

УДК 06

Р/М



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ФОНД



МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

РАЗРАБОТКА

ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

СЕКЦИЯ 3.

РАЗРАБОТКА НЕФТЕГАЗО- КОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Краснодар

29 мая—2 июня
1990

УДК 06
Р17

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
INTERNATIONAL CONFERENCE

НАУЧНЫЙ
ФОНД

РАЗРАБОТКА ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
DEVELOPMENT OF GASCONDENSATE FIELDS

ДОКЛАДЫ REPORTS

СЕКЦИЯ 3 SECTION

РАЗРАБОТКА
НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
DEVELOPMENT OF OIL GAS
CONDENSATE FIELDS

Под редакцией проф. К.С. Басниева
проф. А.И. Гриценко

Edited by

K.S. Basniyev, prof., Dr. Sc. (Tech.)

A.I. Gritsenko, prof., Dr. Sc. (Tech.)

Краснодар, 29 Мая - 2 июня 1990

Krasnodar, May 29 - June 2, 1990

НТБ РГУ Нефти и Газа



3319465

- 3.33 Влияние некоторых геолого-технических параметров разработки месторождений на коэффициент углеводородоотдачи
Л.А.Ильченко, В.Ф.Канашук, А.М.Черненко (СевКав-НИИгаз, г.Ставрополь)..... I32
- 3.34 Балансовая модель истощения взаимодействующих газоконденсатных залежей..
Е.С.Бикман (УкрНИИгаз, г.Харьков)..... I33
- 3.35 Модель разработки газового месторождения в неоднородных коллекторах
А.И.Гутников (УкрНИИгаз, г.Харьков)..... I35
- 3.36 Комплексные адаптирующиеся геолого-промысловые математические модели и их применение в теории разработки газовых месторождений
С.В.Колбиков (МИНГ имени И.М.Губкина, г.Москва)..... I39
- 3.37 Оценка целесообразности разработки газоконденсатных месторождений с применением горизонтальных и горизонтально-разветвленных скважин
В.Ф.Буслаев, С.А.Кейн, И.А.Плетников, П.И.Яковлев (ПечорНИПИнефть, г.Ухта)..... I45
- 3.38 Опыт применения систем автоматизированного проектирования месторождений природных углеводородов
Н.А.Еремин, А.Б.Золотухин, Л.Н.Назарова (ИПНГ, г.Москва)..... I47
- 3.39 Техногенные изменения структуры насыщенности при разработке нефтегазоконденсатных месторождений
Ю.В.Желтов, В.Н.Мартос, М.Ю.Ахапкин, Т.М.Умариев (ВНИИ имени А.П.Крылова, г.Москва)..... I50
- 3.40 Создание комплексных геолого-промысловых моделей разработки крупных водоплавающих газовых залежей
Б.М.Палатник, И.С.Закиров, Г.С.Агаев (ИПНГ, г.Москва) I53
- 3.41 Ограничение избирательного обводнения газоконденсатных залежей путем создания вязких барьеров
И.А.Поваров (Оренбургтрансгаз, г.Оренбург)..... I57
- 3.42 Применение математического моделирования для анализа эффективности барьерного заводнения на газонефтяной залежи

ки зрения охраны окружающей среды. В свою очередь, и экономические показатели внушают оптимизм. Поэтому предложенный вариант разработки газовых и газоконденсатных месторождений в большей степени соответствует современным экономическим и экологическим проблемам.

УДК 622.286

3.38. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИРОДНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Н.А.Еремин, А.Б.Золотухин (ИПНГ АН СССР и Гособразовани-
ния СССР), Л.Н.Назарова (МИНГ им.И.М.Губкина)

Проектирование разработки нефтяных месторождений является в настоящее время одной из самых динамичных областей науки о нефти и газе. Это обусловлено широким использованием современной вычислительной техники, в том числе и персональных компьютеров.

Наибольшее распространение из проблемно-ориентированных систем (САПР, ЭС) получили системы автоматизированного проектирования разработки нефтяных месторождений (САПР РНМ).

В настоящее время в Советском Союзе существует целый ряд оригинальных систем проектирования, в частности, системы, которые разработаны научными коллективами ВНИИнефти, Гипровостокнефти, СибНИИНП, ТатНИПИ, Союзтермнефти. В настоящей работе описан опыт использования САПР РНМ, созданной в МИНГ им.И.М.Губкина. Концепция построения системы проектирования изложена в работе /1/. САПР РНМ включает в себя следующие основные подсистемы:

- построения геолого-физической модели залежи;
- выбора метода воздействия;
- определения регулярной системы размещения скважин;
- моделирования процесса воздействия на углеводородсодержащие пласты;
- оптимизации темпа нагнетания рабочего агента;
- расчета технико-экономических показателей.

Опыт использования САПР РНМ показал следующее. Впервые в практике проектирования разработки нефтяных месторождений наиболее полно учитывалась накопленная информация о строении и свойствах нефтесодержащих пластов. Так, например, при составлении технологической схемы разработки Русского месторождения в банк данных путем оцифровывания были занесены карты глубин залегания, пористости, проницаемости, начальной нефтенасыщенности, эффективной нефтенасыщенной толщины по каждому пласту. Это позволило по-новому подойти к задаче выбора метода воздействия, размещению скважин, расчету технологических и экономических показателей.

Задача отбора наиболее пригодных методов воздействия при наличии большого объема информации о строении и свойствах нефтяных коллекторов требовала поиска новых, эффективных методов ее решения. Авторами был предложен метод, основанный на теории нечетких множеств. Основное его достоинство заключается в том, что он предназначен для обработки нечеткой, расплывчатой информации, т.е. такой, какой обычно и обладают нефтяники в своих знаниях о нефтяных залежах.

Эффективность системы разработки в значительной степени зависит от выбранной системы размещения скважин (СРС). Если ранее в проектировании, в силу большой трудоемкости, рассматривалось от 3 до 5 различных вариантов систем размещения, то САПР РНМ позволяет многократно увеличить количество генерируемых вариантов. Кроме того, если система скважин вскрывает несколько пластов, которые имеют газовые шапки и линзы, весьма актуальной становится задача максимизации охвата воздействием вовлекаемых в разработку запасов. Использование САПР позволяет методом прямого перебора выбирать из нескольких тысяч возможных вариантов представительное множество вариантов размещения скважин (5-, 7-, 9-точечных площадных и 1-, 3-рядных)/2/.

При составлении технологической схемы Русского месторождения, для каждого из более, чем 30 расчетных объектов, выбиралась своя СРС. Кроме того, при составлении этой схемы была апробирована методика оптимизации темпов разбуривания и ввода в разработку эксплуатационных объектов при заданном ограничении на общее количество разбуриваемых скважин в год.

Знание местоположения каждой проектной скважины и геолого-физических параметров вскрываемого ею пласта позволило отказаться-

ся от процедуры усреднения темпов нагнетания рабочих агентов.

Вычислительный эксперимент, в ходе которого для каждой нагнетательной скважины определялись темпы нагнетания, позволил получить следующий важный вывод: в случае одновременного выхода из эксплуатации всего фонда скважин достигался экстремум целевой функции (расчетно-денежная оценка). Кроме того, оптимизация темпов нагнетания рабочего агента примерно в 2 раза снижает капитальные и эксплуатационные расходы на сбор и подготовку нефти, воды и газа, а ограничение на одновременный выход из эксплуатации всего фонда скважин приводит к более экономному расходу ресурсов (вода, рабочий агент, оборудование).

В заключение отметим, что прогресс в вычислительной технике не только расширяет возможности проектирования разработки нефтегазоконденсатных месторождений, но и ставит новые сложные задачи, требующие нетрадиционных методов решения.

В настоящее время существует два направления в автоматизации проектирования:

- создание САПР для персональных компьютеров;
- создание САПР для супер-ЭВМ.

В ИПНГ АН СССР и Гособразовании СССР разработаны подсистемы построения геолого-физической модели (совместно с институтом ПФИ Белгосуниверситета), размещения скважин и экономико-математического моделирования для персонального компьютера типа IBM PC/AT.

Литература

1. Еремин Н.А., Золотухин А.Б. Основные этапы системы автоматизированного проектирования разработки нефтяных месторождений //Тр.науч.-техн.конф. молодых ученых и специалистов МИНХ и ГП им.И.М.Губкина. Москва 1-4 дек.1985.-Деп. во ВНИИОЭНГ, 1313 - нг, М., 1985. С.12-15.

2. Система автоматизированного проектирования разработки нефтяных месторождений (САПР РНМ) с применением тепловых методов увеличения нефтеотдачи / Ю.П.Желтов, А.Б.Золотухин, Н.А.Еремин, Л.Н.Назарова// Сб. Развитие и совершенствование систем разработки нефтяных месторождений. М.:Наука, 1989. С.119-131.