

Д.С. Плясунов, Р.Г. Ахметзянов  
ОАО “Татнефть”, НГДУ “Азнакаевскнефть”  
plyasunov.d.s@tatneft.ru

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “ГЕОЛОГО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ”

ты векторных полей градиентов давления. Карты равных полей давления (карты изобар) строятся по значениям пластовых давлений по годам со дня эксплуатации месторождения. Зная градиент давления, линии тока жидкости определяются как вектор, противоположный по направлению градиенту давления по картам начальных нефтенасыщенных толщин; по результатам статистического подсчета вычисляются начальные балансовые запасы нефти в этих участках по пластам.

- С помощью данных по добыче определяются остаточные запасы нефти в участках. Изменение остаточных нефтенасыщенных толщин также опирается на изучение степени выработанности пласта вблизи эксплуатационных скважин. Оценку остаточной нефтенасыщенной толщины можно производить расчётным путём по обводнённости её продукции, привлекая данные геофизических исследований скважин (ГИС) о распределении проницаемости, послойной неоднородности в пластах.

- С учётом смещения поля нефтенасыщенных толщин от действия закачки вычисляются текущие нефтенасыщенные толщины в скважинах.

Исходные данные	
Дополнительная добыча нефти, тыс.т	12,81
Количество скважино-операций, шт.	11
Затраты на проведение мероприятия на одну скважину, тыс. руб.	289,377
Цена реализации 1 т нефти (без НДС и акциза), руб.	2222
Норматив условно-переменных затрат, руб./т.	314
<b>Налоги:</b>	
Налог на добычу полезных ископаемых, руб./т.	433,5
Ставка отчислений в автодорожные фонды, %	1
Ставка налога на прибыль, %	24
Расчётные показатели тыс. руб.	
Выручка от реализации (без НДС и акциза),	28463,82
Отчисл, включ. в себест. Товарной прод., тыс. руб.	5837,773
Отчисления в НДСП, тыс. руб.	5553,135
Отчисления в автодорожные фонды, тыс. руб.	284,638
Условно-переменные затраты, тыс. руб.	4022,340
Затраты на проведение мероприятия, тыс. руб.	3 183,152
ИТОГО с/ с товарной продукции, тыс. руб.	13043,269
Прибыль от реализации, тыс. руб.	15420,551
Налог на прибыль, тыс. руб.	3700,932
Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия	11719,229
Прибыль на 1 тонну, тыс. руб.	0,623
Прибыль на 1 рубль затрат, тыс. руб.	0,00368
Прибыль на 1 скважино-операцию, тыс. руб.	1065,420

Табл. 3. Исходные данные и расчет экономического эффекта.

Используя данную методику, нами была построена карта остаточных нефтенасыщенных толщин пласта “гд” Восточно-Сулеевской площади. Изучив эту карту и составив геологические профили по пласту “гд”, нами были выбраны наиболее перспективные участки с наибольшими запасами нефти. Проанализировав весь пробуренный фонд скважин, были составлены геолого-технические мероприятия (ГТМ) (табл. 2). Предлагается ввод из консервации – 1 скважина, ввод из бездействия – 1 скважина, работа с нерентабельным фондом – 9 скважин. Надо отметить, что в первую очередь были изучены скважины, которые на данный момент являются нерентабельными, либо работают периодически и малодебитные. Экономический эффект от этих мероприятий и принцип его подсчета показан в табл. 3.

Программный комплекс “Геолого-технологический режим” (далее просто программа режима) предназначен для планирования работы добывающего и нагнетательного фонда в нефтегазодобывающем управлении “Азнакаевскнефть” (НГДУ).

С помощью программы режима геолог заносит данные и получает отчеты, необходимые для защиты режима добывающих и нагнетательных скважин, а также оперативной промысловой работы геологов.

Необходимость создания программы режима возникла, в первую очередь, из-за различия программных средств, используемых на промыслах Актюбы и Азнакаево. Это были программы, работающие в операционной системе DOS и обладающие множеством недостатков:

- Не было стандарта в написании данных программ, в результате чего каждый промысел менял их по своему усмотрению, что приводило к смене выходных форм.

- Отсутствовала централизованность хранения информации, что приводило к ошибкам согласования разных редакций файлов режима.

- Сами данные представляли собой простые таблицы в формате FoxPro, где не было проверок на корректность данных и отсутствовала безопасность их хранения.

- Промысла не имели программы расчета сложно формируемых отчетов.

Причины написания программы режима обусловлены следующими факторами:

- Стандартизация основных форм и отчетов, а также алгоритмов расчета.

- Облегчение труда геологов при работе со сложно формируемыми данными.

- Контроль и безопасность промысловой информации.

После обзора программных средств и технологий было принято решение об отказе использования уже применяемых технологий подготовки данных ввиду их морального устаревания и выбрана популярная в современном мире, так называемая, технология клиент-сервер. Это позволило хранить данные централизованно, обеспечить их корректность, непротиворечивость и безопасность, стандартизировать и ускорить расчеты.

Клиентское приложение написано для операционной системы Windows и обладает преимуществами современного графического интерфейса перед предыдущим программным обеспечением промыслов.

В качестве серверного программного обеспечения выбран сервер InterBase v5.5 ввиду легкости его установки, администрирования и поддержки, а также доступности хорошо написанной документации. Средой для написания программы послужило средство ускоренной разработки приложений для Windows - Delphi 5.

Как уже упоминалось, программный комплекс “Геолого-технологический режим” использует технологию клиент-сервер, но прямая реализация подобной технологии затруднена несколькими факторами:

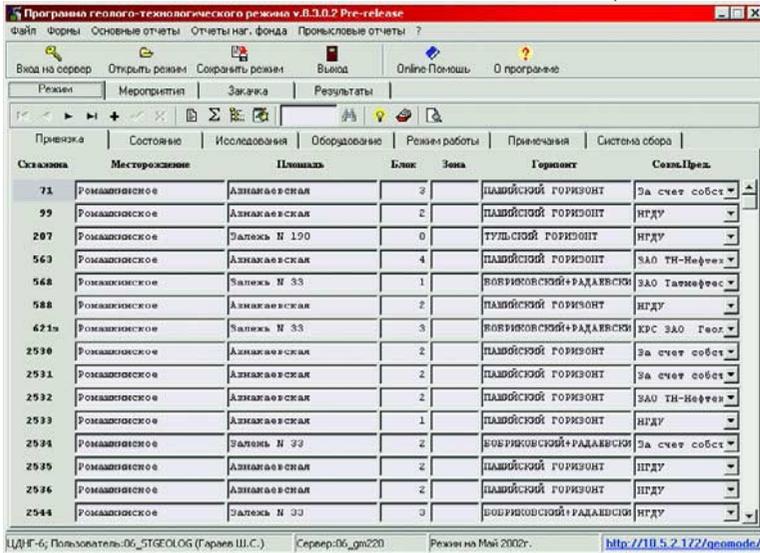
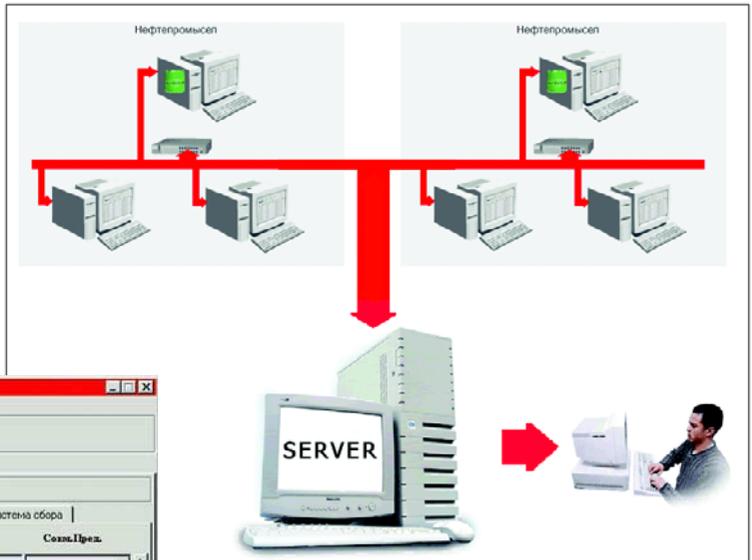


Рис. 1. Внешний вид программы.

- Используется не принцип накопления данных, как это сделано в OilServer, а принцип динамического редактирования. Это ускоряет работу геолога, но замедляет взаимодействие между сервером и клиентом из-за повышенного сетевого трафика.

- Удаленность промыслов сказывается на работе сети, поэтому возможна ситуация, когда промысел бывает просто-напросто отрезан от общей сети предприятия.

Поэтому комплекс реализует принцип клиент-серверной технологии не полностью, а именно: отсутствует один центральный сервер. Вместо этого, на каждом промысле установлено по серверу. Сделано это по следующим соображениям: достигается независимость промысла от работы сети, тем самым ускоряя работу обмена данных между сервером и клиентом; сервер установлен прямо на рабочем компьютере геологов, обеспечивая работу в режиме полного отсутствия сети.

Такое решение пришлось принять из-за большой удаленности промыслов от НГДУ и отсутствия гарантии бесперебойной работы сети на таких расстояниях. Тем не менее, существует центральный сервер, который содержит данные всех промыслов. Данные туда заносятся вручную после закрытия месяца геологами и технологами промыслов и становятся доступными для анализа работникам геологической и технологической службы.

### Заключение

В результате разработки комплекса “Геолого-технологический режим” достигнуто следующее:

- Стандартизация отчетов и расчетов привела к од-

Рис. 2. Архитектура программного комплекса “Геолого-технологический режим”.

нозначной интерпретации данных геологами НГДУ, что упростило анализ для принятия решений.

- Независимость работы промыслов от сетевых проблем с сохранением централизованного хранения информации.

- Оперативность внесения изменений в комплекс, благодаря работе “на месте”.

- Разработка программного комплекса “Геолого-технологический режим” в рамках предприятия дала возможность не использовать относительно дорогие системы сторонних разработчиков.

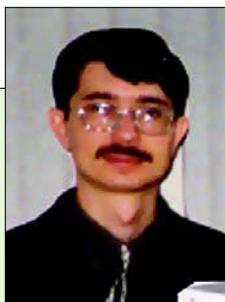
- Избавились от ручного расчета отчетов, что позволило геологам больше времени уделять анализу данных, нежели их подготовке.

- Централизованность доступа дала возможность получать информацию, не прибегая к помощи геологов промыслов, а также управлять доступом к серверу.



Дмитрий Сергеевич  
Плясунов

Инженер-программист отдела разработки НГДУ «Азнакаевскнефть» ОАО «Татнефть».



Радик Гильмуллович  
Ахметзянов

Заместитель начальника отдела разработки НГДУ “Азнакаевскнефть” ОАО Татнефть.