов, З.М.Наджафов и другие.

В Казахстане исследованию вопросов экономической эффективности производства посвящены труды таких ученых, как У.Б.Баймуратов, А.Е.Есентугелов, М.Г.Исаева, Ж.О.Ихданова, З.К.Каргажанов, М.Б.Кенжегузин, В.К.Кошелев, К.О.Окаев, Т.С.Саткалиева и другие.

Вопросами развития инновационных технологий занимались казахстанские исследователи А.А.Алимбаев, С.А.Алпысбаев, У.Б.Баймуратов, Ж.Х.Давильбекова, А.Н.Дауренбекова, А.К.Джумасейтова, Ф.М.Днишев, Е.С.Досмагамбетов, К.Ж.Ережепов, С.Т.Жумашева, Б.Н.Исабеков, Б.К.Канимов, З.У.Кудайбергенова, С.Т.Купешова, С.В.Могильный, О.С.Сабден, К.А.Сагадиев, З.А.Сальжанова, А.Н.Толыбаев, Р.Н. Шадиев и другие.

Учитывая важность исследований вышеназванных ученых отмечаем, что экономические вопросы интенсификации и их особенности в нефтяной промышленности в условиях Казахстана комплексно не исследованы и в этой области имеется некоторый пробел. Данная диссертационная работа нацелена на решение этих вопросов.

**Цель и задачи диссертационного исследования.** Целью данной диссертации является предложение комплексного метода экономического анализа, позволяющего определить экономическую эффективность интенсификации нефтегазодобычи нефтяной компании Казахстана.

Для достижения цели диссертационного исследования в работе требуется решение следующих задач:

- провести обобщение мирового опыта интенсификации добычи УВ, анализировать существующие методы определения экономической эффективности интенсификации добычи нефти;
- разработать рекомендации по совершенствованию существующих методов определения экономической эффективности;
- изучить возможности моделирования отдельных результирующих показателей и дать им экономическую интерпретацию;
- исследовать зависимость эффективности разработки трудноизвлекаемых запасов от плотности сетки скважин;

- анализировать и обосновать эффективность разработки трудноизвлекаемых запасов методом водогазового воздействия (ВГВ).

**Объектом исследования** в диссертации являются применяемые инновационные методы интенсификации нефтегазодобычи на месторождениях Республики Казахстан.

**Предметом исследования** выступают методы оценки экономической эффективности интенсификации нефтегазодобычи и пути повышения эффективности производства, анализ экономических проблем, связанных с планированием, прогнозированием и разработка методов оценки эффективности проведения интенсификации нефтегазодобычи.

**Теоретико-методологической базой** диссертации являются методы оценки экономической эффективности проектного анализа и прикладные аспекты интенсификации нефтегазодобычи, теоретические разработки инвестиционного анализа, теория применения инновационных технологий, обеспечивающих достижение экономической эффективности. В ходе исследовательской работы использованы методы дисконтирования, группировки и обобщения, сравнительный анализ, а также экономико-статистическое моделирование.

**Информационную базу диссертационного исследования** составляют законодательные и нормативные акты Правительства Республики Казахстан, действующие казахстанские отраслевые методики и нормативные документы, статистические данные Комитета по статистике РК, публикации казахстанских и зарубежных изданий, статьи периодической печати. В ходе работы были изучены и использованы специальная технико-экономическая литература, труды научно-исследовательских институтов и отдельных ученых, материалы научных конференций, отчеты о производственно-хозяйственной деятельности анализируемой нефтяной компаний.

**Научная новизна** заключается в основных результатах исследования:

- усовершенствована методика экономической оценки мероприятий интенсификации, позволяющей учесть влияние различных факторов на экономические результаты;
- разработана модель инвестиционной программы интенсификации с учетом дисконтирования, результаты которой являются основой планирования и прогнозирования повышения экономической эффективности деятельности компаний;
- предложена множественная экономико-статистическая модель показателя чистой прибыли и дана ее интерпретация;
- предложен метод, указывающий зависимость КИН от плотности сетки скважин;
- обоснована эффективность разработки трудноизвлекаемых запасов методом ВГВ.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что полученные результаты проведенного исследования оценки инвестиционной привлекательности интенсификации нефтегазодобычи носят прикладной характер. Практической ценностью диссертации является то, что разработанные приемы комплексного метода экономического анализа интенсификации нефтегазодобычи, экономико-статистические модели оценки результатов производственно-хозяйственной деятельности могут быть использованы при разработке планов и прогнозов нефтяной компании.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы, научная новизна, выводы и рекомендации были освещены на международных научно-практических конференциях «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана» (г.Актау, 2011 г.), «Теория и практика современных методов интенсификации добычи нефти и увеличения нефтеотдачи пластов» (г. Речица, 2012 г.), «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана» (г.Актау, 2013 г.).

**Публикация результатов исследования.** По материалам диссертации автором опубликовано 15 статей в научно-теоретических журналах, рекомендованных ВАК – 12 статей и 3 тезиса докладов на международных конференциях.

Работа выполнена в научно-исследовательском и проектном институте нефти и газа SOCAR.

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Во введении** раскрыта актуальность темы исследования, сформулирован концептуальный подход по определению экономической эффективности интенсификации нефтегазодобычи – цель и основные задачи работы, а также представлены научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

**В первой главе** “Теоретико-методологические вопросы интенсификации и эффективности производства” изложены научно-методические вопросы интенсификации нефтегазодобычи и факторы, влияющие на эффективность интенсификации. Наряду с этим также охарактеризованы инвестиционно-инновационные аспекты нефтегазового сектора РК, исследованы теоретико-методологические вопросы инновации, раскрыта их роль в нефтегазовой отрасли, приведена классификация инновационных методов интенсификации.

Интенсификация представляет собой комплекс геологических, технических и технологических мероприятий, позволяющих увеличить добычу нефти и газа. При существующей технике добычи на поверхность извлекается в среднем только 30-35% нефти, имеющейся в недрах Земли, но есть инновационные возможности повышения этого процента за счет искусственного увеличения давления в недрах или интенсификации нефтегазодобычи.

Трактовка термина «интенсификация» в различных формах и направлениях содержит общую существенную черту – применение наиболее эффективных средств производства и расширение производства.

Решающим фактором интенсификации нефтедобычи является оптимальное использование производственных ресурсов на базе современных достижений науки и техники, а также совершенствование технического и организационного уровня производства. Акцент на разработку и внедрение инновации дает возможность использовать новейшие достижения научно-технического прогресса (НТП), вследствие которого растет технический уровень производства, а также повышается роль интенсивных факторов развития.

Безусловно, естественное истощение минерально-сырьевой базы, невозможно компенсировать проведением интенсификации. Однако, на сегодняшний день интенсификация является единственно возможной альтернативой, обеспечивающей более рациональное управление ресурсной базой страны. Наряду с максимальным отбором нефти из недр, к преимуществам интенсификации нефтеотдачи также следует отнести более длительную эксплуатацию месторождения и утилизацию попутного газа для производственных целей компаний, что позволяет значительно сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.

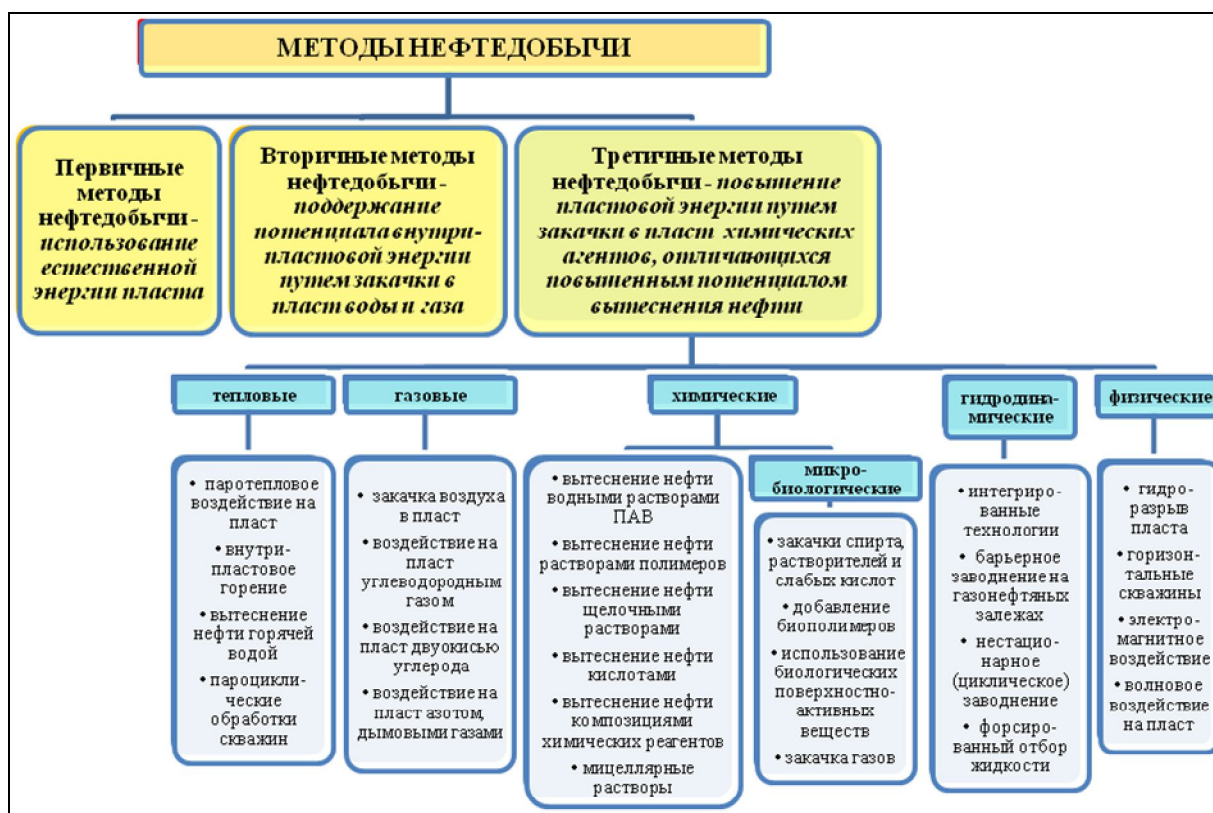
По нашему мнению, интенсификацию нефтегазодобычи следует понимать, как «бережливое производство», позволяющее более экономно использовать имеющиеся ресурсы и внедрять новейшие достижения НТП для улучшения конечных результатов – увеличение отбора нефти и газа. В итоге рост затрат на внедрение технико-технологических новшеств окупится за счет более эффективного использования всех ресурсов.

В связи с высоким уровнем обводненности добываемой нефти и снижением дебитов скважин, интенсификация нефтегазодобычи актуальна для месторождений, вступивших на вторую и третью стадии эксплуатации.

Первый этап разработки нефтяного месторождения предполагает использование естественной энергии пласта. Как известно, на новых месторождениях, разрабатываемых в период первого этапа, интенсификация не требуется и добыча УВ производится за счет собственной энергии пласта – упругой энергии, энергии растворенного газа, законтурных вод, газовой шапки и потенциальной энергии гравитационных сил.

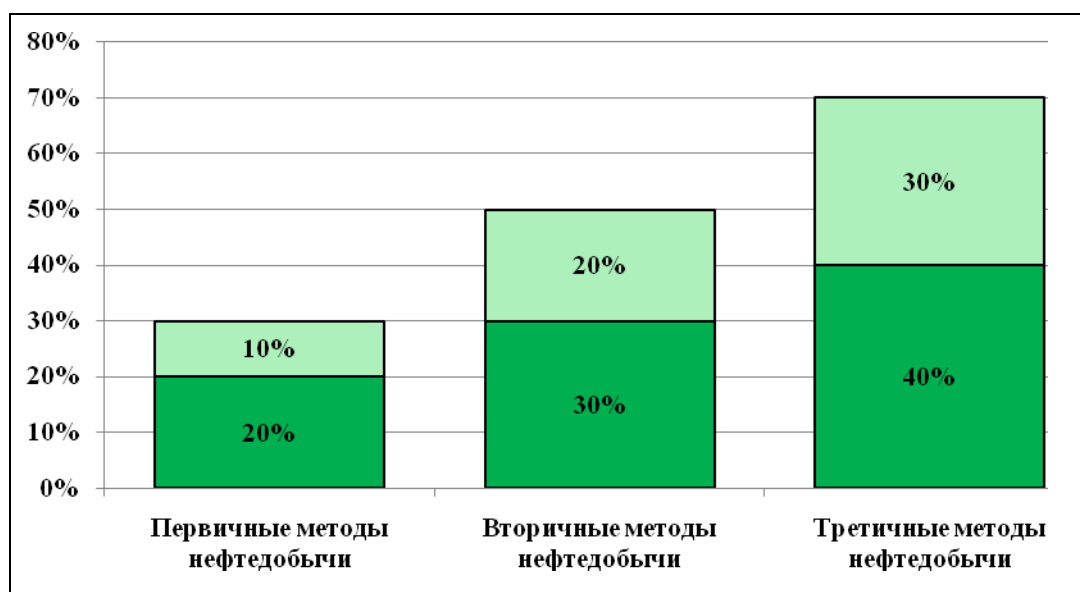
На втором этапе разработки месторождения реализуются вторичные методы интенсификации добычи, к которым относятся методы поддержания пластового давления путем закачки воды или газа.

Третий этап разработки месторождения требует применения методов увеличения нефтеотдачи или третичных методов интенсификации добычи, которые классифицируются по типам рабочих агентов. Классификация МИДН по типу рабочих агентов выглядит следующим образом (Рисунок 1).



**Рисунок 1 -Классификация методов нефтедобычи и МУН**  
 Примечание – Составлено автором на основе исследований

Каждый из существующих методов нефтеотдачи позволяет извлечь из недр определенный уровень нефти (Рисунок 2). Так, при первичных методах нефтеотдачи возможный уровень КИН составляет 20-30%, вторичные методы нефтеотдачи позволяют поддерживать КИН на уровне 30-50%. Третичные методы при применении различных видов МУН дают возможность увеличить нефтеотдачу на 40-70%.



**Рисунок 2 - Возможности увеличения КИН различными методами нефтедобычи**  
 Примечание – Составлено автором на основе данных Petros group



Среди третичных методов нефтедобычи самый высокий прирост уровня КИН достигается при внедрении химических МУН, в результате которых нефтеотдача увеличивается на 25-35%. Вторыми по эффективности являются тепловые методы, позволяющие увеличить КИН на 15-30%. Гидродинамические методы повышают нефтеотдачу на 7-15%, газовые методы на 5-15%, тогда как при использовании физических методов КИН увеличивается на 9-12% (Рисунок 3).

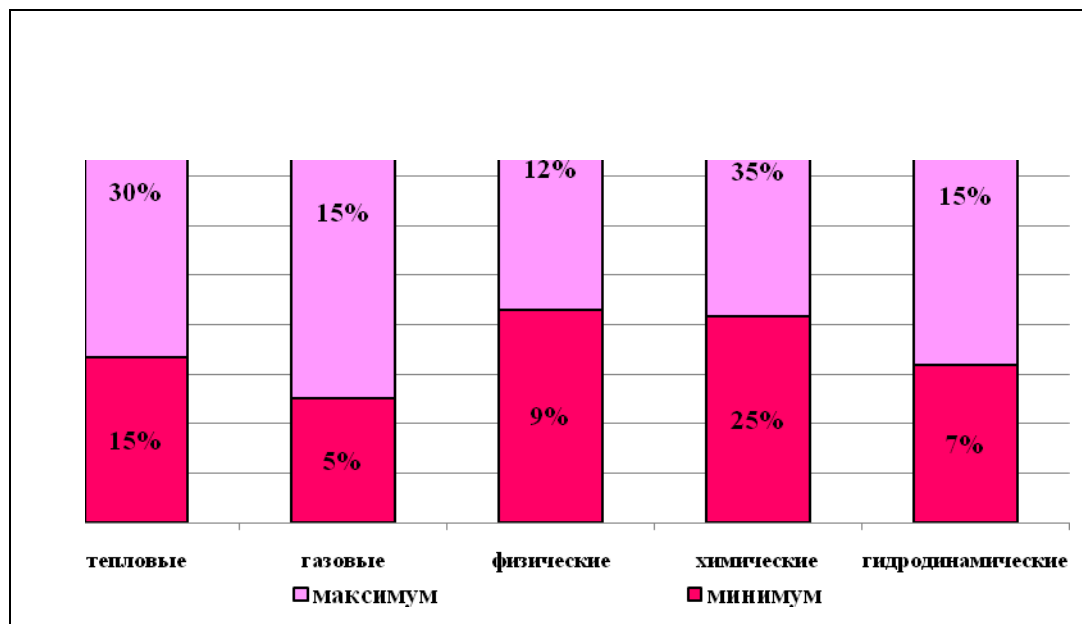


Рисунок 3 - Пороговые значения КИН при использовании различных МУН

Примечание – Составлено автором на основе данных Petros group

Ввиду большого различия свойств нефти, воды, газа и проницаемости месторождений, не существует одного универсального МУН. Все известные методы характеризуются способностью определенного воздействия на состояние остаточных запасов. В связи с этим исследования в области интенсификации нефтегазодобычи ведутся постоянно, увеличивая количество методов воздействия на пласт.

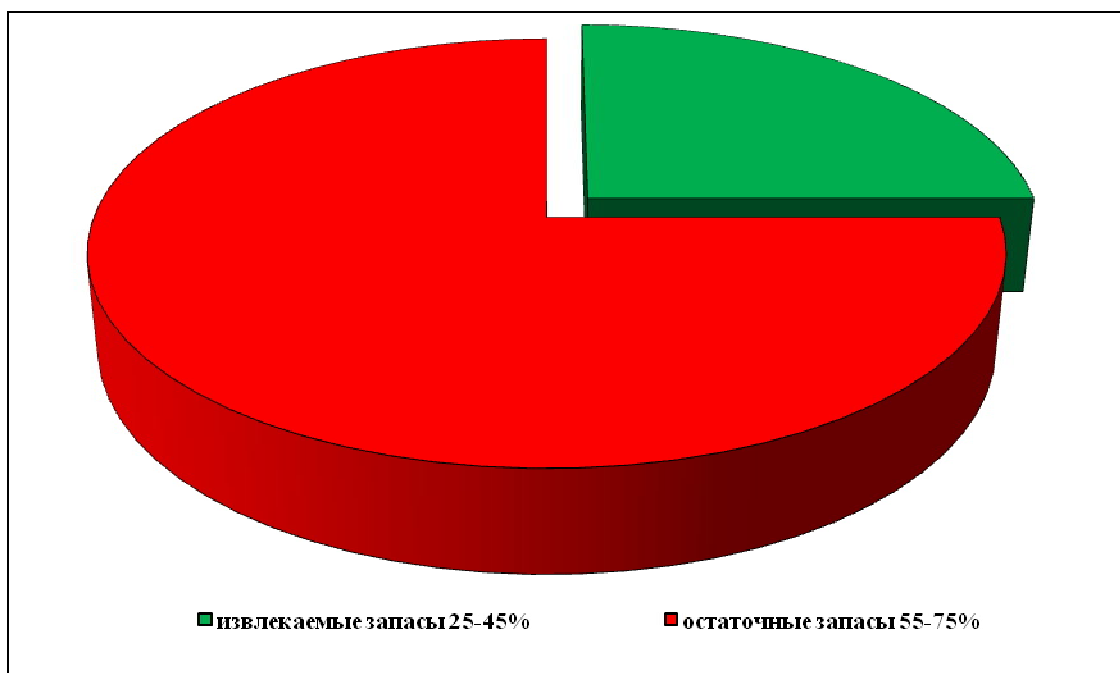
Применение различных видов МИДН принципиально меняет технику, технологию, организацию и весь характер производства. В результате мероприятий ПНП значительно возрастает производительность труда, увеличивается добыча нефти и газа, а также экономические показатели эффективности. С одной стороны, применение инновационных МУН позволяет увеличить объемы добычи УВ, но с другой стороны специфические условия их проведения увеличивают размер необходимых капиталовложений. В связи с высокой фондоемкостью данной отрасли, а также увеличением числа старых месторождений и месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, из года в год добыча нефти и газа требует все больших размеров инвестиций. При таком положении дел, достижение экономической эффективности инвестиционно-инновационных проектов должно стать обязательным условием развития нефтегазодобывающей отрасли.

Индустриально-инновационное развитие казахстанской экономики открывает большие возможности для развития страны. В стране проводится политика, направленная на эффективное использование инновационного потенциала, позволяющая решать задачи, связанные с созданием конкурентной среды, производством импортозамещающей продукции, увеличением объемов экспорта, ростом производительности труда и повышением эффективности производства.

Инвестирование в проекты нефтегазовой отрасли нуждается в тщательном экономическом обосновании. В свою очередь, инвестиционный проект может состоять из нескольких вариантов, отличающихся принятыми технико-технологическими решениями. Поэтому при рассмотрении и принятии инвестиционного решения принципиально важным является сравнение нескольких альтернативных вариантов проекта. Выбор рекомендуемого варианта к внедрению должен опираться на наилучшие значения показателей эффективности сравниваемых между собой вариантов.

**Во второй главе** “Современное состояние, тенденция развития и основные направления интенсификации нефтегазодобычи” проведен анализ мирового рынка и нефтегазового сектора РК. На базе проведенного анализа текущего состояния казахстанской нефтегазодобывающей компаний мы приводим новые решения по исследуемой теме. В данной главе нами обоснована целесообразность проведения интенсификации, исследованы принципы эффективного внедрения инновационной технологий, разработана модель инвестиционной программы интенсификации, по которой проведен анализ технико-экономических показателей нефтегазодобычи.

В условиях истощения запасов неизвлекаемые, промышленно освоенными методами разработки запасы нефти достигают в среднем 55–75% от первоначальных геологических запасов нефти в недрах (Рисунок 4).



**Рисунок 4 - Соотношение мировых запасов нефти**  
 Источник – данные сайта <http://petros.ru>

Мировое потребление нефтепродуктов постепенно растет и за последние двадцать лет увеличивается ежегодно в среднем на 1,4%. Мировой спрос на нефть в среднесрочной перспективе, будет продолжать расти. МЭА предусматривает, что в среднем по миру они составят 1,9%, в том числе 0,8% - в промышленно развитых странах, 2,9% - в развивающихся странах с переходной экономикой. Самые высокие темпы прироста ожидаются в слаборазвитых странах, что обусловлено развитием там обрабатывающих отраслей промышленности и формированием современной инфраструктуры.

Несмотря на развитие по всему миру инновационных технологий ПНП, традиционные месторождения нефти пока удерживают лидерство. Так, старые месторождения Ближнего Востока на протяжении полувека доминировали и всё ещё остаются важнейшими на мировом рынке нефти.

Операторы этих сверхгигантских месторождений стремятся увеличить нефтеотдачу. Указанные месторождения остаются крупнейшими производителями нефти в мире благодаря инновационным технологиям и инвестиционным вложениям.

Темпы роста мирового спроса на нефть указывают, что с каждым годом потребление увеличивается, что требует пропорционального роста производства УВ, который возможен за счет открытия и освоения новых месторождений или интенсификации нефтегазодобычи. В связи с увеличением спроса на УВ и их ограниченностью, актуальными являются задачи применения новых технологий нефтедобычи, позволяющих значительно увеличить нефтеотдачу уже разрабатываемых пластов, на которых традиционными методами извлечь значительные остаточные запасы нефти уже невозможно.

Повышение степени извлечения нефти после проведения интенсификации даже на 1% равнозначно открытию месторождения с гигантскими запасами. В мировой практике широкое применение нашли различные МУН, позволяющие увеличить КИН и объемы дополнительно добываемой нефти (ДДН).

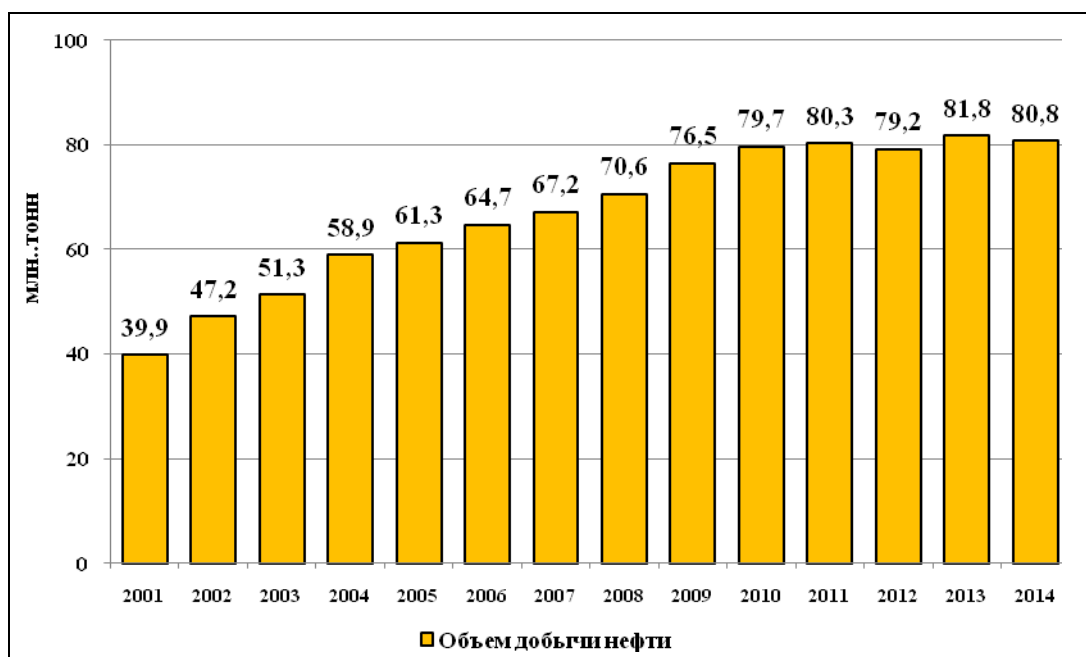
Роль Республики Казахстан в системе обеспечения мировой энергетической безопасности велика, так как страна обладает большими природными ресурсами нефти и газа. Согласно данным ВР Казахстан находится на 12-ом месте в мире по запасам нефти, что соответствует 1,8% от общих запасов нефти в мире. Среди нефтедобывающих стран Казахстан занимает 17-ое место, с долей в 1,9% от общей мировой добычи.

Из 14 областей республики, нефть добывается в 7 областях (Атырауская, Западно-Казахстанская, Мангистауская, Актюбинская, Кызылординская, Жамбылская и Восточно-Казахстанская области). Официально Государственным балансом запасов Казахстана учтено более 250-ти месторождений.

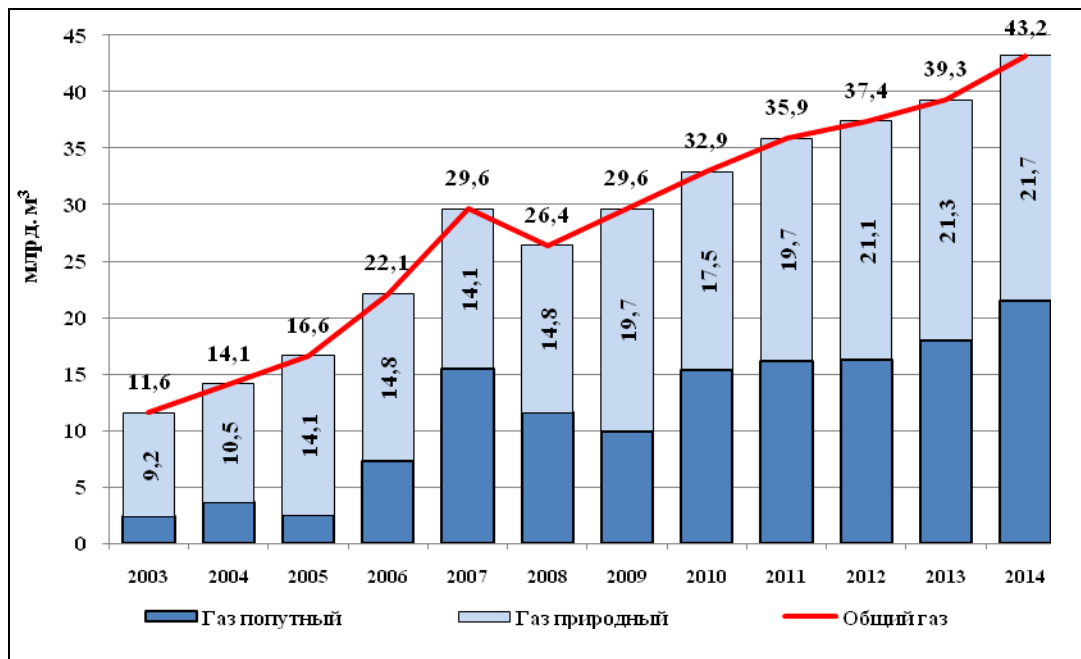
Нефтедобывающий сектор обеспечивает значительную часть национального валового продукта, бюджетных доходов и валютных поступлений в страну. Республика Казахстан является одной из крупных нефтедобывающих стран, входящих в первую десятку государств мира по

запасам углеводородного сырья. На территории Казахстана выделено 15 осадочных бассейнов. Около 80% прогнозных ресурсов сосредоточено на западе республики в пределах Прикаспийского, Устюрт-Бузачинского и Мангышлакского бассейнов.

Анализ основных показателей НГО показал что, итоговая добыча нефти РК в 2014 году составила 80 826 тыс. тонн. Добыча газа составила 43 239 млн. м<sup>3</sup>. В целом доходы от нефтяной отрасли РК в 2014 году составили 19 566,4 млн. \$. Суточные показатели нефтегазовой отрасли страны на конец октября 2015 года составляют: добыча нефти и газового конденсата – 218,7 тыс.тонн, добыча газа – 129,7 млн.м<sup>3</sup>, переработка нефти НПЗ РК – 44,7 тыс.тонн. Динамика добычи нефти и газа в РК за последние годы представлена на рисунках 4, 5.



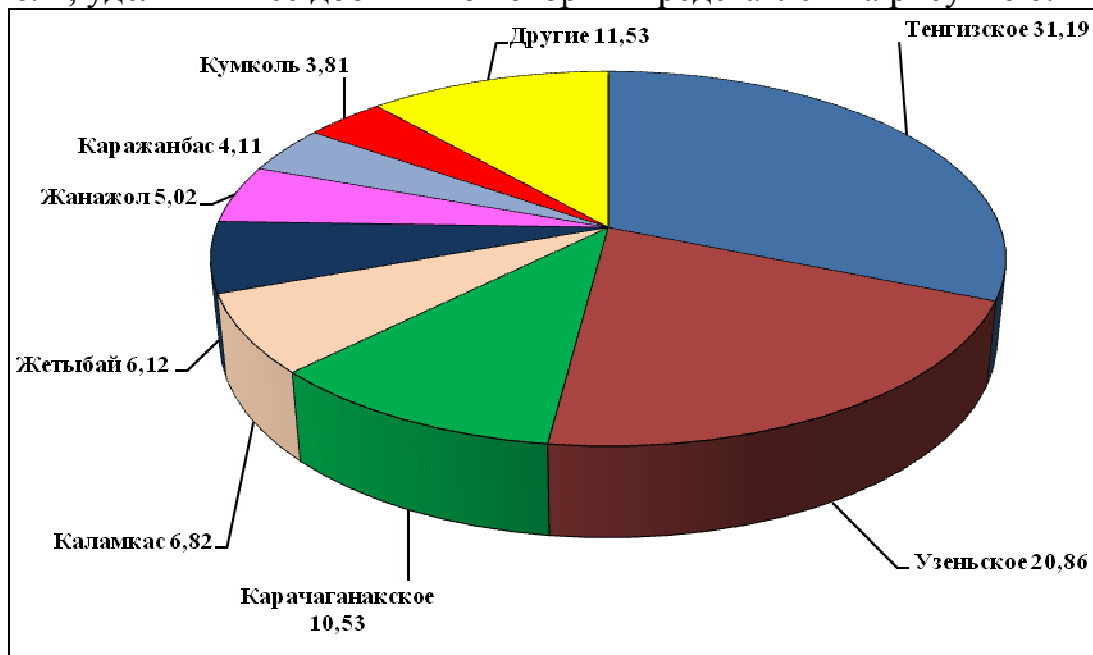
**Рисунок 4 - Объемы добычи нефти и конденсата за 2001-2014 годы**  
*Примечание – Составлен по статистическим данным АО «ИФЦНГ»*



**Рисунок 5 - Объемы добычи газа за 2003-2014 годы**

*Примечание – Составлен по статистическим данным АО «ИФЦНГ»*

К самым крупным месторождениям Казахстана относятся Тенгизское, Узенькое, Карачаганакское, Каламкас, Жетыбай, Жанажол, Каражанбас, Кумколь, удельный вес добычи по которым представлен на рисунке 6.



**Рисунок 6 – Удельный вес в добыче нефти РК, в %**

*Примечание – Составлен по данным АО «КазМунайГаз»*

Нефтегазодобывающая отрасль Казахстана имеет более высокий уровень рентабельности по сравнению с другими отраслями промышленности. Однако задача повышения ее эффективности остается актуальной и по сегодняшний день, так как отрасль нуждается в инвестициях для разработки новых месторождений и внедрения инновационных

технологий. Укрепление экономической и национальной безопасности Казахстана требует инновационной активности. Поэтому эффективность нефтегазодобывающей отрасли является одним из основных источников финансирования инновационных проектов.

В главе также нами были проанализированы полученные результаты по применению методов увеличения нефтеотдачи. В качестве методов интенсификации на месторождений были использованы ГРП, СКО, МКС, КПАС, КОРС, ПФП, ПВР и ЭКВ. Все эти мероприятия относятся к третичным МУН. В результате проведенных нами расчетов, определена экономическая эффективность проведения интенсификации. Результаты расчетов представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

### Результаты проведения интенсификации нефтедобычи

№ п/п	Наименование мероприятия	Прирост нефти после проведения мероприятия	Кол/во дней эффекта	Объем добычи дополнительной нефти	Эффективность - дополнительная прибыль
		т/сут	сутки	тыс. т.	тыс. \$
1	ГРП (добывающие скв.)	9,4	194	98,47	22 487,0
	ГРП (скв.из бурения )	18,9	302	45,66	12 384,0
	ГРП (скв из б/д)	20,3	260	10,6	2 902,9
2	СКО (добывающие скв.)	1,3	169	0,4	118,2
3	СКО (нагнетательные скв.)	1,5	107	4	1 831,1
4	МКС(многокомпонентный кислотный состав)	2,4	62	0,4	210,4
5	КПАС (кислотный поверхностно-активный состав)	2,8	170	1,4	628,9
6	КОРС (комплексное оборудование реанимации скважин)	2,8	56	0,63	-376,7
7	ПФП (перераспределение фильтрационных потоков)	5,9	120	12,74	3 431,9
8	ПВР (перфорационно-взрывные работы)- добывающие скв.	0,8	120	4,13	-700,7
9	ПВР (перфорационно-взрывные работы)- нагнетательные скв.	1,9	93	1,06	-349,6
10	ЭКВ (эмульсия комплексного воздействия)	2,7	35	3,59	593,2
Итого:				183,1	43 161,6

Таблица 2

## Затраты по проведению интенсификации

№ п/п	Наименование затрат	Наименование мероприятий							
		ГРП	СКО	МКС	КПАС	КОРС	ПФП	ПВР	ЭКВ
1	Затраты по проведению мероприятий, тыс. \$	6 231,7	132,8	7,3	13,6	555,1	193,4	2 525,0	428,3
2	Условно-переменные затраты на 1т. нефти, тыс \$	4 667,1	134,3	13,5	43,1	18,9	384,5	156,4	108,3
3	Затраты на налогообложение, тыс. \$	23 877,6	687,2	68,9	220,4	96,8	1 967,1	800,2	554,3
4	Итого затраты, тыс. \$	34 776,4	954,3	89,7	277,1	670,8	2 545,0	3 481,6	1 090,9
	Доход от добычи дополнительной нефти, тыс. \$	72 550,3	2 903,6	300,1	960,0	294,2	5 976,9	2 431,3	1 684,1
	Экономический эффект, тыс. \$	37 773,9	1 949,3	210,4	682,9	-376,7	3 431,9	-1 050,3	593,2

Таблица 3

## Экономическая эффективность интенсификации

№ п/п	Наименование	Расчет дополнительного экономического эффекта			
		Накопления дополнительная добыча	Доходы, от реализации объема дополнительно добытой нефти	Расходы на проведение операций	Полученный экономический эффект
		тыс. тонна	тыс.\$	тыс.\$	тыс.\$
1	ГРП	154,7	72 550,3	34 776,4	37 773,9
2	СКО	4,4	2 903,6	954,3	1949,3
3	МКС	0,4	300,1	89,7	210,4
4	КПАС	1,4	960,0	277,1	628,9
5	КОРС	0,6	294,2	670,8	-376,7
6	ПФП	12,7	5 976,9	2 545,0	3 431,9
7	ПВР	5,2	2 431,3	3 481,6	-1 050,3
8	ЭКВ	3,6	1 684,2	1 090,9	593,2
	Итого полученный экономический эффект, тыс. \$	183,1	87 100,4	43 885,9	43 160,6

Для оценки экономической эффективности были рассмотрены дополнительные, то есть возникшие в результате применения интенсификации, изменения профилей добычи нефти и денежного потока. Изменения денежного потока формируются путем сопоставления затрат на проведение интенсификации и выручки от реализации ДДН. Таким образом,

результат экономической эффективности определен как разность между получаемыми дополнительными доходами и дополнительными расходами.

Представленные выше результаты расчетов свидетельствуют о том, что консолидированная дополнительная добыча составила 183 тыс. тонн нефти, общий экономический эффект по месторождению составил 43161 тыс. \$.

Мы считаем, что в целом экономическая эффективность проанализированных мероприятий является высокой и способствуют повышению продуктивности скважин. Проводимые на месторождении методы интенсификации с положительными результатами эффективны, способствуют увеличению нефтеотдачи и позволяют увеличить денежный поток предприятия.

**В третьей главе** “Резервы и пути повышения эффективности производства за счет интенсификации” выявлены резервы и рекомендованы пути повышения эффективности производства за счет интенсификации, которые подкреплены соответствующими расчетами зависимости интенсификации нефтедобычи от различных факторов. Приведены результаты комплексной экономической оценки методов вторичной и третичной добычи на примере казахстанской нефтегазодобывающей компании, на основе разработанной модели инвестиционной программы выдвинуты рекомендации по оптимальному планированию методов интенсификации на уровне нефтегазодобывающей компании, экономико-математическими методами определены резервы и пути повышения эффективности производства на уровне нефтегазодобывающей компании.

Производственные резервы определяются как возможности лучшего использования ресурсов производственно-хозяйственных предприятий в результате совершенствования техники и технологии, организации труда и производства, преодоления «узких мест», а также приведение в действие неиспользованных ранее производственных ресурсов. Тогда как потери рассматриваются, как скрытые резервы. Таким образом, имеется тесная прямая и обратная взаимосвязь между резервами и потерями.

По нашему мнению, возможность лучшего использования ресурсов ведет к рациональному производству. Как раз таки, сущность резервов повышения эффективности производства и заключается в наиболее полном и рациональном использовании потенциала в целях получения наибольшей прибыли.

Так, нами был проведен анализ влияния различных переменных на чистую прибыль предприятия после внедрения МИДН. Для этого были обработаны данные отдела повышения нефтеотдачи пластов за прошедшие годы. Количественная оценка влияния различных факторов на прибыль может быть представлена с использованием корреляционно-регрессионного метода, используемого для моделирования экономической эффективности интенсификации и определения взаимосвязей между различными технико-экономическими показателями.

Для начала рассмотрим наиболее простой вид взаимосвязи, указывающий на линейную зависимость прибыли ( $Y$ ) и дополнительно



добытой нефти (X). Взаимосвязь величины прибыли от объемов дополнительной добычи нефти наглядно представлена на рисунке 13.

С помощью корреляционной модели можно прогнозировать выходные показатели нефтяной компании. Чистая прибыль от проведения интенсификации определена в качестве выходного прогнозного параметра.

(Y) – чистая прибыль, тыс. \$.

В качестве входных параметров приняты независимые переменные, оказывающие влияние на формирование чистой прибыли:

$x_1$  – объем дополнительной добычи нефти, тыс. тонн;

$x_2$  – расход химикатов на добычу 1 тонны ДДН, кг/тонна;

$x_3$  – количество скважино-обработок, единиц/в год;

$x_4$  – себестоимость 1 тонны дополнительной добычи, \$/тонна;

$x_5$  – длительность обработки, час/в год.

Целью расчета является количественная оценка влияния различных факторов на чистую прибыль предприятия после проведения МИДН.

На основе полученных данных нами была составлена регрессионная модель чистой прибыли от внедрения МИДН. Уравнение множественной регрессии чистой прибыли в натуральном выражении имеет следующий вид:

$$Y = 26,621 + 11,796 x_1 - 0,605 x_2 + 14,014 x_3 - 0,078 x_4 - 10,651 x_5$$

Согласно проведенным расчетам, зависимость чистой прибыли и участвовавших в корреляционно-регрессионном анализе независимых переменных характеризуется следующим образом: положительное влияние на чистую прибыль оказывают рост объемов дополнительной добычи нефти и увеличение количества скважино-обработок. Тогда как колебание величины таких факторов, как расход химикатов, себестоимость ДДН и продолжительность скважино-обработок незначительно влияют на формирование чистой прибыли. Результаты проведенных нами расчетов представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Оценка значимости коэффициентов регрессии для чистой прибыли**

	Показатели	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-пересечение	чистая прибыль, тыс.\$	26,62083	25,39529	1,04826	0,35368
$x_1$	объем дополнительной добычи нефти, тыс. тонн	11,79576	0,61241	19,26119	0,00004
$x_2$	расход химикатов на добычу  1 тонны дополнительной	-0,60542	0,38995	-1,55256	0,19548

	нефти, кг/тонна				
x3	количество скважино-обработок, единиц/в год	14,01373	8,02407	1,74646	0,15566
x4	себестоимость 1 тонны дополнительной добычи, \$/тонна	-0,07840	0,08210	-0,95490	0,39370
x5	длительность обработки, час/в год	-10,65142	6,56994	-1,62123	0,18028

Экономико-математические модели могут также использоваться при проведении технико-экономического анализа разработки определенного нефтегазового месторождения по нескольким альтернативным вариантам. Варианты инвестиционного проекта могут отличаться сроками эксплуатации, способами разработки, характеризующимися различной сеткой скважин и различными подходами к осуществлению системы поддержания пластового давления (ППД).

Опыт проектирования и разработки нефтегазовых месторождений Казахстана показывает, что проектируемая удельная плотность сетки эксплуатационных скважин и реально достигнутая плотность сетки скважин имеют значительный разброс. На примере одного из казахстанских нефтегазовых месторождений были выполнены технико-экономические расчеты по 5 вариантам разработки месторождения, отличающихся между собой порядком и темпами разбуривания, плотностью сетки скважин и методами интенсификации нефтедобычи.

Расчет эффективности нами проводился по уже эксплуатируемому месторождению, поэтому для внедрения рассматриваемого проекта окупаемость наступает в первый расчетный год, так как имеется прибыль от добычи на фонде скважин, введенных в действие до рассматриваемого периода. В качестве примера нами представлены технико-экономические показатели проведенных расчетов по пяти альтернативным вариантам разработки. Результаты расчетов представлены в таблице 5.

Таблица 5

#### Основные технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Варианты				
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
Объем добычи нефти, тыс. тонн	394,5	1532,1	1590,4	1694,7	1716,6
Объем добычи газа, млн.м <sup>3</sup>	15,6	45,1	46,3	49,8	55,4
Бурение добывающих скважин, единиц	2	25	33	30	22
Бурение нагнетательных скважин, единиц	3	7	14	12	9

Перевод из добывающего фонда в нагнетательный фонд, единиц	3	2	5	4	2
Переключение скважин с других объектов, единиц	2	4	6	8	3
Перевод скважин из консервации, единиц	3	3	3	3	3
Чистая приведенная стоимость (NPV), млн.\$	65,7	127,6	131,4	140,3	148,9
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	13,5%	22,5%	23,2%	23,7%	24,3%
Чистая прибыль, млн.\$	89,8	185,9	196,5	208,2	215,0
Срок окупаемости проекта, лет	1	1	1	1	1

Проведенные расчеты показали, что все представленные варианты экономически эффективны. Однако, как видно из приведенных данных, наилучшие экономические показатели получены по пятому варианту. Вариант характеризуется рациональной системой разработки, предполагающей оптимальную сетку скважин, достижение максимальных объемов добычи нефти, КИН и показателей экономической эффективности.

На сегодняшний день добыча казахстанской нефти осуществляется на уже разрабатываемых старых месторождениях, вступивших в позднюю стадию разработки. Наряду с этим в общей структуре запасов страны преобладает доля трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ), разработка которых требует применения новейших технологий повышения нефтеотдачи пластов.

Динамика изменения трудноизвлекаемых запасов и нефтеотдачи месторождений представлена на рисунке 7.

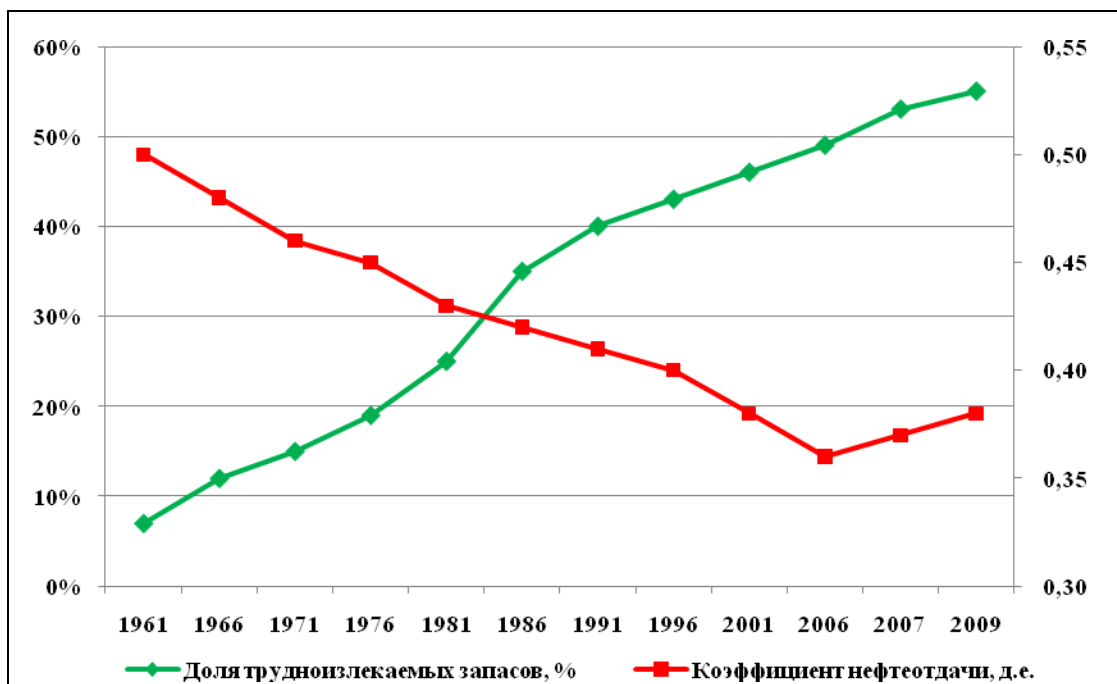


Рисунок 7 - Динамика ТРИЗ и КИН  
Примечание –Источник <http://burneft.ru>

В последние годы в мировой практике для интенсификации выработки ТРИЗ нефти все большее применение находит относительно новая технология повышения нефтеотдачи пласта – водогазовое воздействие (ВГВ). Эффективность метода ВГВ доказана многими проведенными ранее исследованиями. Кроме того, использование масловодорастворимых ПАВ в технологиях водогазового воздействия может в разы усиливать процессы взаимодействия нефти и газа. Технология ВГВ представляет собой комбинацию метода заводнения и метода обратной закачки газа, для проведения которого может быть использован попутный нефтяной газ (ПНГ), добываемый на том же месторождении.

В Казахстане АО «КазНИПИМунайгаз» ВГВ проводилось в виде предварительных экспериментальных исследований на опытном участке месторождения Каламкас. На основании проектных данных, нами была определена экономическая эффективность испытания технологии ВГВ. Новизной проведенного экономического анализа является то, что подобный метод интенсификации нефтедобычи ранее в Казахстане не проводился, соответственно экономическая эффективность ВГВ определена впервые.

Поскольку инвестирование в проект нуждается в тщательном экономическом обосновании, мы провели сравнительный анализ разработки месторождения до и после проведения ВГВ. Опытно-промышленные работы по применению ВГВ на опытном участке Казахстана характеризуются положительными изменениями - увеличивается отбор нефти и газа, растет КИН и соответственно выше экономические показатели. Результаты расчетов представлены в таблице 6.

Таблица 6

### Интегральные экономические показатели

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	Вариант 1	Вариант 2
1	Суммарная добыча нефти, тыс. тонн	1 445,8	1 478,5
2	Добыча газа попутного, млн. м <sup>3</sup>	36,1	75,9
3	Эксплуатационные затраты, млн.\$	506,3	518,8
4	Капитальные вложения (без НДС), млн.\$	0,7	3,0
5	Операционный доход (до всех выплат)	365,0	372,5
6	Чистая приведенная стоимость (NPV)	99,4	110,1
7	Внутренняя норма прибыли (ВНП или IRR)	18,38%	21,53%
8	Срок окупаемости	1	менее года
9	Накопленная чистая прибыль, млн.\$	133,9	135,2
10	Накопленная чистая денежная наличность предприятия, млн.\$	140,7	143,1
11	Дисконтированная накопленная чистая денежная	99,4	110,1

	наличность предприятия		
--	------------------------	--	--

Представленные результаты указывают на достаточную экономическую эффективность по обоим вариантам. Наиболее привлекателен второй вариант ВГВ, поскольку по нему будут получены большие объемы чистой приведенной стоимости денежной наличности, чистой прибыли и доходов Республики Казахстан по дисконтированным потокам, достигается большая внутренняя норма прибыли. Срок окупаемости капитальных вложений наступит в первый год. Результаты проведенного анализа показали, что применение технологии ВГВ позволит увеличить нефтеотдачу и улучшить показатели экономической эффективности. В связи с этим наибольшую значимость приобретает полномасштабное внедрение ВГВ на нефтегазовых месторождениях Республики Казахстан.

## ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы и рекомендации:

- разработанная экономико-математическая модель позволила определить экономическую эффективность интенсификации путем проведения водогазового воздействия;
- проведенный корреляционно-регрессионный анализ с построением множественной корреляционной матрицы выявил влияние различных факторов на конечную прибыль при проведении интенсификации;
- оценка экономической эффективности разработки месторождения по альтернативным вариантам, позволила определить изменение уровня нефтеотдачи от плотности сетки скважин;
- разработанная модель инвестиционной программы интенсификации, позволяет использовать полученные результаты для планирования и прогнозирования мероприятий по интенсификации нефтедобычи;
- предложенные рекомендации по применимости разнообразных методов интенсификации и оптимальному их планированию, позволяют улучшить результирующие показатели деятельности нефтяной компаний;
- диверсификация и кластеризация в нефтегазовой отрасли благодаря достигаемому синергетическому эффекту позволяют повысить эффективность производства;
- внедрение технологии водогазового воздействия является эффективным методом интенсификации и способствует увеличению коэффициента вытеснения нефти при добыче трудноизвлекаемых запасов;
- оптимальная плотность сетки скважин влияет на конечный уровень нефтеотдачи, так как рациональная разработка нефтяных месторождений предполагает добычу нефти достаточно высокими темпами с наименьшими капитальными затратами;
- результаты корреляционно-регрессионного анализа показали, что положительное влияние на чистую прибыль оказывают рост объемов дополнительной добычи нефти и увеличение количества скважино-обработок;
- экономический эффект интенсификации в нефтедобыче зависит от геолого-физических характеристик и технико-технологических особенностей разработки месторождения, в связи с чем требуется обязательное проведение предварительного планирования мероприятий интенсификации.

**Основное содержание диссертации опубликовано  
в следующих работах:**

1. Мырзагалина А.М. Современные проблемы определения экономической эффективности при внедрении методов увеличения нефтеотдачи. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы нефтегазового комплекса Казахстана», Февраль 2011 г., 672-676 стр.
2. Мырзагалина А.М. Инвестиционно-инновационная ситуация в нефтяной промышленности Казахстана//Вестник казахстанско-британского технического университета, №1 2012 г., 33-36 стр.
3. Мырзагалина А.М. Современное состояние минерально-сырьевой базы Республики Казахстан. Материалы международной научно-практической конференции, «Теория и практика современных методов интенсификации добычи нефти и увеличения нефтеотдачи пластов», Май 2012 г., 110-114 стр.
4. Мырзагалина А.М. Инвестиционно-инновационные процессы в нефтяной промышленности Казахстана//Азербайджанское нефтяное хозяйство, №12 2012 г., 51-54 стр.
5. Мырзагалина А.М. Современные проблемы определения экономической эффективности при внедрении методов увеличения нефтеотдачи//Азербайджанское нефтяное хозяйство, №02 2013 г., 42-45 стр.
6. Мырзагалина А.М., Актуреев М.А. Роль инновации в нефтегазовой отрасли Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции «Инновационное развитие нефтегазового комплекса Казахстана», Апрель 2013 г., 518-523 стр.
7. Мырзагалина А.М. О резервах повышения эффективности нефтегазодобычи в Казахстане//Финансовая экономика, №6 2014 г., 11-15 стр.
8. Мырзагалина А.М. Экономико-статистический анализ эффективности разработки месторождений//Научное обозрение, №6 2014 г., 109-115 стр.
9. Мырзагалина А.М., Кали М.Е. Оценка социально-экономической эффективности инвестиций//Историческая и социально-образовательная мысль, №6 2014 г., 262-265 стр.
10. Мырзагалина А.М., Кали М.Е. Комплексный подход по расчету себестоимости добычи нефти и газа//Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом, №7 2014 г., 20-24 стр.

11. Мырзагалина А.М. Экономическая оценка изменения нефтеотдачи в зависимости от плотности сетки скважин//Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки, №12 2014 г., 106-111 стр.
12. Мырзагалина А.М. Экономическая эффективность увеличения нефтеотдачи путем внедрения водогазового воздействия//Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса, №1 2015 г., 43-46 стр.
13. Сафаров Г.А., Мырзагалина А.М. Экономические критерии оценки инвестиционных проектов//Кооперация, №1 2015 г., 103-110 стр.
14. Мырзагалина А.М. Эффективность интенсификации в нефтедобыче//Азербайджанское нефтяное хозяйство, №02 2015 г., 60-63 стр.
15. Мырзагалина А.М. Инновационный путь развития Республики Казахстан//Азербайджанское нефтяное хозяйство, №03 2015 г., 45-50 стр.



## Mirzaqalina Akmeyir Mirzaqalığızı

Neftqazçıxarmanın intensivləşdirilməsinin iqtisadi məsələləri və onların həlli yolları (Qazaxstan Respublikasının materialları əsasında)

## XÜLASƏ

Dissertasiya işi giriş, üç fəsil, nəticə və təkliflər, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından ibarətdir.

Girişdə mövzunun aktuallığı əsaslandırılır, problemin öyrənilmə səviyyəsi, tədqiqatın məqsədi və vəzifələri, obyekt və predmeti göstərilir, habelə işin elmi yeniliyi, təcrübə əhəmiyyəti şərh edilir.

Dissertasiya işinin “İstehsal səmərəliliyi və intensivləşdirmənin nəzəri-metodoloji məsələləri” adlı birinci fəslində intensivləşdirmənin səmərəliliyinin elmi-metodiki məsələləri, neftqazçıxarmada intensivləşdirmənin investisiya-innovasiya aspektləri, neftveriminin artırılmasının investisiya-innovasiya layihələrinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi məsələləri tədqiq edilmişdir.

İşin “Neftqazçıxarmanın intensivləşdirilməsinin müasir vəziyyəti, inkişaf meylləri və əsas istiqamətləri” adlı ikinci fəslində neftin dünya bazarının müasir meylləri və perspektivləri, Qazaxstan Respublikası neftqaz kompleksinin müasir vəziyyətinin təhlili və səmərəliliyi, neftqazçıxarmanın tətbiq edilən intensivləşdirmə metodlarının əsas istiqamətləri və onların təhlili həyata keçirilmişdir.

Dissertasiya işinin “İntensivləşdirmə hesabına istehsal səmərəliliyinin yüksəldilməsinin yolları və ehtiyatları” adlı üçüncü fəslində intensivləşdirmə və neftqazçıxarmada istehsal səmərəliliyinin yüksəldilməsi ehtiyatları, neftveriminin dəyişməsinin iqtisadi-riyazi metodla qiymətləndirilməsi, “su-qaz təsiri” üsulunun əsaslandırılması aspektləri işlənmişdir.

Dissertasiya işinin sonunda aparılan tədqiqatın nəticələri ümumiləşdirilmiş, təklif və tövsiyələr verilmişdir.

MYRZAGALINA AKMEYIR MYRZAGALIKYZY  
"ECONOMIC ISSUES INTENSIFICATION OF OIL AND GAS AND SOLUTION  
METHODS (BASED ON MATERIALS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN) "  
SUMMARY

The thesis work consists of an introduction, three chapters, conclusions and suggestions, sources of literatures and applications

In the first chapter , theoretic -methodological issues of the intensification and production efficiency are stated, also scientific methodical issues of the intensification of oil and gas production and the factors affecting the efficiency of intensification, investigated theoretic - methodological issues of innovation, economic efficiency, and their roles in the oil and gas sector and a classification of innovation are shown.

In the second chapter, "The present state, development trends and main direction of intensification of oil and gas", the analysis of the world market and oil and gas sector of Kazakhstan is given. In this chapter, the expediency of intensification, the principles of effective implementation of innovation technology are studied, a model of the intensification of the investment program is developed, as well as a feasibility analysis of indicators of oil and gas. On the base analysis of the current state of Kazakhstan's oil and gas company the economic effectiveness of methods intensification are calculated. The results of the developed model of the investment program intensification with discounting may be the basis for planning and prediction of increasing the economic efficiency of the companies operations;

In the third chapter "Reserves and ways to improve the efficiency of production through intensification " the reserves are identified and ways to improve the efficiency of production through intensification are recommended, which are reinforced by the relevant calculations based on various oil production intensification factors. In this chapter, offered multiple economic-statistic model is offered, taking into account the influence of various factors on economic performance, a method given for indicating the dependence on oil recovery well spacing, as well as the efficiency of the development of stranded by water-gas exposure.

At the end of the dissertation results of research are generalized and the corresponding conclusions and recommendations are given.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT NEFT VƏ SƏNAYE UNİVERSİTETİ**

---

Əlyazması hüququnda

**MİRZAQALİNA AKMEYİR MİRZAQALIKIZI**

**NEFTQAZÇIXARMANIN İNTENSİVLƏŞDİRİLMƏSİNİN İQTİSADI  
MƏSƏLƏLƏRİ VƏ ONLARIN HƏLLİ YOLLARI  
(QAZAXİSTAN RESPUBLİKASININ MATERIALLARI ƏSASINDA)**

**İxtisas: 5304.01 – “İqtisadi fəaliyyət növləri”**

İqtisad üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün  
təqdim edilmiş dissertasiyanın

**AVTOREFERATI**

**BAKİ - 2016**