

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Ахметова Думана Аманбековича
на тему: «Совершенствование разработки месторождений с
трудноизвлекаемыми запасами нефти тепловыми методами воздействия на
пласт», представленной к защите соискание ученой степени доктора
философии (PhD) по специальности 8D07210 – «Нефтегазовое дело»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Высоковязкие нефти в настоящее время рассматриваются как основной резерв мировой добычи нефти. В последние годы доля высоковязкой нефти в общей добыче нефти в мире постоянно растет. Особую актуальность представляют технологии повышения эффективности эксплуатации скважин, методы и технологии повышения нефтеотдачи и обеспечения экономически рентабельной эксплуатации месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Особенно, трудности возникают с месторождениями высоковязкой нефти, представляющими собой сложную многопластовую систему, этажи нефтеносности которой имеют не только различные емкостно-фильтрационные свойства, но и отличные друг от друга свойства пластового флюида.

В настоящее время имеется достаточный опыт применения различных способов разработки залежей тяжелой нефти, которые различаются технологическими характеристиками. Это связано с множеством проблем, возникающих при добыче трудноизвлекаемой нефти. Несмотря на эти сложности, в диссертации подробно проанализированы все соответствующие аспекты и подтверждена эффективность этих методов. В частности, решение проблем развития применения термических методов позволило существенно повысить темп внедрения тепловых методов и в конечном итоге добиться улучшения (до 60%) показателей разработки месторождений. Полученный в этом направлении положительный результат позволит также, и расширить географию применения этих методов.

С развитием техники и технологии появляются все новые методы, совершенствуются существующие, и к настоящему времени, таким образом, рассматриваются многочисленные методы воздействия на объекты для добычи трудноизвлекаемых нефтей. Уже известны методы разработки месторождений трудноизвлекаемых углеводородов с применением паротеплового воздействия, пароциклической обработки, воздействия горячей водой, паром и внутрипластового горения. Каждый из этих методов

имеет ряд технологических модификаций, требующих обоснования его применения в конкретных геолого-физических условиях.

Следует отметить, что при тепловом воздействии на пласт не только повышается эффективность гидродинамического вытеснения нефти из высокопроницаемых зон, но и, благодаря теплопроводному прогреву низкопроницаемых коллекторов месторождения вовлекаются в активную разработку за счет интенсификации следующих процессов нефтеизвлечения: капиллярной пропитки, термоупругого расширения, испарения пластовых жидкостей, вытеснения нефти газом, генерируемым в пласте при высоких температурах и диффузионных процессов.

Учитывая всё вышесказанное, можно утверждать, что тема диссертационной работы Д.А. Ахметова, посвященной проблеме трудноизвлекаемых запасов и методам их извлечения несомненно актуальна, рассмотренные в ней вопросы представляют интерес и значимость для нефтяной отрасли, будучи связанными с общенаучными и общегосударственными программами.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям и их обоснованность

Диссертационная работа Думана Аманбековича Ахметова является квалифицированным трудом, содержащим научно обоснованные результаты, использование которых позволит решать прикладные задачи для принятия управленческих решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики. При решении задачи использовались методы математической статистики. А также при решении задачи классификации трудноизвлекаемых запасов применялся метод и соответствующая программа нечеткого кластер-анализа. При принятии решений по выбору наилучшего варианта воздействия на пласт применялся метод, основанный на положениях теории нечетких множеств. Подход к проблеме таким образом позволил получить новые, научно обоснованные результаты представляющие значительный интерес: 1) научно обоснованы основные положения создания и практического использования методики классификации месторождений различных типов (нефтяных, нефтегазовых и газовых) по комплексу признаков, позволяющей оценить степень сложности выработки запасов; 2) предложен метод классификации объектов трудноизвлекаемой нефти Казахстана по комплексу признаков, определяющих степень трудности их добычи, основывающаяся на методе нечеткого кластер-анализа; 3) предложен параметр, характеризующий

степень сложности извлечения запасов и построена зависимость коэффициента нефтеотдачи от данной характеристики; 4) дана количественная оценка сравнительной технологической эффективности использования фондов скважин; 5) научно обоснована и предложена методика определения оптимального объема закачиваемого теплоносителя, обеспечивающего максимальную добычу нефти в геолого-физических условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.

3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности.

Диссертационная работа соискателя является самостоятельным и имеющим научную и практическую значимость исследованием. Предложены новые подходы автора для решения поставленных задач: 1) комплексная классификация нефтей по вязкости, плотности и условиям залегания с применением нечеткого кластер-анализа; 2) статистический анализ текущего состояния разработки месторождения и эффективности использования фондов скважин на рассматриваемом месторождении; 3) методика определения оптимального объема закачиваемого теплоносителя, обеспечивающего максимальную добычу нефти в геолого-физических условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. С другой стороны основные результаты, полученные автором работы, докладывались на международных конференциях, были опубликованы в научных журналах. Вышесказанное свидетельствует о соблюдении в диссертационной работе принципа самостоятельности.

4. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

В диссертационной работе применялись метод и соответствующая программа нечеткого кластер-анализа при решении задачи классификации трудноизвлекаемых запасов. При принятии решений по выбору наилучшего варианта воздействия на пласт применялся метод, основанный на положениях теории нечетких множеств. Сформулированные в диссертационной работе положения, полученные путем обработки данных по месторождениям Казахстана, позволяют сделать вывод об обоснованности и достоверности каждого научного результата. А также достоверность научных положений и выводов диссертационной работы обосновывается применением современных математических методов обработки данных и

анализа информации с помощью соответствующих критериев.

5. Соблюдение в диссертации принципа внутреннего единства.

Данная работа обладает внутренним единством, согласно требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения. Разделы диссертационной работы логически объединены и нацелены на решение поставленных задач. Полученные результаты отвечают поставленным задачам исследований и раскрывают название диссертации. Работа свидетельствует о личном участии автора в процессе создания описанных алгоритмов и расчетов, обладает внутренним единством полученных результатов и взаимосвязанностью по исследуемым вопросам.

6. Практическая и теоретическая значимость научных результатов.

В результате анализа динамики основных показателей разработки месторождения Каражанбас установлены тенденции изменения соотношений количества добываемой нефти и закачиваемого пара. Выполненный анализ позволяет дать обоснование необходимости проведения детального комплексного анализа технико-технологических факторов и показателей совместно с характеристиками геологических условий, позволяющего принимать решения по оценке необходимого объема закачиваемого пара.

Было доказано, что термические методы добычи нефти в настоящее время являются одними из основных технологий разработки высоковязких нефтей и битумов. В то же время, следует отметить неопределенность процессов, протекающих в пластовой системе при воздействии на неё теплом. При этом приходится принимать решения при наличии нескольких критериев. Применение методов, известных из теории нечетких множеств и предназначенных для принятия решений в этих условиях, позволяет добиться повышения эффективности паротеплового воздействия за счет увеличения добычи нефти при минимальных объемах закачиваемого пара.

Обоснована необходимость проведения комплексного анализа технико-технологических факторов и показателей совместно с характеристиками геологических условий, позволяющего принимать решения по оценке необходимого объема закачиваемого пара для достижения наибольшей добычи нефти.

Выявлено, что термические методы добычи нефти, в настоящее время

являясь одними из основных технологий разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, реализуются в условиях неопределенности процессов, протекающих в пластовой системе при воздействии на неё теплом, что вносит трудности в процесс принятия решений.

Показана возможность принятия решений в условиях с нечеткой формулировкой цели и ограничения, которая позволяет добиться повышения эффективности паротеплового воздействия за счет увеличения добычи нефти при минимальных объемах закачиваемого пара

Таким образом, результаты, полученные в настоящей работе, имеют практическую и теоретическую значимость в области разработки нефтяных и газовых месторождений.

7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности.

В диссертационной работе фактов недобросовестного заимствования не обнаружено, что подтверждается справкой с АО «НЦГНТЭ». При анализе результатов других исследователей четко соблюдается принцип научной добросовестности, академической честности, подтверждающийся соответствующими ссылками. Результаты работы подтверждены актом внедрения и апробированы публикациями в журналах, рекомендуемых ККСОН, в международных журналах, входящих в базу Scopus, а также полученные результаты докладывались на международных конференциях.

8. Замечания и предложения по диссертации.

1. В диссертации проанализирована обширная практическая информация. Однако не указано, как контролировать количество трудноизвлекаемой нефти в течение всего срока эксплуатации месторождения с целью его минимализации. Следовательно, пользуясь этой информацией, можно определить на какой стадии нужно воздействовать на пласт для увеличения добычи.

2. Изучена закономерность изменения некоторых параметров продукта пласта при закачке тепла, но фазовые превращения пластовой системы или изменение ее фазовой диаграммы не исследованы. Это более явно продемонстрировало бы изменения состояния нефти-газа после закачки.

3. Применение предложенной новой методологии для добычи трудноизвлекаемого ретроградного конденсата, стимулировало бы разработку методов эксплуатации газоконденсатных месторождений.

4. Исследования в основном относятся к условиям месторождения

Каражанбас, но несмотря на это, результаты одобряют перспективы его широкого применения. При этом технология приобретения и закачки тепла не затронуты. Хотя и в этом процессе имеются существенные практические трудности.

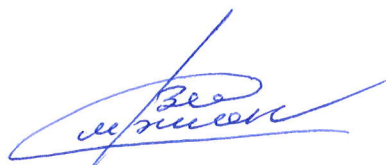
5. Одним из основных факторов, влияющих на экономическую эффективность способов закачки тепла, являются определение источников тепла. Исследование альтернативных источников энергии для получения необходимого тепла повысило бы важность диссертационной работы.

9. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Ахметова Думана Аманбековича на тему: «Совершенствование разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти тепловыми методами воздействия на пласт», представленной к защите соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07210 – «Нефтегазовое дело», соответствует требованиям «Правил присуждения ученых степеней» Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявляемым к докторским диссертациям, так как содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи.

На основании вышеизложенного, считаю, что, несмотря на высказанные замечания, представленная диссертационная работа отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а ее автор - Ахметов Думан Аманбекович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07210– «Нефтегазовое дело».

Официальный рецензент:
к.т.н., доцент Азербайджанский
Государственный Университет
Нефти и Промышленности



Фаталиев В.М

Подпись Фаталиева В.М. заверяю
Научный секретарь АГУНП, доцент



Алиева Е. Т.

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Ахметова Думана Аманбековича
на тему: «Совершенствование разработки месторождений с
трудноизвлекаемыми запасами нефти тепловыми методами воздействия на
пласт», представленной к защите соискание ученой степени доктора
философии (PhD) по специальности 8D07210 – «Нефтегазовое дело»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Высоковязкие нефти в настоящее время рассматриваются как основной резерв мировой добычи нефти. В последние годы доля высоковязкой нефти в общей добыче нефти в мире постоянно растет. Особую актуальность представляют технологии повышения эффективности эксплуатации скважин, методы и технологии повышения нефтеотдачи и обеспечения экономически рентабельной эксплуатации месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Особенно, трудности возникают с месторождениями высоковязкой нефти, представляющими собой сложную многопластовую систему, этажи нефтеносности которой имеют не только различные емкостно-фильтрационные свойства, но и отличные друг от друга свойства пластового флюида.

В настоящее время имеется достаточный опыт применения различных способов разработки залежей тяжелой нефти, которые различаются технологическими характеристиками. Это связано с множеством проблем, возникающих при добыче трудноизвлекаемой нефти. Несмотря на эти сложности, в диссертации подробно проанализированы все соответствующие аспекты и подтверждена эффективность этих методов. В частности, решение проблем развития применения термических методов позволило существенно повысить темп внедрения тепловых методов и в конечном итоге добиться улучшения (до 60%) показателей разработки месторождений. Полученный в этом направлении положительный результат позволит также, и расширить географию применения этих методов.

С развитием техники и технологии появляются все новые методы, совершенствуются существующие, и к настоящему времени, таким образом, рассматриваются многочисленные методы воздействия на объекты для добычи трудноизвлекаемых нефтей. Уже известны методы разработки месторождений трудноизвлекаемых углеводородов с применением паротеплового воздействия, пароциклической обработки, воздействия горячей водой, паром и внутрислоевого горения. Каждый из этих методов

имеет ряд технологических модификаций, требующих обоснования его применения в конкретных геолого-физических условиях.

Следует отметить, что при тепловом воздействии на пласт не только повышается эффективность гидродинамического вытеснения нефти из высокопроницаемых зон, но и, благодаря теплопроводному прогреву низкопроницаемых коллекторов месторождения вовлекаются в активную разработку за счет интенсификации следующих процессов нефтеизвлечения: капиллярной пропитки, термоупругого расширения, испарения пластовых жидкостей, вытеснения нефти газом, генерируемым в пласте при высоких температурах и диффузионных процессов.

Учитывая всё вышесказанное, можно утверждать, что тема диссертационной работы Д.А. Ахметова, посвященной проблеме трудноизвлекаемых запасов и методам их извлечения несомненно актуальна, рассмотренные в ней вопросы представляют интерес и значимость для нефтяной отрасли, будучи связанными с общенаучными и общегосударственными программами.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям и их обоснованность

Диссертационная работа Думана Аманбековича Ахметова является квалифицированным трудом, содержащим научно обоснованные результаты, использование которых позволит решать прикладные задачи для принятия управленческих решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики. При решении задачи использовались методы математической статистики. А также при решении задачи классификации трудноизвлекаемых запасов применялся метод и соответствующая программа нечеткого кластер-анализа. При принятии решений по выбору наилучшего варианта воздействия на пласт применялся метод, основанный на положениях теории нечетких множеств. Подход к проблеме таким образом позволил получить новые, научно обоснованные результаты представляющие значительный интерес: 1) научно обоснованы основные положения создания и практического использования методики классификации месторождений различных типов (нефтяных, нефтегазовых и газовых) по комплексу признаков, позволяющей оценить степень сложности выработки запасов; 2) предложен метод классификации объектов трудноизвлекаемой нефти Казахстана по комплексу признаков, определяющих степень трудности их добычи, основывающаяся на методе нечеткого кластер-анализа; 3) предложен параметр, характеризующий

степень сложности извлечения запасов и построена зависимость коэффициента нефтеотдачи от данной характеристики; 4) дана количественная оценка сравнительной технологической эффективности использования фондов скважин; 5) научно обоснована и предложена методика определения оптимального объема закачиваемого теплоносителя, обеспечивающего максимальную добычу нефти в геолого-физических условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.

3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности.

Диссертационная работа соискателя является самостоятельным и имеющим научную и практическую значимость исследованием. Предложены новые подходы автора для решения поставленных задач: 1) комплексная классификация нефтей по вязкости, плотности и условиям залегания с применением нечеткого кластер-анализа; 2) статистический анализ текущего состояния разработки месторождения и эффективности использования фондов скважин на рассматриваемом месторождении; 3) методика определения оптимального объема закачиваемого теплоносителя, обеспечивающего максимальную добычу нефти в геолого-физических условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. С другой стороны основные результаты, полученные автором работы, докладывались на международных конференциях, были опубликованы в научных журналах. Вышесказанное свидетельствует о соблюдении в диссертационной работе принципа самостоятельности.

4. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

В диссертационной работе применялись метод и соответствующая программа нечеткого кластер-анализа при решении задачи классификации трудноизвлекаемых запасов. При принятии решений по выбору наилучшего варианта воздействия на пласт применялся метод, основанный на положениях теории нечетких множеств. Сформулированные в диссертационной работе положения, полученные путем обработки данных по месторождениям Казахстана, позволяют сделать вывод об обоснованности и достоверности каждого научного результата. А также достоверность научных положений и выводов диссертационной работы обосновывается применением современных математических методов обработки данных и

анализа информации с помощью соответствующих критериев.

5. Соблюдение в диссертации принципа внутреннего единства.

Данная работа обладает внутренним единством, согласно требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения. Разделы диссертационной работы логически объединены и нацелены на решение поставленных задач. Полученные результаты отвечают поставленным задачам исследований и раскрывают название диссертации. Работа свидетельствует о личном участии автора в процессе создания описанных алгоритмов и расчетов, обладает внутренним единством полученных результатов и взаимосвязанностью по исследуемым вопросам.

6. Практическая и теоретическая значимость научных результатов.

В результате анализа динамики основных показателей разработки месторождения Каражанбас установлены тенденции изменения соотношений количества добываемой нефти и закачиваемого пара. Выполненный анализ позволяет дать обоснование необходимости проведения детального комплексного анализа технико-технологических факторов и показателей совместно с характеристиками геологических условий, позволяющего принимать решения по оценке необходимого объема закачиваемого пара.

Было доказано, что термические методы добычи нефти в настоящее время являются одними из основных технологий разработки высоковязких нефтей и битумов. В то же время, следует отметить неопределенность процессов, протекающих в пластовой системе при воздействии на неё теплом. При этом приходится принимать решения при наличии нескольких критериев. Применение методов, известных из теории нечетких множеств и предназначенных для принятия решений в этих условиях, позволяет добиться повышения эффективности паротеплового воздействия за счет увеличения добычи нефти при минимальных объемах закачиваемого пара.

Обоснована необходимость проведения комплексного анализа технико-технологических факторов и показателей совместно с характеристиками геологических условий, позволяющего принимать решения по оценке необходимого объема закачиваемого пара для достижения наибольшей добычи нефти.

Выявлено, что термические методы добычи нефти, в настоящее время

являясь одними из основных технологий разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, реализуются в условиях неопределенности процессов, протекающих в пластовой системе при воздействии на неё теплом, что вносит трудности в процесс принятия решений.

Показана возможность принятия решений в условиях с нечеткой формулировкой цели и ограничения, которая позволяет добиться повышения эффективности паротеплового воздействия за счет увеличения добычи нефти при минимальных объемах закачиваемого пара

Таким образом, результаты, полученные в настоящей работе, имеют практическую и теоретическую значимость в области разработки нефтяных и газовых месторождений.

7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности.

В диссертационной работе фактов недобросовестного заимствования не обнаружено, что подтверждается справкой с АО «НЦГНТЭ». При анализе результатов других исследователей четко соблюдается принцип научной добросовестности, академической честности, подтверждающийся соответствующими ссылками. Результаты работы подтверждены актом внедрения и апробированы публикациями в журналах, рекомендуемых ККСОН, в международных журналах, входящих в базу Scopus, а также полученные результаты докладывались на международных конференциях.

8. Замечания и предложения по диссертации.

1. В диссертации проанализирована обширная практическая информация. Однако не указано, как контролировать количество трудноизвлекаемой нефти в течение всего срока эксплуатации месторождения с целью его минимализации. Следовательно, пользуясь этой информацией, можно определить на какой стадии нужно воздействовать на пласт для увеличения добычи.

2. Изучена закономерность изменения некоторых параметров продукта пласта при закачке тепла, но фазовые превращения пластовой системы или изменение ее фазовой диаграммы не исследованы. Это более явно продемонстрировало бы изменения состояния нефти-газа после закачки.

3. Применение предложенной новой методологии для добычи трудноизвлекаемого ретроградного конденсата, стимулировало бы разработку методов эксплуатации газоконденсатных месторождений.

4. Исследования в основном относятся к условиям месторождения

Каражанбас, но несмотря на это, результаты одобряют перспективы его широкого применения. При этом технология приобретения и закачки тепла не затронуты. Хотя и в этом процессе имеются существенные практические трудности.

5. Одним из основных факторов, влияющих на экономическую эффективность способов закачки тепла, являются определение источников тепла. Исследование альтернативных источников энергии для получения необходимого тепла повысило бы важность диссертационной работы.

9. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Ахметова Думана Аманбековича на тему: «Совершенствование разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти тепловыми методами воздействия на пласт», представленной к защите соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07210 – «Нефтегазовое дело», соответствует требованиям «Правил присуждения ученых степеней» Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявляемым к докторским диссертациям, так как содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи.

На основании вышеизложенного, считаю, что, несмотря на высказанные замечания, представленная диссертационная работа отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а ее автор - Ахметов Думан Аманбекович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07210– «Нефтегазовое дело».

Официальный рецензент:
к.т.н., доцент Азербайджанский
Государственный Университет
Нефти и Промышленности

Фаталиев В.М

Подпись Фаталиева В.М. заверяю
Научный секретарь АГУНП, доцент



Алиева Е. Т.

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу
Ахметова Думана Аманбековича
на тему: «Совершенствование разработки месторождений с
трудноизвлекаемыми запасами нефти тепловыми методами воздействия на
пласт», представленной к защите соискание ученой степени доктора
философии (PhD) по специальности 8D07210 – «Нефтегазовое дело»

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

Высоковязкие нефти в настоящее время рассматриваются как основной резерв мировой добычи нефти. В последние годы доля высоковязкой нефти в общей добыче нефти в мире постоянно растет. Особую актуальность представляют технологии повышения эффективности эксплуатации скважин, методы и технологии повышения нефтеотдачи и обеспечения экономически рентабельной эксплуатации месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Особенно, трудности возникают с месторождениями высоковязкой нефти, представляющими собой сложную многопластовую систему, этажи нефтеносности которой имеют не только различные емкостно-фильтрационные свойства, но и отличные друг от друга свойства пластового флюида.

В настоящее время имеется достаточный опыт применения различных способов разработки залежей тяжелой нефти, которые различаются технологико-экономическими характеристиками. Это связано с множеством проблем, возникающих при добыче трудноизвлекаемой нефти. Несмотря на эти сложности, в диссертации подробно проанализированы все соответствующие аспекты и подтверждена эффективность этих методов. В частности, решение проблем развития применения термических методов позволило существенно повысить темп внедрения тепловых методов и в конечном итоге добиться улучшения (до 60%) показателей разработки месторождений. Полученный в этом направлении положительный результат позволит также, и расширить географию применения этих методов.

С развитием техники и технологии появляются все новые методы, совершенствуются существующие, и к настоящему времени, таким образом, рассматриваются многочисленные методы воздействия на объекты для добычи трудноизвлекаемых нефтей. Уже известны методы разработки месторождений трудноизвлекаемых углеводородов с применением паротеплового воздействия, пароциклической обработки, воздействия горячей водой, паром и внутрипластового горения. Каждый из этих методов

имеет ряд технологических модификаций, требующих обоснования его применения в конкретных геолого-физических условиях.

Следует отметить, что при тепловом воздействии на пласт не только повышается эффективность гидродинамического вытеснения нефти из высокопроницаемых зон, но и, благодаря теплопроводному прогреву низкопроницаемых коллекторов месторождения вовлекаются в активную разработку за счет интенсификации следующих процессов нефтеизвлечения: капиллярной пропитки, термоупругого расширения, испарения пластовых жидкостей, вытеснения нефти газом, генерируемым в пласте при высоких температурах и диффузионных процессов.

Учитывая всё вышесказанное, можно утверждать, что тема диссертационной работы Д.А. Ахметова, посвященной проблеме трудноизвлекаемых запасов и методам их извлечения несомненно актуальна, рассмотренные в ней вопросы представляют интерес и значимость для нефтяной отрасли, будучи связанными с общенаучными и общегосударственными программами.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям и их обоснованность

Диссертационная работа Думана Аманбековича Ахметова является квалифицированным трудом, содержащим научно обоснованные результаты, использование которых позволит решать прикладные задачи для принятия управленческих решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики. При решении задачи использовались методы математической статистики. А также при решении задачи классификации трудноизвлекаемых запасов применялся метод и соответствующая программа нечеткого кластер-анализа. При принятии решений по выбору наилучшего варианта воздействия на пласт применялся метод, основанный на положениях теории нечетких множеств. Подход к проблеме таким образом позволил получить новые, научно обоснованные результаты представляющие значительный интерес: 1) научно обоснованы основные положения создания и практического использования методики классификации месторождений различных типов (нефтяных, нефтегазовых и газовых) по комплексу признаков, позволяющей оценить степень сложности выработки запасов; 2) предложен метод классификации объектов трудноизвлекаемой нефти Казахстана по комплексу признаков, определяющих степень трудности их добычи, основывающаяся на методе нечеткого кластер-анализа; 3) предложен параметр, характеризующий

степень сложности извлечения запасов и построена зависимость коэффициента нефтеотдачи от данной характеристики; 4) дана количественная оценка сравнительной технологической эффективности использования фондов скважин; 5) научно обоснована и предложена методика определения оптимального объема закачиваемого теплоносителя, обеспечивающего максимальную добычу нефти в геолого-физических условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.

3. Соблюдение в диссертации принципа самостоятельности.

Диссертационная работа соискателя является самостоятельным и имеющим научную и практическую значимость исследованием. Предложены новые подходы автора для решения поставленных задач: 1) комплексная классификация нефтей по вязкости, плотности и условиям залегания с применением нечеткого кластер-анализа; 2) статистический анализ текущего состояния разработки месторождения и эффективности использования фондов скважин на рассматриваемом месторождении; 3) методика определения оптимального объема закачиваемого теплоносителя, обеспечивающего максимальную добычу нефти в геолого-физических условиях месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. С другой стороны основные результаты, полученные автором работы, докладывались на международных конференциях, были опубликованы в научных журналах. Вышесказанное свидетельствует о соблюдении в диссертационной работе принципа самостоятельности.

4. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации.

В диссертационной работе применялись метод и соответствующая программа нечеткого кластер-анализа при решении задачи классификации трудноизвлекаемых запасов. При принятии решений по выбору наилучшего варианта воздействия на пласт применялся метод, основанный на положениях теории нечетких множеств. Сформулированные в диссертационной работе положения, полученные путем обработки данных по месторождениям Казахстана, позволяют сделать вывод об обоснованности и достоверности каждого научного результата. А также достоверность научных положений и выводов диссертационной работы обосновывается применением современных математических методов обработки данных и

анализа информации с помощью соответствующих критериев.

5. Соблюдение в диссертации принципа внутреннего единства.

Данная работа обладает внутренним единством, согласно требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения. Разделы диссертационной работы логически объединены и нацелены на решение поставленных задач. Полученные результаты отвечают поставленным задачам исследований и раскрывают название диссертации. Работа свидетельствует о личном участии автора в процессе создания описанных алгоритмов и расчетов, обладает внутренним единством полученных результатов и взаимосвязанностью по исследуемым вопросам.

6. Практическая и теоретическая значимость научных результатов.

В результате анализа динамики основных показателей разработки месторождения Каражанбас установлены тенденции изменения соотношений количества добываемой нефти и закачиваемого пара. Выполненный анализ позволяет дать обоснование необходимости проведения детального комплексного анализа технико-технологических факторов и показателей совместно с характеристиками геологических условий, позволяющего принимать решения по оценке необходимого объема закачиваемого пара.

Было доказано, что термические методы добычи нефти в настоящее время являются одними из основных технологий разработки высоковязких нефтей и битумов. В то же время, следует отметить неопределенность процессов, протекающих в пластовой системе при воздействии на неё теплом. При этом приходится принимать решения при наличии нескольких критериев. Применение методов, известных из теории нечетких множеств и предназначенных для принятия решений в этих условиях, позволяет добиться повышения эффективности паротеплового воздействия за счет увеличения добычи нефти при минимальных объемах закачиваемого пара.

Обоснована необходимость проведения комплексного анализа технико-технологических факторов и показателей совместно с характеристиками геологических условий, позволяющего принимать решения по оценке необходимого объема закачиваемого пара для достижения наибольшей добычи нефти.

Выявлено, что термические методы добычи нефти, в настоящее время

являясь одними из основных технологий разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами, реализуются в условиях неопределенности процессов, протекающих в пластовой системе при воздействии на неё теплом, что вносит трудности в процесс принятия решений.

Показана возможность принятия решений в условиях с нечеткой формулировкой цели и ограничения, которая позволяет добиться повышения эффективности паротеплового воздействия за счет увеличения добычи нефти при минимальных объемах закачиваемого пара

Таким образом, результаты, полученные в настоящей работе, имеют практическую и теоретическую значимость в области разработки нефтяных и газовых месторождений.

7. Соблюдение в диссертации принципа академической честности.

В диссертационной работе фактов недобросовестного заимствования не обнаружено, что подтверждается справкой с АО «НЦГНТЭ». При анализе результатов других исследователей четко соблюдается принцип научной добросовестности, академической честности, подтверждающийся соответствующими ссылками. Результаты работы подтверждены актом внедрения и апробированы публикациями в журналах, рекомендуемых ККСОН, в международных журналах, входящих в базу Scopus, а также полученные результаты докладывались на международных конференциях.

8. Замечания и предложения по диссертации.

1. В диссертации проанализирована обширная практическая информация. Однако не указано, как контролировать количество трудноизвлекаемой нефти в течение всего срока эксплуатации месторождения с целью его минимализации. Следовательно, пользуясь этой информацией, можно определить на какой стадии нужно воздействовать на пласт для увеличения добычи.

2, Изучена закономерность изменения некоторых параметров продукта пласта при закачке тепла, но фазовые превращения пластовой системы или изменение ее фазовой диаграммы не исследованы. Это более явно продемонстрировало бы изменения состояния нефти-газа после закачки.

3. Применение предложенной новой методологии для добычи трудноизвлекаемого ретроградного конденсата, стимулировало бы разработку методов эксплуатации газоконденсатных месторождений.

4. Исследования в основном относятся к условиям месторождения

Каражанбас, но несмотря на это, результаты одобряют перспективы его широкого применения. При этом технология приобретения и закачки тепла не затронуты. Хотя и в этом процессе имеются существенные практические трудности.

5. Одним из основных факторов, влияющих на экономическую эффективность способов закачки тепла, являются определение источников тепла. Исследование альтернативных источников энергии для получения необходимого тепла повысило бы важность диссертационной работы.

9. Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Ахметова Думана Аманбековича на тему: «Совершенствование разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти тепловыми методами воздействия на пласт», представленной к защите соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07210 – «Нефтегазовое дело», соответствует требованиям «Правил присуждения ученых степеней» Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявляемым к докторским диссертациям, так как содержит новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи.

На основании вышеизложенного, считаю, что, несмотря на высказанные замечания, представленная диссертационная работа отвечает требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а ее автор - Ахметов Думан Аманбекович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07210– «Нефтегазовое дело».

Официальный рецензент:
к.т.н., доцент Азербайджанский
Государственный Университет
Нефти и Промышленности

Фаталиев В.М

Подпись Фаталиева В.М. заверяю
Научный секретарь АГУНП, доцент



Алиева Е. Т.