

**УПРАВЛЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ РАБОТАМИ
ПРИ НЕЧЕТКОЙ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ****К.М.КЕРИМОВ¹, Э.К.ИСМАЙЛОВ², Г.С.СУЛЕЙМАНОВ³****1 – ПО «Геофизика и Инженерная Геология»****2 – «Азернефтмадангеофизика»****3 – АзНИИГеофизика**

Управление геофизическими работами, как правило, осуществляется с использованием информации, которые зачастую имеют не совсем четкий и неоднозначный характер. А это приводит к определенным ошибкам и упущениям, которые существенно отражаются на эффективности всего комплекса проводимых работ.

Для достижения же оптимального решения этой задачи, рекомендуется использование математического моделирования самого производственного процесса, т.е. проведения в данном случае работ ГИС с применением для решения этой задачи теории нечетких множеств (FUZZY SETS).

В производстве, в том числе в геофизических исследованиях скважин, принято, что кроме экстренных случаев, весь режим работы подчиняется производственному плану, который, как правило, составляется в соответствии с определенным графиком.

Однако, геофизические исследования скважин не ограничиваются лишь только работами, выполняемыми в процессе буровых работ, но и после их завершения. В то же время существуют еще и работы, которые связаны с проведением ГИС лишь после начала добычи нефти и газа с месторождения с целью контроля состояния разработки. В первом случае эффективность проводимых работ связана, главным образом, с достаточно жесткими условиями проведения ГИС, когда заранее известно как время, место, так и комплекс выполняемых работ. Во втором случае же она зависит от многих других факторов, зачастую не контролируемых человеком. В принципе, здесь как отдельную категорию, можно выделить производственную необходимость. Вместе с тем существуют и такие категории как время, место, интервал исследования, степень готовности скважины и геофизической партии к проведению работ в момент поступления заказа, количество и качество проводимых работ, их взаимосвязь и т.д.. Исследования показали, что эти категории являются весьма расплывчатыми и принятие руководителем решения по ним, конечно же является субъективной категорией и это несмотря даже на то, что каждая работа должна, по крайней мере, выполняться на основе требований СУСН – а.

Для достижения же оптимального решения этой задачи, рекоменду-

ется использование математического моделирования самого производственного процесса, т.е. проведение в данном случае работ ГИС с применением для решения этой задачи теории нечетких множеств (FUZZY SETS). С этой целью был апробирован метод построения функции принадлежности (Memberhip Funksion), являющейся весьма важным инструментом для моделирования приближенных рассуждений. Он отражает мнение (или решение) руководителя об относительной принадлежности элементов к множеству или степени выраженности у них свойств, формализуемых соответствующим множеством [1,2,3]. В этом случае в качестве элементов могут быть приняты такие категории как время, место (географическое расположение) работы, тип заказа, стадия разработки, человеческий фактор и другие элементы запроса. Например, с целью контроля над разработкой из базы данных требуется извлечь информацию, необходимую для составления списка работ: «получить список скважин в *ранней* стадии эксплуатации с *высоким* уровнем добычи».

Как видно, такие высказывания как «ранняя стадия разработки», «высокая» и т.д. имеют здесь достаточно размытый и неточный характер. Хотя время, т.е. дата введения скважины в эксплуатацию и полученное количество нефти от разработки в тоннах, определяется при этом довольно точно и конкретно. И тем не менее, в реальной жизни при управлении процессами зачастую мы оперируем и рассуждаем неопределенными, и к тому же не совсем точными, категориями. Такие запросы крайне трудно выполнить общепринятым стандартным подходом, и тогда на помощь может прийти концепция нечетких запросов (Fussy Queries). В данном случае для решения поставленной задачи была применена стандартная форма функции принадлежности, а именно трапецеидальная. При этом было формализовано нечеткое понятие «стадия разработки» (в %), одновременно являющееся названием соответствующего лингвистического переменного. Для этого была задана область определения $X = [18;60]$, три лингвистических термина—«ранний», «средний» и «поздний», а также построены функции принадлежности для каждого лингвистического термина и лингвистического переменного «количества добытой нефти» (рис.1, 2). Расчеты были произведены при помощи операции нечеткого «И» (таб.1, 2). Полученные данные показали, что записи 1, 2, 5 не попали в результат запроса. Записей же однозначно, и к тому же точно удовлетворяющих сделанному запросу ($MF=1$), в таблице 2 не оказалась. Объекты, находящиеся на стадии разработки 28 % от извлекаемого запаса с общим количеством извлеченной нефти 398000 тонн соответствовали запросу с функцией принадлежности 0,82. На практике же в эту процедуру, как правило, вводят пороговое значение функции принадлежности, при превышении которого сами записи включаются в результат нечеткого запроса. Аналогичный (четкий) запрос мог бы быть сформулирован, например, и так: «выделить объекты, находящиеся на стадии ранней разработки своего извлекаемого запаса не более 28%, с уже извлеченным количеством 420000 т. нефти». В таком случае, результат запроса по существу окажется как бы

«пустым». Однако же, в подобных случаях, если как-то попытаться расширить рамки (границы) стадии разработки запаса, то появится риск упущения из виду других объектов, которые находятся в той или иной стадии разработки. Стало быть, можно утверждать, что нечеткие запросы позволяют расширить область поиска в соответствии с изначально заданными ограничениями. Используя нечеткие модификаторы, естественно возможно сформировать запросы и более сложного характера. Например, «выделить объекты, находящиеся на более или менее средней стадии разработки месторождения со средним запасом». В этом случае результат 5-й строки будет значимым (таблица 2).

Концепция расплывчатых критериев является весьма успешным инструментом, помогающим работам по поискам «пропадания» или «исчезновения» полезной информации. Такой подход позволит аккумулировать знание в некоторых областях геофизических исследований

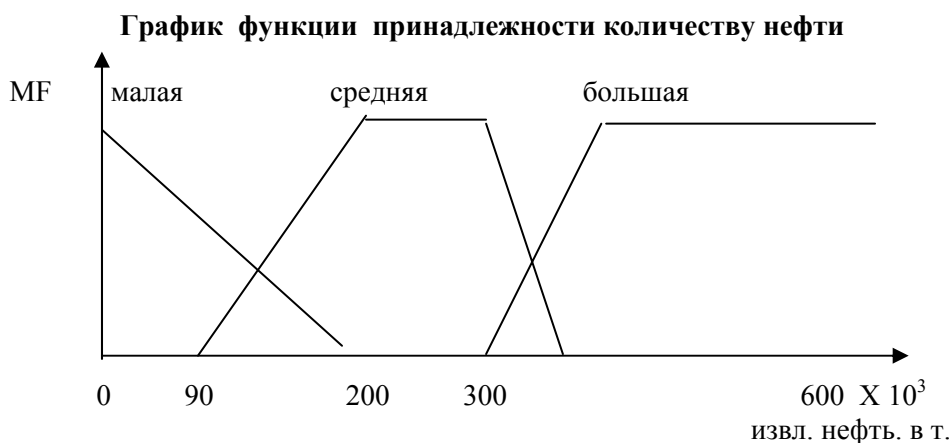
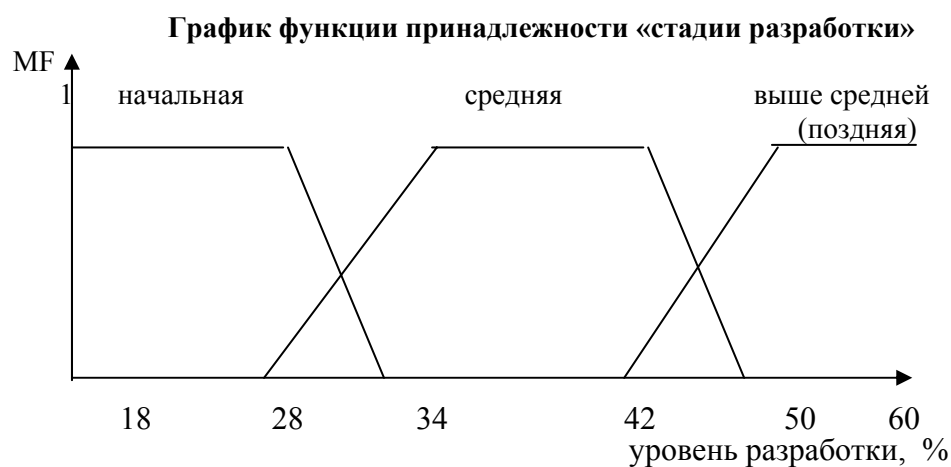


Таблица 1

Таблица исходной информации

ID	DS, %	AOR,t	Примечание. ID номер объекта DS- development staje - стадия разработки AOR- amount of oil recovery-извлеченное количество нефти MF- функция принадлежности.
1	23	120500	
2	25	164000	
3	28	398000	
4	31	489700	
5	33	251900	

Таблица 2

Результат нечеткого запроса

ID	DS, %	AOR, t	MF
3	28	398000	0.82
4	31	489700	0.50
5	33	251900	0.85

или, проще говоря, является одной из моделей представления знаний в области управления геофизическими работами. Вместе с тем, в практической работе рекомендуется, по мере возможности, применять трапециевидные функции, ибо они обладают гораздо большей семантикой.

Многие производственные вопросы в геофизике сформулированы именно как нечеткие запросы (Fussy Queries) с целью применения теории (Fussy sets) для повышения гибкости и эффективности в использовании информационных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паклин Н.Б. Нечеткие запросы к реляционным базам данных, (с) 2003, М., 7 с.
2. Дюбуа Д., Прад Г. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике - М.: Радио и связь, 1990.

**QEYRİ-SƏLİS İLKİN MƏLUMATLAR ƏSASINDA
GEOFİZİKİ İŞLƏRİN İDARƏ OLUNMASI**

K.M.KƏRİMOV, Ə.K.İSMAYILOV, Q.S.SÜLEYMANOV

XÜLASƏ

Adətən geofiziki işlərin idarə olunması zamanı qeyri-səlis və birmənalı xarakterə malik olmayan məlumatlara istinad edilir. Bu işə təbiidir ki, aparılan bütün kompleks işlərin səmərəliliyinə təsir edən müəyyən xətalara və səhvlərə gətirib çıxarır.

Bu məsələnin optimal həlli üçün istehsalat proseslərinin, yəni QGT işlərinin aparılmasının qeyri-səlis çoxluqlar (FUZZY SETS) nəzəriyyəsinin tətbiqi ilə riyazi modelləşdirməsindən istifadə edilməsi tövsiyə olunur.

MANAGEMENT OF GEOPHYSICAL WORKS IN CASE

OF INITIAL FUZZY SETS

K.M.KERIMOV, E.K. ISMAYLOV, G.S.SULEYMANOV

SUMMARY

Geophysical works management, as a rule, is carried out through use of information, which frequently is ambiguous and not clear. This leads to some mistakes and failures and significantly influences efficiency of performed works.

To gain optimum solution it is recommended to apply math modeling of a whole production process, geophysical works in this case with use of Fuzzy Sets.