

ПРИБОРЫ и СИСТЕМЫ РАЗВЕДОЧНОЙ ГЕОФИЗИКИ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНОЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ САРАТОВСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ ЕВРО-АЗИАТСКОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ОКТЯБРЬ-ДЕКАБРЬ

04/2005

КРУПНЫМ ПЛАНOM:

ОАО
«САРАТОВ-
НЕФТЕ-
ГЕОФИЗИКА»

СПЕЦВЫПУСК



СЕРТИФИЦИРОВАНО

Алгебраическая

[illegible]

Факс: (8452) 64-14-52

■ Колонка редактора

— Крупным планом
Турлов П. А.

■ Тема номера: ОАО "Саратовнефтегеофизика" - 60 лет

■ Мнение профессионала

Взгляд в будущее Мичурин А. В.	05
Геологические задачи сегодняшнего дня и методы их решения Селенков В. Н., Шебалдин В. П., Шаталов И. О.	12
Экономика прежде всего Интервью руководителя Дирекции Разведочных Работ В. И. Спицына редактору журнала «Приборы и системы разведочной геофизики» П. А. Турлову	14
Промысловая геофизика - история, успехи, проблемы... Шевцов А. А.	16

■ Страницы истории

ОАО "Саратовнефтегеофизика" - 60 лет Мичурин А. В.	06
Михаил Михайлович Дмитриев Савостьянов Н. А.	08
Путь к открытиям: геологическая эффективность сейсморазведки Шебалдин В. П.	09
Разведочная геофизика в Казахстане и Средней Азии Шебалдин В. П.	47
60 лет идем вместе Тарасов В. А.	48

■ Технологии обработки

Современный подход к сейсмической интерпретации Аникианов А. Ф., Ольшанский А. С., Федорчук Р. А.	18
Обработка сейсморазведочных материалов: возможности и проблемы Соснов К. Н., Заложных М. А., Барулин Д. А., Масляницкий В. В., Чесалов А. Ю., Шаманов А. В., Феоктистова К. М.	20
Опыт применения глубинной миграции на основе волнового уравнения в условиях развития солянокупольной тектоники Артемьев А. Е.	28
Современные кластерные технологии в нашей компании Аляткин Д. Ф.	31

■ Обмен опытом

Почему мы выбрали GeoGraphix? Федорчук Р. А.	32
Использование программного комплекса GeoDepth для изучения верхней части разреза на севере Саратовской области Чернобровкина Г. В., Федорчук Р. А., Вислова М. А.	34
Опыт проведения работ в переходной зоне "лед-суша" Федорчук Р. А.	35

■ Геофизические технологии

Мнение супервайзера Кострыгин Ю. П.	37
Некоторые результаты работ 3D по прогнозированию геологического разреза в пределах северного борта Западно-Кубанского прогиба Губарев М. В.	38
Интерференционные системы источников упругих волн при сейсморазведочных исследованиях Хараз И. И.	40

■ Экономика

Философия и экономика качества как основа повышения эффективности бизнеса Седельников В. А.	44
Сертификация систем качества геофизической компании, затраты и результат Слонов Д. Н.	45
База полевой партии - лицо предприятия Кавторадзе Б. С.	45

■ Приборы и системы

"Ойю-Гео импульс Интернэшнл" - мы работаем на завтрашний день! Козловский Н. К.	49
--	----

СОДЕРЖАНИЕ

Главный редактор
Турлов П. А.
Выпускающий редактор
Лимштейн И. Г.
Редактор
Кузнецов И. М.
Менеджер проекта
Мокроусова Е. И.
Ответственный секретарь
Слонова Е. Г.
Дизайн, верстка
Мокроусов Д. В.

Адрес редакции:
Россия, 410019, г. Саратов,
ул. Крайняя, 129

E-mail: turlov@skbssp.ru

Тел. (845-2) 64-14-32

Fax: (845-2) 64-14-52

Тираж отпечатан
в типографии ООО "Формат"
тел. (845-2) 238-664, 733-213

Тираж: 600 экз.
Подписано в печать 07.12.05
Дата выпуска: 26.01.06
Зак. №23

Издание зарегистрировано
в Министерстве РФ по делам печати,
телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций за номером
ПИ №77-7906 от 27 апреля 2001 г.

От редколлегии
Ответственность за подбор и
изложение фактов в статьях
несут авторы. Редколлегия может
публиковать статьи, не разделяя
точки зрения авторов.



Крупным планом

Турлов П.А., СО ЕАГО, г. Саратов

Геофизические тресты нефтегазовой отрасли России, стоявшие у истоков ее нынешних сырьевых богатств, повзрослели.

Прондя огонь, воду и медные трубы социалистической модели экономики, они, в основном, уцелели и в чертовых зудах перестройки.

Нужно ли говорить, как непросто это было тогда, и как все еще сложно сейчас!

Давайте отдавать должное нашей профессиональной элите, мужественным и сильным людям, которые, как это водится в России от века, выжили, пережили и развал Союза, и откровенное предательство его политической элиты, и открытые экономические границы, и бегство капиталов, и циничное мародерство чиновников, и многое другое...

Но теперь, когда для соратников в этой тяжелой борьбе намечился небольшой передышка, давайте оглядимся: все основные предприятия отрасли, за редким исключением, сохранились, не сдались ни времени, ни обстоятельствам. Более того, ряды их пополнились новыми, энергично развивающимися предприятиями. Не буду приводить список организаций, но для профессионалов очевидно, что команда эта внушительна! И уже почти все можем и очень хотим делать сами!

Страна! Не будем жадничать! Поможем этим самым сильным хоть сейчас!

Нефть и газ - это ведь так актуально!

Номер журнала, который Вы держите в руках, отдан юбиляру, вступающему в год своего 60-летия - одной из виднейших геофизических сервисных компаний России, коллективу высоких профессионалов, чья судьба, нынешние достижения и проблемы во многом типичны для отрасли.

Я делаю это с тем большим удовольствием, что сам лично, на протяжении всей своей профессиональной карьеры, связан крепчайшими узами плодотворного сотрудничества и дружбы со многими авторами данного номера.

Прошу любить и жаловать: ОАО "Саратовнефтегеофизика" - крупным планом.

Главный редактор

П.А.Турлов

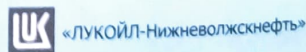
С Новым Годом! С Рождеством!

Со всеми зимними праздниками, дорогие коллеги!

НАШИ ПАРТНЕРЫ



ОАО «Саратовнефтегеофизика»





Чем хороши юбилейные даты?

Да тем, что в эти дни как бы отстраняешься от повседневной суеты и поневоле начинаешь рассматривать сложившееся положение дел, соотнося его с тем, что было ранее и, хочешь, не хочешь, с тем, что ожидается в будущем. Некоторыми результатами этого анализа мне хотелось бы поделиться с читателями журнала.

Как известно, темпы прироста разведанных запасов нефти по отрасли снижаются. Даже на правительственном уровне объем проводимых разведочных работ считается недостаточным, поскольку прирост разведанных запасов по категории C1 в среднем по России не покрывает добычу. Между тем западные нефтяные компании, такие как ExxonMobil, BP, RD/Shell, ChevronTexaco, ConocoPhilips вкладывают в разведку и добычу углеводородов порядка 50 долл. на тонну добычи. В России этот показатель составляет около 16 долл./т. По оценкам Центра социальных и экономических исследований, для достижения уровня добычи в 500 млн. тонн в год к 2010 году уровень инвестиций в нефтяную отрасль должен составлять не менее 22 млрд. долларов в год. Сейчас этот уровень составляет около 6,5 млрд. долларов, и большая часть инвестиций направляется в добычу нефти, нефтепереработку и сбыт, а не в разведку.

Основные районы нефтедобычи традиционно обслуживают крупные сервисные геофизические компании. Все более популярным становится привлечение отечественными вертикально интегрированными нефтяными компаниями западных сервисных геофизических фирм, относительная дороговизна услуг которых оправдывается их более высокой эффективностью из-за применения современных технологий. Следует отметить, однако, что свою роль в привлечении иностранных сервисных предприятий играет также желание повысить имидж компаний в глазах западных инвесторов.

Таким образом, на долю средних, к которым, по нашему мнению, относится ОАО «Саратовнефтегеофизика», и малых сервисных геофизических компаний остаются районы, где работают малые и средние независимые нефтегазодобывающие организации, не входящие в состав крупнейших нефтяных концернов. С этой точки зрения интересно рассмотреть

перспективы малого нефтебизнеса в России, с которым тесно связаны перспективы средних и малых сервисных геофизических компаний.

В настоящее время сектор малых и средних независимых нефтяных компаний это:

- около 7% добычи России;
- работа в 22 субъектах РФ;
- занятость десятков тысяч человек, не считая смежные производства;
- надежный источник налоговых поступлений в федеральный бюджет и местные бюджеты регионов деятельности.

Минерально-сырьевая база нефтяной промышленности России необратимо эволюционирует в сторону роста доли малых и средних (с начала извлекаемыми запасами до 10 млн. т нефти и до 15 млрд. м³ газа), а также истощенных месторождений, эксплуатация которых крупным компаниям объективно невыгодна. В США и Канаде доля аналогичных предприятий в общем объеме добычи нефти составляет 30-40%, а их количество исчисляется тысячами. По имеющимся данным, в Европейской части России находится большое количество малых месторождений. Вовлечение этих ресурсов в хозяйственный оборот - крайне важная задача, так как в связи с созданием новых рабочих мест, кроме решения финансово-экономических вопросов регионов, она несет в себе положительный социальный заряд. Таким образом, необходимость малого и среднего бизнеса в нефтедобыче объективно вытекает из структуры минерально-сырьевой базы России и социально-экономической обстановки в стране.

Как правило, большая часть малых и средних месторождений приурочена к малоамплитудным, сложно построенным ловушкам, ограниченным малоамплитудными разломами, выклиниваниями коллекторов по восстанию пластов, или комбинациями этих факторов. Подготовка таких объектов под поисковое и оценочное бурение требует большой точности сейсмических построений, получаемой использованием современных методических приемов сейсморазведки, в том числе тщательного изучения ВЧР. Актуальными становятся задачи прогноза состава коллектора и его флюидонасыщенности. Успешное решение этих задач позволяет оптимизировать количество и местоположение эксплуатационных скважин, что повышает рентабельность инвестиций.

Усложнение задач, стоящих перед компаниями, вызванное вышеперечисленными факторами, требует как изменения методических приемов, так и совершенствования используемых технических средств. В частности, потребуется существенное увеличение кратности суммирование 3D наблюдений с одновременным уменьшением размеров бина менее 25 м², более углубленный анализ верхней части разреза путем сгущения сети МСК и комбинирования МСК с МПВ, более широкое применение точечных групп и одиночных цифровых датчиков. Весьма актуальными становятся 3С наблюдения. Особое внимание потребуют проблемы, связанные с проведением работ в малоглубинных транзитных зонах, объемы которых в ближайшие годы должны резко возрасти. В связи с этим, в самое ближайшее время необходимо решить проблему возбуждения сейсмических колебаний в малоглубинных транзитных зонах (до 2 м). Разбросанность малых и средних месторождений на территории страны предполагает быструю мобилизацию и демобилизацию технических средств и персонала в любой точке России. Большее внимание должно быть уделено вопросам маркетинговых исследований.

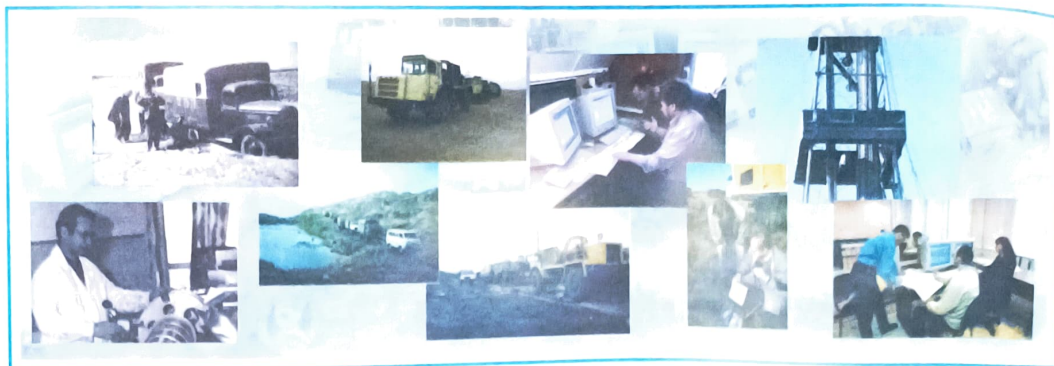
Решение всех вышеперечисленных проблем стоит в центре внимания руководства компании. И есть все предпосылки тому, что эти проблемы будут решены.

В заключение хочу поздравить весь славный коллектив ОАО «Саратовнефтегеофизика», ветеранов с предстоящим 60-ти летним юбилеем организации!

ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" МНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛА

Генеральный директор ОАО "Саратовнефтегеофизика"

А.В. Мичурин



ОАО «Саратовнефтегеофизика» - 60 лет

Мичурин А.В., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

9 февраля 1946 г. приказом №12 по Государственному Союзному Геофизическому тресту Народного комиссариата нефти восточных районов СССР было образовано Саратовское отделение (СО ГСГТ). Именно эту дату и принято считать датой создания предприятия, носящего в настоящее время название «Саратовнефтегеофизика».

Управляющим СО ГСГТ был назначен Николай Леонидович Гушин - опытный геофизик, инициативный и энергичный руководитель.

Перед отделением была поставлена задача проведения полевых и промыслово-геофизических работ на территории Нижнего Поволжья и в областях, примыкающих к строящемуся газопроводу Саратов-Москва.

В первый год своего существования предприятие проводило промыслово-геофизические исследования силами 4 каротажных партий и 10 полевых отрядов.

В этот период была составлена схема тектонического строения Саратовского Заповольжья.

В 1950 г. предприятие было преобразовано в Саратовскую геофизическую контору (СГК), а в 1951 г. СГК преобразуется в Нижне-Волжский разведочный геофизический трест (НВРГТ) и под этим названием предприятие просуществовало 19 лет.

К середине 50-х годов количество сезонных отрядов, выполняющих разведочные работы, стабилизировалось на уровне сорока.

Наряду с производственными успехами именно в этот период было положено начало ряду новых самостоятельных предприятий, основанных НВРГТ. Среди них - Сталинградская геофизическая контора (1950 г.), на базе которой в 1957 г. был создан самостоятельный трест «Волгограднефтегеофизика»; Астраханская комплексная геофизическая экспедиция (1953 г.); ОКБ во главе с Борисом Львовичем Лернером (1958 г.), выделенное из состава предприятия в 1962 г. и ставшее известным во всей стране Специальным конструкторским бюро сейсмического приборостроения (СКБ СП).

С начала 50-х годов заметно улучшается техническая оснащенность сейсмических партий предприятия. Настоящую революцию как в методике сейсморазведки, так и в интерпретации ее материалов обеспечил переход на сеймостанции с магнитной записью СС-24-61М и автоматическую обработку сейсморазведочных данных с помощью обрабатывающих машин типа

ПСЗ, созданных работниками СКБ СП.

В эти годы кардинально менялся применяемый предприятием комплекс методов и аппаратуры и в промысловой геофизике.

Результат внедрения прогрессивной техники не замедлил сказаться. В описываемый период с помощью сейсморазведки открыто несколько месторождений. Первым среди них было Степновское газовое месторождение.

В 1965 г. в связи с ликвидацией совнархозов предприятие перешло в подчинение Главного управления нефтяной и промысловой геофизики («Главнефтегеофизики») Министерства нефтяной промышленности СССР, а на должность управляющего предприятием был назначен Михаил Михайлович Дмитриев.

В 1970 г. НВРГТ был переименован в трест «Саратовнефтегеофизика».

К этому времени предприятие стало мощной, хорошо оснащенной геофизической организацией, одним из лидеров в отрасли.

Приступив первым в стране к внедрению в производство сейсморазведочных материалов на ЭВМ, предприятие уже с 1967 г. задействовало их во всех сейсмических партиях. Первым начав применять машинную обработку, в 1967 г. предприятие обрабатывало 100% материала на аналоговых машинах. В 1967 г. был отработан в производственном режиме первый полный сезонный объект ОГТ. В этом же году была внедрена в производство французская обрабатывающая аналоговая машина СС-621, а вскоре и отечественный преобразователь ПСЗ-4, разработанный СКБ СП. В 1970 г. уже более половины объема (2250 пог.км) выполнялось с использованием ОГТ, а вскоре работы стали проводиться только этим методом.

В начале 70-х годов в стране начался переход на обработку сейсморазведочных материалов на ЭВМ. Предприятие одним из первых в стране внедрило в производство комплекс водновыводных устройств «Поток», разработанный СКБ СП, что позволило значительно повысить качество результативных материалов.

Учитывая лидирующее положение треста в области внедрения в производство новейших методик наблюдений, обработки и аппаратуры, руководством Министерства на предприятие была возложена функция организации геофизических служб в новых регионах.

В 1973 г., после принятия решения об ускоренной геофизической разведке Восточного Прикаспия, «Саратовнефтегеофизика» начала



ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" СТРАННИЦЫ ИСТОРИИ

выполнить сейсморазведочные работы в Западном Казахстане. В 1975 г. создана Киргизская комплексная геофизическая экспедиция (ККГЭ). В 1979 г. - Сургутская промышленно-геофизическая экспедиция (СПГЭ). В 1981 г. в Казахстане организована Октябрьская промышленно-геофизическая экспедиция (ОПГЭ).

В 1987 г. трест «Саратовнефтегеофизика» был преобразован в одноименное производственное объединение (ПО СНГФ).

В 1989 г. в Ленинабадской области (Таджикистан) организована Таджикская комплексная геофизическая экспедиция (ТКГЭ). ТКГЭ до настоящего времени остается в составе «Саратовнефтегеофизики» в качестве Таджикского филиала предприятия.

В эти годы в «Саратовнефтегеофизика» была создана крупнейшая база данных геолого-геофизической информации по Киргизии и Таджикистану, которая и сегодня находится в распоряжении предприятия.

В 1977 г. предприятие первым в стране начало внедрение цифровых сейсмостанций «Волжанка», разработанных СКБ СП, и в короткий период перевело все партии на цифровую регистрацию. Цифровая регистрация и обработка материалов на ЭВМ серии ЕС вышли на производственный уровень.

Методическое совершенствование исследований продолжалось и в промысловой геофизике. В семидесятые годы расширилось применение комплексных приборов. Продолжали наращиваться объемы цифровой регистрации и обработки материалов. Внедряются аналого-цифровые газокаротажные станции. В 1980 г. в соответствии с заданием Миннефтепрома была завершена разработка и начат серийный выпуск станций геолого-технологических исследований процессов бурения СГТК-1.

Внедрение передовых методов разведки обусловило значительное повышение геологической эффективности работ. Месторождения нефти и газа были найдены практически на всех территориях, где проводились сейсморазведочные работы, но основные открытия совершены в Западном Казахстане. В 1976 г. начаты работы на площади Тенгиз, а в 1975 г. выданы рекомендации на разбуривание крупнейшей в СССР структуры Тенгиз площадью 425 км². В 1979 г. Тенгизское месторождение было подтверждено бурением, причем бурение вскрыло целевой горизонт на глубине, предсказанной геофизикой с точностью до метра. В Западном Казахстане предприятием были подготовлены и другие крупные объекты, перспективные на нефть и газ, среди которых следует упомянуть месторождение Королевское. Большая нефть была там получена в 1986 г.

С 1989 г. в организации произошли серьезные кадровые, структурные, а затем и производственные изменения. Осенью 1989 г. предприятие возглавил в качестве генерального директора Алексей Витальевич Мичурин.

В 1991 г. организация первой среди родственных предприятий преобразовалась в акционерное общество, сохранив название «Саратовнефтегеофизика».

В 1989 - 1991 гг. предприятие выполняло максимальные физические объемы, как в разведочной, так и в промысловой геофизике. Было открыто несколько новых месторождений. В частности, в 1989 г. открыто Белокаменное месторождение нефти на подготовленном геофи-

зикой франском бассейновом рифе. Сегодня два рифовых месторождения - Белокаменное и Лиманно-Грачевское дают ежегодно более 50% всей нефтяной добычи в Саратовской области. Три месторождения открыто на территории Киргизии. Комплексной интерпретацией всех геолого-геофизических данных геофизиками предприятия была создана уникальная геологическая и петрофизическая модель Тенгизского резервуара.

С 1991 г. в связи с распадом СССР, резко сократились заказы на проведение геофизических работ. В 1994 г. предприятие вынуждено сократить объем производства в 5 - 7 раз по сравнению с 1991 г. Это были очень тяжелые годы. Однако руководство сумело сохранить научно-технический потенциал треста, перестроиться и активизировать поиск, как новых партнеров, так и инвесторов. В условиях жесточайшей конкуренции был взят курс на техническое перевооружение предприятия, с тем, чтобы сделать его конкурентоспособным. Несмотря на очень сложное положение, руководство изыскало финансовые средства и такое перевооружение было осуществлено.

В настоящее время в ОАО «Саратовнефтегеофизика» в процессе полевых работ используются взрывные и невзрывные (импульсные и вибрационные) источники, возбуждения, современные телеметрические и линейные сейсморегистрирующие системы как зарубежного (SERCEL, Франция), так и отечественного (СКБ СП) производства, системы спутникового позиционирования GPS. Для оперативного контроля геометрии расстановки, качества полевых данных и формирования первичных суммированных разрезов в поле используются системы MESA и SPW.

Обработка и интерпретация данных 2D/3D сейсморазведки выполняется с использованием современных программных продуктов. В обработке основным является программный комплекс «GeoCluster 3.1» (CGG, Франция) с использованием на этапе расчета первичных статических поправок программного комплекса «FATHOM» (GMR, Inc.). С 2000 г. углубленная обработка сейсмоданных, с применением процедуры миграции по сейсмограммам, выполняется программным комплексом «GeoDepth Power 2D/3D» (Paradigm Geophysical), а структурная и динамическая интерпретация сейсмического материала - программными комплексами «GeoGraphix» (Landmark), «Probe» и «Vanguard» (Paradigm Geophysical).

Принятые меры позволили предприятию вновь проводить работы на мировом уровне. И результаты не замедлили сказаться. Заказчики по достоинству оценили возросшие возможности «Саратовнефтегеофизики». Расширилась география выполняемых работ - Восточная и Западная Сибирь, вся Европейская часть России, снова возобновлены работы в Таджикистане. За 5 последних лет открыто 10 месторождений нефти и газа на территории Саратовской области и три месторождения на территории Самарской области.

Общий объем исследований только за 9 месяцев 2005 г. составил 2800 пог.км.

Можно с уверенностью сказать, что ОАО «Саратовнефтегеофизика» вновь встала на путь динамичного развития и уверенно смотрит в будущее.

Михаил Михайлович Дмитриев

Савостьянов Н.А., ЕАГО, Москва

Среди нефтяных регионов страны Саратов занимает скромное место. Крупных месторождений нефти и газа здесь открыто не было. Но Саратов - это культурная, интеллектуальная столица Поволжья. Саратовская земля рождала многих великих российских интеллектуалов, деятелей науки и искусства. Здесь зародилась и саратовская школа геофизиков-нефтяников, данная нашему делу крупного ученого-петрофизика Н.Е. Эйсмана (1908-1986 гг.), блестящего геолога и геофизика А.И. Храмова (1909-1968 гг.) создателя Саратовского СКБ сейсмического приборостроения и лучших сейсморазведочных станций Б.Л. Лернера (1923-2003 гг.) и других. Среди этих имен - Михаил Михайлович Дмитриев (1924-2002 гг.), бывший в течение почти 25 лет (1965-1989 гг.) управляющим трестом, а затем генеральным директором ПО «Саратовнефтегеофизика». Михаил Михайлович был плоть от плоти саратовцем, человеком до конца преданным этой земле и всегда стремившимся доказать, прежде всего своими делами, высокий технико-методический и организационный уровень саратовской геофизики. Он очень заботился о престиже своей организации. Вспоминаю мои посещения саратовских сейсморазведочных партий, Саратовской промыслово-геофизической конторы и Степновской каротажной экспедиции. Всюду был идеальный порядок, чистота. Внешняя ухоженность рабочих помещений и территорий, как правило, гармонировала с высоким качеством выполняемых работ, будь то сейсморазведка или каротаж. «Саратовнефтегеофизика» была одной из наиболее квалифицированных организаций Главнефтегеофизики. За всем этим стоял хозяйский, требовательный глаз руководителя в лице М.М. Дмитриева.

Имея большой технический и интеллектуальный потенциал, коллектив «Саратовнефтегеофизики» был задействован Главком не только для работ на территории Саратовской области, но в наиболее важных для нефтяной отрасли регионах: в Западной Сибири и Казахстане. Здесь при проведении геофизических работ в полной мере проявился организаторский талант Михаила Михайловича. Созданные им в Западной Сибири промыслово-геофизические экспедиции, работавшие вахтовым методом, выполняли ГИС четко, без срывов, показывая отличные результаты.

Если же говорить о Казахстане, то в этом регионе деятельность «Саратовнефтегеофизики» была выше всяких похвал. В районе месторождения Жонажол (Центральный Казахстан) была построена образцовая промыслово-геофизическая база, укомплектованная отличными кадрами и передовой по тем временам техникой. Саратовцы обогатили эту скудную землю посреди каменистой пустыни, построили на ней современные сборные здания, привезли удобренную почву, посадили розы (!). Помню, как Михаил Михайлович с гордостью ходил по этой базе и давал указания своим подчиненным. После предыдущего посещения нами казахской каротажной базы ПГЭ на Эмбе под Гурьевом - обширной и грязной, саратовская база казалась раем!

Но главным достижением саратовских геофизиков и лично Михаила Михайловича Дмитриева было открытие в начале 80-х годов Тенгизского нефтяного месторождения (Западный Казахстан) - эпохальное событие в нефтяной промышленности СССР. Это гигантское по своим запасам нефти



месторождение было открыто на структуре, подготовленной саратовскими сейсморазведчиками при работах на площадях, которые с боем достались нефтяникам при дележе р-на Западного Казахстана между геофизиками Мингео и Миннефтепрома СССР. Полученный саратовцами по р-ну Тенгиза сейсморазведочный материал, где четко были видны гигантская подсолевая структура, был привезен М.М. Дмитриевым в г. Москву в Министерство и продемонстрирован Министру нефтяной промышленности Н.А. Мальцеву. Тот несколько скептически отнесся к увиденным сейсмограммам, просил их никому из «верхов» (ЦК КПСС, СМ СССР, Госплан) не показывать. «Будем бурить, а там видно будет, есть здесь большая нефть или это фантазия геофизиков. Рано еще говорить о месторождении», - заявил он. Наша эйфория быстро улетучилась. Но, несмотря на скепсис министра, по прогнозам данным сейсморазведки 3D впервые в СССР были вскоре получены результаты испытания первой Тенгизской скважины - более 500 тонн/сут. Геофизики оказались правы в своем предвидении - есть большая нефть Тенгиза! Не буду рассказывать о дальнейшей судьбе Тенгиза - она (по крайней мере, для меня) печальна. Гигантское нефтяное месторождение оказалось в другой стране, а о тех саратовских геофизиках, которые закартировали уникальную Тенгизскую структуру, сегодня уже никто не вспоминает.

Необходимо сказать также о большой роли Михаила Михайловича Дмитриева, которую он сыграл при организации сейсморазведочных работ в Киргизии и Таджикистане. Под его руководством в этих республиках в сложных орографических условиях саратовцами были проведены значительные объемы сейсмических исследований и, как всегда, с высоким качеством.

В обыденной жизни Михаил Михайлович был открытым и прямым в отношениях с людьми человеком, обладавшим большим чувством юмора, часто любившим связывать по поводу своих коллег и даже в адрес «московского начальства». Его отличало умение увидеть недостатки в других людях и остроумно по ним «проехаться». Когда-то я написал о нем такое четверостишие:

То истина, не ложь -
Молчать он не привык.
По всем статьям хорош,
Если б не язык.

Михаил Михайлович не обиделся на этот стишок, более того, изыскательности в его оценках прибавилось. Он был незаурядным человеком, истинным саратовцем - остроумным, дельным, не боявшимся ни трудностей, ни начальства.

Путь к открытиям: геологическая эффективность сейсморазведки

Шебалдин В.П., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов



В истории становления, развития и совершенствования сейсмических исследований в ОАО "Саратовнефтегеофизика" (далее СНГФ) были успехи и неудачи, победы и поражения. При этом, геологическая эффективность в открытии месторождений нефти и газа в большой степени зависела от теоретического обоснования применяемых методов, технического и аппаратного обеспечения полевых партий, сложности сейсмо- и горно-геологических условий, компьютерного обеспечения обработки и интерпретации полевых материалов, грамотного геологического определения основных поисково-разведочных направлений и, конечно же, от уровня знаний ведущих специалистов.

Сейчас, оглядываясь назад, в истории нашей сейсморазведки можно условно выделить следующие периоды.

1950 - 1959 гг. - Первые радости. Это было хорошее десятилетие. С первых же поисковых сейсмических работ классическим методом отраженных волн (МОВ - однократное профилирование) в относительно простых сейсмогеологических условиях на широте г. Саратова на структурах, выявленных сейсморазведкой (иногда со структурным бурением) в отложениях карбона, было открыто 21 месторождение, среди которых такие крупные для Саратовской области, как Урицкое и Степновское. Степновское месторождение было открыто первым в 1950 г. на сейсмической структуре. В отложениях терригенного девона, информацию о строении которого получить не удавалось, была выявлена лишь одна Александровская структура (и месторождение). Высокая геологическая эффективность в интерпретации (ручной) была связана с именами ведущих геофизиков - В.С. Подметалина, В.П. Натеганова, А.А. Морозовой, М.И. Кедровой.

1960 - 1969 гг. - Годы проб и ошибок. Этот период связан с переориентацией сейсмических исследований на изучение обрамления Прикаспийской впадины. "Бортовая зона", так называлось это новое направление, инициатором которого являлся ИВ НИИГГ - региональный институт геологии и геофизики. Это направление на долгие годы становится основным поисковым направлением. Изучение его начинается с проведения региональных исследований корреляционным методом преломленных волн (КМПВ). За четыре года (1962-1965) для обрамления Прикаспия была построена схема строения кристаллического фундамента, выявлены перспективные зоны (Клинцовский выступ, Славянушинский вал, Мечеткинская и Передлюбская седловины), а для севера внутренней части Прикаспийской впадины - схема строения подсолового ложа. По данным КМПВ было установлено, что бортовой уступ по подошве соли образован не разломом (как это считалось), а флексурой. Геологическая наука надолго задумалась. Специалисты из СНГФ впервые выдвинули предположение о том, что Прикаспийская впадина в докунгурское время являлась некомпенсированными осадками, а бортовой уступ является рифогенным.

Далее началась полоса неудач по внедрению и

использованию в производстве новейших методов, которые в итоге оказались теоретически необоснованными.

Данные глубокого бурения не подтверждали выданные структуры и запасы. Кризис геологической эффективности резко пошел вниз. Так случилось с методом обменных преломленных волн (МОПВ) и низкочастотной модификацией ОГТ (НЧ ОГТ) по картированию поверхности кристаллического фундамента (работы продолжались 4 года). Так было и с применением способа плоского фронта (СПФ), который, вроде бы, в отличие от МОВ, обеспечивал получение информации на временах девона. Однако, практика работ (1962-1966 гг.) показала, что эта информация оказалась ложной и все структуры, подготовленные этим способом, поисковым бурением не подтвердились. По инициативе геофизиков и геологов СНГФ эти методы были сняты с производства.

Все открытия данного периода были по-прежнему связаны с МОВ, который использовался для подготовки неглубоко залегающих объектов в надсолевых отложениях Прикаспия (6 месторождений) и вблизи г. Саратова (4 месторождения). В целом, геологическая эффективность периода оценивается коэффициентом успешности (K_u) 0,30 (47 оцененных бурением сейсмических структур, на 13 из них открыты месторождения нефти и газа). Наиболее высокие результаты связаны с именами А.С. Суворова и Н.М. Григорьева.

В эти же годы начинает внедряться в производство новый для нашей страны сейсмический метод общей глубинной точки (МОГТ). Попытки его освоения начались в 1963 г., но лишь в 1967 г. заработала в производственном режиме одна из первых в стране сейсмических партий МОГТ. Это удалось сделать благодаря созданию новой сейсмостанции, обрабатывающих средств и появлению ЭВМ. Перевод сейсморазведки с однократного МОВ на многократное МОГТ явился, по сути, революционным явлением, которому активно способствовал управляющий М.М. Дмитриев.

1970 - 1979 гг. - Звездные часы сейсморазведки. В 1970 г. уже все сейсмические партии работали в режиме МОГТ и лишь одна по МОВ, но благодаря МОВ, в 1971-1973 годах было открыто 5 месторождений на вершинах пермского бортового рифового уступа Прикаспия. Благодаря МОГТ наконец-то удалось разобраться с геологическим строением и своеобразием бортовой зоны. Появление на временах девона пока еще бедной, но реальной сейсмической информации, позволило создать в СНГФ тектоно-седиментационную концепцию происхождения бортовой зоны и Прикаспийской впадины [1], во многом изменившую традиционные представления о строении и перспективах нефтегазоносности подсоловых отложений Прикаспия. Данная концепция выдержала испытание временем и до сего дня не имеет альтернативы.

Конечно же метод ОГТ не сразу проявил свою

ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА"
СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

эффективности, потребности в средствах и технологиях оптимизировать поисковую меру и технологию обработки. Сначала в кратное ОИГ, затем в 18-переход на 12, 24, и в конце десятилетия 1980-х годов ОИГ, переход обработки на ЭВМ ЕС, позволил повысить качество сейсмических данных и производительность труда. Мощности СНГ и увеличивались, требовался новый фронт работ. В 1973 г. мы выходем крупными силами на Южную Эмбю (Гурьевская область, Калужская), в 1975 г. - в Киргизию, в 1977 г. - в Узбекистан. Одновременно создаются промышленно-геофизические экспедиции в Западной Сибири. СНГ быстро уходит вперед в области методики сейсморазведки и в области новой геологии. Большую помощь в методическом отношении оказали специалисты Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта (И.С. Берзон, О.К. Кондратьев, С.А. Кан) и ЦГЭ (Г.Н. Гоголенков), а в геологии - это А.Е. Шленгер (ГИН), М.М. Грачевский («Зарубежгеология»), В.А. Бабадагы (ИВ НИИГТ).

В 1975 г. в подсольных отложениях Южной Эмбы выявлена и в 1976 г. подготовлена структура Тенгиз. В 1979 г. она подтверждена бурением и открыто нефтяное месторождение. Структура площадью свыше 400 кв. км с амплитудой по подошве соли 1000 м, а по кровле рифового массива 1900 м. Потребуется более 10 лет глубокого бурения, чтобы подчитать запасы, но лишь до абсолютных глубин - 5400 м при замке - 5850 м. По своим уникальным запасам и по мировой классификации месторождение Тенгиз (в переводе с казахского - море) относится к супер-гигантам и являлось крупнейшим в СССР. В эти годы в Казахстане было открыто 9 месторождений.

В Саратовской области впервые открыто месторождение (Лиманское), приуроченное к вершине внутрибассейнового рифа и открывающее новое поисковое направление.

Всего за десятилетие на 59 структурах открыто 19 месторождений, K_u составил 0,32. Такой невысокий показатель совершенно не характеризует геологическую эффективность выполненных сейсмических работ. Ведь за этот период приращены уникальные по своим объемам балансовые ресурсы нефти. Основные успехи достигнуты интерпретатором А.Б. Акимовой и геологом В.Н. Селенковым.

1980 - 1989 гг. - Сейсморазведка 3D и даже 4D. Открытие Тенгизского, а следом подсольного Королевского месторождения (по классификации - крупнейшего) выдвинуло задачу изучения внутреннего строения этих рифогенных ловушек силами сейсморазведки 3D.

С 1981 по 1986 гг. на площади 800 кв. км впервые в стране, в сложных солянокупольных условиях была проведена трехмерная сейсморазведка. Совместно с высокоточной гравиразведкой и скважинной сейсморазведкой (ВСП) удалось расчленить эризионо-рифовый массив на 8 сейсμοфациальных комплексов и построить его объемную геологическую и петрофизическую модель [2].

В 1988 г. начались комплексные геофизические исследования по мониторингу за разработкой Тенгизского резервуара с целью изучения и предупреждения техногенных воздействий. В комплексе временных измерений были задействованы сейсморазведка 2D, ВСП, газометрия, высокоточная гравиразведка и геодезия. К сожалению, завершить эти работы в режиме 4D не удалось, так как в 1990 г. с развалом СССР их

пришлось прекратить.

Сейсморазведка 3D была применена и на 4 месторождениях - Саратовской области, что позволило оптимизировать работу размещения эксплуатационных скважин. На новом поисковом направлении - внутрибассейновое (Фараское и Грачевское). Это направление и сейчас дает более половины годовой добычи нефти в области.

В Киргизии по сейсмическим данным в Ферганской впадине были открыты первые 2 месторождения (авторы Е.В. Горшенин, Е.Д. Кузьмин).

Всего на 52 опробованных бурением структурах открыто 19 месторождений, $K_u=0,37$. По геологическая эффективность, за счет прироста крупных запасов на Королевском поднятии также оценивается как высокая.

Необходимо отметить, что в 1988 г. начались сейсмические работы в Таджикистане. Для подготовки структур сейсморазведки ОГТ, которой до нашего прихода не было в Средней Азии, приходилось начинать с белого листа. длительное время создавать поисковую сеть. К тому же местные геологи, на наш взгляд, недостаточно верно ориентировали сейсморазведку, используя ее не на перспективных направлениях. Накопив опыт, постоянно повышая информативность наших работ, мы выступили на выездной сессии АН СССР с обоснованием [3] нового поискового направления, считая, что основные перспективы Ферганской, Алайской и южно-Таджикской впадин связаны с неизученными надвинутыми бортовыми крыльями (пластинами). И были услышаны. Три таких структуры подготовлены до 1991 г.

Основные достижения этого периода связаны с именами А.Б. Акимовой, В.Н. Селенкова, А.Ф. Аниканова и В.В. Ряховского.

1990 - 1999 гг. - Борьба за выживание. Прекращение работ в Казахстане, Киргизии и Таджикистане и сокращение объемов работ в Саратовской области в несколько раз, прекращение бюджетного финансирования дало толчок к акционированию СНГФ и переходу на договорные отношения. Заказы появились не сразу и только из Саратова.

В это десятилетие поисковое бурение велось на структурах, подготовленных ранее. На Степновском вале была задействована в поисковых целях сейсморазведка 3D на ранее выявленных структурах с целью их подготовки к бурению. Открыта группа новых месторождений в терригенном девоне.

За весь период открыто 11 месторождений на 21 оцененной бурением структуре, $K_u=0,52$. Основные участники открытий - А.Ф. Аниканов, В.В. Ряховский, А.С. Ольшанский. Знаковым событием явилось открытие за средства СНГФ Терновского месторождения в 1998 г.

2000 - 2004 гг. - Возрождение. Снова увеличиваются объемы поисковой и детальной сейсморазведки, которые, помимо Саратовской, ведутся и в Самарской области. Проводятся и региональные сейсмические исследования на севере Кольского полуострова и в Забайкалье. Усложняются геологические задачи - все чаще приходится вести детальное изучение строения месторождений с целью уточнения контура залежей, мощности коллекторов и т.п. Усложняется методика полевых работ и компьютерной обработки. За эти 5 лет открыто 13 место-

рождения на 17 введенных в бурение структурах (3 - в Самарской области, 10 - в Саратовской), $K_p=0,76$. Лидерами открытия являются А.Ф. Анпианов, В.В. Колкунов, В.В. Ряховский.

Похоже, что дела идут успешно и перспектива дальнейшего развития сейсмических работ улучшается. Казалось бы, основные трудности уже позади, но это впечатление обманчиво. Усложняются геологические задачи, что требует постоянного обновления техники, аппаратуры, программного обеспечения. Растет требовательность заказчика и, значит, ответственность исполнителя.

Подведем итог эффективности сейсмических (поисковых) работ за 55 лет:

- всего к поисковому бурению подготовлено - 390 структур;
- проведена оценка поисковым бурением - 227 структур;
- из них открыто месторождений - 96;
- коэффициент успешности составил - 0,42.

Не такой уж высокий K_p , но важно, что он стабильно растет с 0,3 (1960-1969 гг.) до 0,76 в 2000-2004 гг. Этот коэффициент является объективным, но он не вполне отображает геологическую эффективность сейсморазведки. Более правильным было бы оценивать успешность в цифрах прироста ресурсов УВ на открытых месторождениях, однако такие данные можно получить только после окончания разведки месторождений.

Надо иметь в виду и то обстоятельство, что приемлемый уровень K_p не может быть одинаковым для территории с различными глубинными и поверхностными сейсмогеологическими и природными условиями. Например, Средняя Азия с ее экстремально сложными горно-геологическими разрезами и Волго-Уральская или Западно-Сибирская НГП с их благоприятными сейсмогеологическими условиями. В этом можно убедиться, если статистику открытий просчитать отдельно по регионам. Тогда коэффициент успешности примет вид:

- для Саратовской и Самарской областей = 0,37;
- для Киргизии и Таджикистана = 0,17;
- для Казахстана = 0,67.

В заключение пожелаем ОАО «Саратовнефтегеофизика» дальнейшего повышения геологической эффективности в открытии новых месторождений.

Литература

1. Шебалдин В.П., Бабадаглы В.А., Яцкевич СВ. и др. Зональность геофизических полей северо-западной части Прикаспийской впадины и ее геологическая интерпретация. М., Тр. ВНИГНИ, вып. 160, 1974 г.
2. Шебалдин В.П., Селенков В.Н., Акимов А.Б. Геологическое строение месторождения Тенгиз по материалам геофизических исследований. - Геология нефти и газа, № 12, 1988 г.
3. Обухов А.Н., Шебалдин В.П., Горшенин Е. В., Мусаев СИ., Силич А.М. Надвиговые зоны Ферганской впадины. М, Тр. ИГиРГИ, 1990 г.

НАУКА ПРОИЗВОДСТВУ - ПРОИЗВОДСТВО НАУКЕ

Кафедра геофизики была открыта на геологическом факультете Саратовского государственного университета в 1949 г. Ее становление связано, прежде всего, с именем А.С.Грицаенко - первого кандидата наук по геофизической специальности.

За период 1949-2005 гг. кафедра геофизики подготовила около 2000 специалистов, среди которых много докторов и кандидатов наук, профессоров, заслуженных геологов РФ.

Успехи кафедры были бы невозможны без прочных и продуктивных отношений с ОАО «Саратовнефтегеофизика». Начавшись с преподавательской деятельности на кафедре ведущих специалистов ОАО «Саратовнефтегеофизика» (Н.Л.Гущин, А.И.Храмой, Б.Л.Лернер, А.И.Горелик и др.), это сотрудничество привело к созданию на предприятии филиала кафедры. В результате, кафедра оснащена современными регистрирующей и обрабатывающей аппаратурой, пакетами программ обработки геофизических данных. В свою очередь, практически все геофизики предприятия являются выпускниками нашей кафедры. Таким образом, взаимовыгодное сотрудничество кафедры геофизики СГУ и ОАО «Саратовнефтегеофизика» позволяет успешно решать проблему обеспечения геофизического производства квалифицированными кадрами.

От имени коллектива кафедры геофизики поздравляю всех работников славного коллектива ОАО «Саратовнефтегеофизика» с предстоящим 60-летним юбилеем и желаю дальнейших успехов в их нелегком труде по поиску нефтяных и газовых месторождений.



Зав.кафедрой геофизики
геологического факультета СГУ
г. Саратов

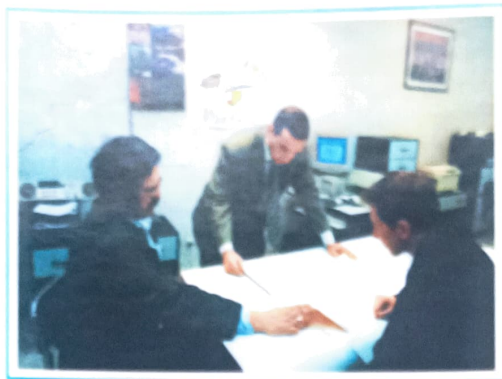
Конценбин

Ю.П. Конценбин

ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Геологические задачи сегодняшнего дня и методы их решения

Селезнев В.Н., Шебадзин В.П., Шатапов И.О., ОАО "Саратов-нефтегеофизика", г. Саратов



Последнее десятилетие объемы сейсмических работ в ОАО "Саратов-нефтегеофизика" неуклонно растут. Вместе с тем улучшается техническое обеспечение сейсмических работ. Однако, происходит и значительное усложнение геологических заданий и требований по их решению, определяемых Заказчиком.

По характеру проводимых работ они разделяются на четыре вида (направления):

- проведение рекогносцировочных сейсмических исследований на неизученных или слабо изученных территориях нашей страны;
- переобработка (и переинтерпретация) полевого сейсмического материала других геофизических организаций России и республик СНГ;
- проведение поисковой сейсморазведки для подготовки перспективных ловушек на нефть и газ;
- детализационная сейсморазведка по уточнению геологического строения месторождений, только что открытых или давно разрабатываемых.

Основным критерием оценки геологической эффективности сейсморазведочных работ по-прежнему является коэффициент успешности в открытии месторождений УВ. За последние пять лет (2000-2004 гг.) в поисковое бурение было введено 18 перспективных (подготовленных к бурению) структур, из которых на 13 открыты месторождения (Юж.-Алексеевское, Юж.-Прибрежное, Преображенское, Звездное, Заречное, Ново-Родниковское, Хватовское, Харламовское, Вост.-Терновское, Остролукское, Зап.-Кочевинское, Солнечное и Боршевское) - это в Саратовской и Самарской областях. Коэффициент успешности составил 0,72 (72%), что говорит о хорошем результате (по стране К_у равен 0,3-0,4).

По каждому из указанных направлений в процессе решения геологического задания возникают проблемы и трудности, от преодоления которых зависит конечный результат, эффективность и правильность решения этого задания.

При проведении рекогносцировочных работ большие трудности возникают при полевых работах, поскольку отработка сейсмических профилей ведется в экстремальных природных условиях (по льду Ангарского водохранилища, в горах и в лесах Иркутской области, в условиях

бурных ветров, туманов, дождей, морозов и т.д.). В настоящее время в ОАО "Саратов-нефтегеофизика" в основном используются сейсмические материалы, полученные в результате обработки сейсмических данных, полученных в результате бурения скважин. В настоящее время в ОАО "Саратов-нефтегеофизика" в основном используются сейсмические материалы, полученные в результате обработки сейсмических данных, полученных в результате бурения скважин. В настоящее время в ОАО "Саратов-нефтегеофизика" в основном используются сейсмические материалы, полученные в результате обработки сейсмических данных, полученных в результате бурения скважин.

Проблема состоит в том, что при переобработке и переинтерпретации сейсмического материала, полученного в результате бурения скважин, возникают трудности. В настоящее время в ОАО "Саратов-нефтегеофизика" в основном используются сейсмические материалы, полученные в результате обработки сейсмических данных, полученных в результате бурения скважин. В настоящее время в ОАО "Саратов-нефтегеофизика" в основном используются сейсмические материалы, полученные в результате обработки сейсмических данных, полученных в результате бурения скважин.

Третье основное направление сейсмических работ - поиски перспективных структур на земной поверхности Саратовской и Самарской областей (восточная Центральная Азия). Получение отрицательных результатов поискового бурения на 5 структурах из 18 за последнее десятилетие объясняется ошибками интерпретации, а они, в свою очередь, неудовлетворительным качеством сейсмической информации. Напомним, что разрез Нижнего Поволжья относится к категории сложных для изучения по своей сейсмогеологической характеристике. Тому есть ряд причин: высокоскоростной разрез палеозоя, большая толщина и изменчивость зоны малых скоростей, тонкослоистость и латеральная литолого-скоростная изменчивость комплекса девонских отложений, наличие многочисленных разрывных нарушений в терригенном девоне, зачастую большие (до 4,5 км) глубины залегания продуктивных коллекторов.

Все это приводит к получению сейсмических разрезов с низкой разрешенностью сейсмической записи на временах девона (основного перспективного интервала) и является главной проблемой, преодолеть которую не всегда возможно, так как неразрешенность записи, невозможность

точно выделить и проследить отражающий горизонт на фоне различного класса волн - помех и потери фазовой корреляции приводит интерпретатора к ошибкам в построениях глубинных разрезов и выдаваемых структур (Столыпинская, Шумейская, Юж.-Каменская, Ясенева, Хансенева структура). Предпринимаемые попытки повысить разрешенность записи за счет усложнения методики полевых работ и при компьютерной обработке не дают положительных результатов. Проблема остается. Положительный эффект дает применение сейсморазведки 3D, но на поисковом этапе эта методика пока мало используется.

Считаем целесообразным на заключительном этапе подготовки структур отрабатывать 1-2 профиля по перенасыщенной системе наблюдений на девонской структуре с целью повышения качества отражений от горизонтов терригенного девона. А в пределах структур карбона отрабатывать 1-2 профиля по методике высокого разрешения с целью получения высокочастотных отражений (выше 100 Гц) с глубиной 1000-1300 м. Это поможет получить дополнительную информацию и повысить достоверность интерпретации, а также оптимизировать методику дальнейшего улучшения качества сейсмической информации.

Наконец, четвертое направление - детализация строения месторождений, а именно резервуара и залежей УВ (с получением таких параметров, как толщины продуктивных коллекторов, их пористость, глинистость и флюидонасыщенность), контура залежи УВ, литологической изменчивости перспективной

части разреза по литорали и уточнение структурных характеристик ловушки. Геологическое задание сложное, но проще оно уже не будет. Надо научиться его выполнять. Сейсморазведка 3D (совместно с ГИС) позволяет с разной степенью достоверности получать требуемые параметры, и с каждым годом эта достоверность растет благодаря более совершенным программам обработки (повысилась разрешенность сейсмической записи, соотношение сигнал/помеха, повысилась динамическая характеристика отражателей и др.). Положительный результат использования сейсморазведки 3D получен при детализации Зап.-Степного, Разумовского, Тепловского, Кочевниевского, Коптевского месторождений. Детализация строения месторождений силами сейсморазведки 2D (по перенасыщенной, усложненной системе наблюдений), проведенная на Белокаменном, Терновском и Богородском месторождениях, положительного результата не принесла по вполне понятным причинам. Решение задачи детализации строения месторождений видится, прежде всего, в дальнейшем повышении разрешенности сейсмической записи и улучшении характеристик целевых отражателей.

Владея современными аппаратными средствами ведения разведки и технологиями обработки данных, мы оптимистично смотрим на возможности сейсморазведки в преодолении имеющихся трудностей, и на дальнейшее повышение ее эффективности в решении геологических задач.



«ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»

ООО «ЛУКОЙЛ Нижневолжскнефть»

сердечно поздравляет коллектив акционерного общества «Саратовнефтегеофизика» со славным юбилеем - 60-летием с момента организации геофизической службы в Саратовской области.

Начав 60 лет назад с малочисленного отряда геофизиков, вы сейчас стали многопрофильной организацией, оснащенной сложнейшей техникой, современными методами сейсмических и промыслово-геофизических исследований, способной предоставить широкий диапазон разнопрофильных геофизических услуг. Такую важнейшую для экономики страны сферу нефтяной индустрии прославили ваши выдающиеся специалисты А.И. Храмой, И. Я. Эйрман, С.П. Козленко, В.П. Шебалдин и др.

Ваш коллектив приложил немало энергии, умения, душевных сил и высокого профессионализма для успешного поиска месторождений углеводородов, повышения эффективности промыслово-геофизических исследований скважин, своевременно проводя техническое перевооружение, осваивая новые методы исследований и методики обработки полученных результатов. Аппаратурой, созданной в вашем СКБ СП, были оснащены не только все геофизические предприятия страны, она применялась в Польше, Болгарии, Алжире, Египте и в ряде других стран.

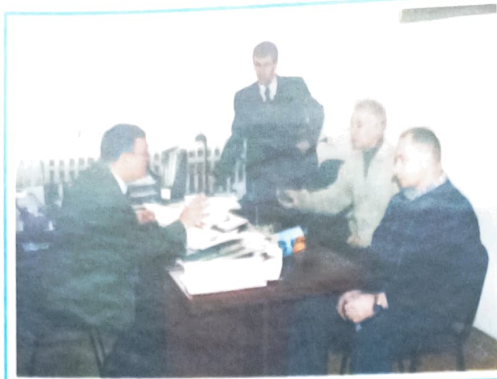
Вы внесли неоценимый вклад в дело поисков, разведки и открытий новых месторождений нефти и газа, как на территории Саратовской области, так и на обширных пространствах бывшего СССР - Волгоградской, Астраханской и Тюменской областях, Республики Калмыкия, в Казахстане и Средней Азии. Именно благодаря исследованиям ваших специалистов открыты крупнейшее Королевское и супергигантское, названное открытием века, Тенгизское месторождения.

Сегодня ни одна нефтегазоразведочная и добывающая организация не будет успешно работать без данных сейсморазведки, ГИС и ГИС-контроля за разработкой месторождений. За годы своего становления у вас сложился высокоинтеллектуальный коллектив профессионалов, самоотверженно преданных своей работе, опыт и творческий потенциал которых позволит преодолеть все трудности сегодняшнего времени.

Поздравляем весь коллектив с юбилеем, желаем еще более значительных открытий, финансового благополучия, крепкого здоровья и счастья всем сотрудникам акционерного общества.

Заместитель генерального директора
по геологии и разработке

С. В. Делия



ИНТЕРВЬЮ руководителя
Дирекции Разведочных Работ
В. И. СПИЦЫНА
главному редактору журнала
«Приборы и системы
разведочной геофизики»
П. А. ТУРЛОВУ

Экономика прежде всего

Т. Меня интересует цель создания Дирекции разведочных работ (ДРР) и как это структурное подразделение влияет на жизнь организации в целом.

С. Влияет и очень серьезно. Основная цель преобразования производственного отдела в ДРР заключалась в том, чтобы придать этому подразделению большую самостоятельность - начиная с подбора кадров и кончая решением вопросов, касающихся реновации оборудования и мотивации труда. Сегодня, поскольку организационно мы практически являемся самостоятельными, то сами занимаемся ремонтом оборудования, обеспечением бытовых условий проживания, сами определяем необходимость приобретения оборудования, которое нам требуется для того, чтобы освоить новые технологии. В том числе, мы занимаемся всякими эксклюзивными технологиями, которые приходится использовать в тех условиях, где стандартные методы и технологии просто не подходят. Итак, основная идея была - побольше самостоятельности. Это не означает, что это автономное подразделение, которое само распоряжается финансовыми средствами. Этого нет. Есть структура, которая в достаточной степени самостоятельно обеспечивается кадрами, оборудованием, бытовой инфраструктурой и занимается освоением новых технологий.

Т. Ну и как Вы теперь оцениваете это преобразование? Получилось, что хотелось?

С. В принципе, да. Получилось.

Т. Производительность поднялась?

С. Да, поднялась производительность. Достаточно сказать, что самым удачным годом за все время существования «Саратовнефтегеофизика» по физическим объемам был у нас прошлый - 2004 год. Было сделано в условиях 2D километров порядка 2800.

Т. А какая была производительность до преобразования?

С. В свое время, когда у нас работало порядка 7-9 партий, до 2000 км доходило редко. А сейчас работают 2 партии. Они вахтовые и в них работают по два отряда. Каждый отряд через 15 дней меняется. Получается конвейер. Эта вахта появилась у нас после того, как образовалась ДРР. И связано это с тем, что мы столкнулись с ситуацией, когда из-за дороговизны оборудования мы не могли закупить его в достаточном количестве для всех партий, не работающих вахтовым методом, и надо было обеспечить максимальный коэффициент использования оборудования. Этот коэффициент можно было повысить за счет использования оборудования в течение всех 30 дней месяца. Если раньше у нас

оборудование работало в течение 20 дней, а затем в течение 10 дней партия стояла из-за выходных, то теперь такого нет. У нас практически все 30 дней оборудование задействовано в производстве. Естественно, здесь мы сэкономили. Нам не нужно было докупать оборудование, а сейчас оборудование, на котором мы работаем, стоит очень дорого. Вот это и есть одна из наших инициатив, которая существенно изменила производительность. А в 2005 году мы уже за 9 месяцев отработали те же самые 2800 км.

Т. Да, действительно, повышение производительности ошутимое.

С. Да, повышение производительности наших работ партии. Т.е. главная задача - сделать равномерную работу, а раз равномерная работа, то и качество не страдает, поскольку нет штурмовщины, нет простоев.

Т. Понятно. Такие вахтовые методы, по-видимому, используются и в других организациях?

С. Насколько мне известно, используются. Но я хочу отметить еще следующее. У нас вахта длится 15 дней. Почему? Потому что, исходя из опыта, мы знаем, что человек, работая по 12-14 часов в день, физически устает, начинаются всякие проблемы, которые влияют на качество работ в том числе. Поэтому мы считаем длительность вахты в 15 дней оптимальной. Кое-где, в отдаленных районах у нас вахта длится месяц. Это имеет место, когда смена вахты связана с большими временными и финансовыми затратами.

Т. Понятно. Экономика, прежде всего.

С. Первым делом мы зарабатываем деньги. Мы умеем зарабатывать деньги на геофизике и делаем это. А умели бы зарабатывать их на чем-то другом... Когда было тяжело с объемами, были попытки заниматься другими направлениями деятельности, не связанными с геофизикой. Но, к сожалению, все эти попытки найти свою нишу в других областях деятельности провалились. Ведь, чтобы успешно заниматься тем или иным направлением деятельности, надо целиком этому делу отдаваться или не заниматься им вообще. В итоге мы пришли к тому, что заниматься этим не нужно; то, чем мы занимаемся - это как раз наш бизнес. И он дает нам возможность зарабатывать деньги. Чем больше мы откроем месторождений, тем больше будет клиентов, тем больше будет объемов, тем больше будет денег.

Т. Это интересно. Раз уж мы заговорили о деньгах... Что Вы можете сказать о рентабельности работ ДРР?

С. Могу сказать, что прибыль за 9 месяцев

С. К. Сажаловичу, 90 лет

Т. Ну что ж. Теперь затронем, может быть не совсем приятную, но неизбежную тему о трудностях, с которыми Вы сталкиваетесь.

С. Савельев существует ряд трудностей. И эти трудности связаны в основном с платежами. Аккумуляторы плохо оплачивают нашу работу. Поэтому поддержка оплаты работ ведет к сокращению плана инноваций, который составляется в начале каждого года.

Сегодня мы все чаще и чаще работаем с суперкомпьютерами, которые отслеживают всю ситуацию на профиле и, в частности, состояние исследуемого оборудования. Оборудование мирового уровня должно иметь параметры мирового уровня. Поддержание оборудования в хорошем состоянии - задача наиболее квалифицированных специалистов, которые у нас находятся и в поле и в центральной геофизической лаборатории.

Самая главная ценность нашей дирекции заключается в этих людях - опытных, высококвалифицированных и очень надежных. Текучесть кадров среди них незначительна. Люди работают на одном месте по 10, 15 и 20 лет. Со сменой оборудования они повышают свою квалификацию и поддерживают высокий технический уровень всего оборудования, которое используется в разведочной геофизике.

Г. Аттестацию специалистов Вы проводите?

С. Да, конечно. Мы проводим сертификацию специалистов с помощью ЕАГО и все специалисты имеют соответствующие документы, подтверждающие их квалификацию. Этими документами (они всегда находятся в полках партиях) у нас постоянно интересуются суверенный зрцы, которые работают с нами, представляя Заказчика.

1. Кстати, в этом номере будет материал представленный суверейзерами по результатам работы саратовских специалистов в Краснодарской области

Хотелось бы также затронуть тему, касающуюся методик проведения работ.

С. В последнее время нам приходится работать в самых разнообразных регионах страны: от Краснодарского края до Крайнего Севера. Естественно, что эти регионы характеризуются разными геологическими условиями. Каждый раз к использованию существующих методов приходится подходить творчески. Либо дорабатывать их применительно к конкретному региону, либо создавать какие-то новые методики.

Т. Расскажите о работе на рыбных промыслах. Какие были проблемы?

С. Трехмерные работы по рисованию также достаточно сложны, поскольку они привязаны к небольшим валам, которыми заповедные водоемы отделены друг от друга.

Т. А размеры чеков большие?

С. Разные они: бывают 100×100 м, а бывают 300×300 м, поэтому равномерную сеть там обеспечить практически невозможно. Мы были вынуждены привязываться к местности и наносить сеть наблюдения сейсморазведки 3D по ситуации, учитывая местоположение этих впадин между чеками. Сложность заключалась и в том, что погодные условия, в которых велись работы, оказались экстремальными для весны. Обычно в мае месяце там бывает достаточно сухо. Но так случилось - пошли дожди и по валам нельзя было ездить. Наша техника могла их испортить, а это единственный путь для сельхозмашин. Мы были вынуждены ждать, пока не просохнет. Помимо впадин там достаточно большая акватория воды, заросшая камышом, и в процессе выполнения работ в поле активно использовали спутниковую систему определения координат (GPS).

Должен сказать, что в последнее время, где бы мы ни работали вдали от Саратовской области, как правило, мы работаем на площадках, на которых до нас уже кто-то был, либо просто работаем с кем-то параллельно. И каждый раз все супершеры, и «свой» и «чужие» отмечают высокий уровень качества наших работ. Замечаний, а тем более, претензий практически не было. Потому, что помимо пролонгированности и даже прежде нее, приоритетом наших работ является качество – оно и позволяет подучать таканы и зарабатывать деньги. Исследования, выполняемые качественно – это именно то, что нужно Заказчику.

Т. Закачивая интервью, что бы Вы пожелали нашим читателям?

С. Большую и самую лучшую часть своей жизни я отдал геофизике. И, честное слово, я об этом не жалею. Хочу пожелать читателям Вашего журнала, что бы и они могли сказать то же самое о себе.

Т. Спасибо.



МНЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛА

Шевцов А.А., ДПГР, ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов



Промысловая геофизика на Саратовской земле имеет глубокие корни. Ее зарождение началось в конце 40-х - начале 50-х годов, когда была организована группа партий для исследования бурящихся скважин в районе Елшанка.

Работы на скважинах проводились раздельными градиентными, потенциалными, ПС, рефракционными методами, исследуемых параметров осуществлялось полуавтоматическим регистратором - потенциометром ЭП-1 и пульсаром.

Выполнялась также перфорация, тропедирование скважин.

Работы проводились на всей территории Саратовской области, к этому времени насчитывалось 16 промысловых и перфораторных партий.

В 1960 г. организуется Елшанская промысловая геофизическая экспедиция. В связи с ростом объемов разведочных, структурных и эксплуатационных бурения в 1961 г. на базе ЕПГЭ создается Промысловая геофизическая партия.

Продолжается рост числа промысловых геофизических партий. К концу 1965 года их было уже 36.

С возникновением производственного объединения «Саратовнефтегеофизика» (первые руководители И.П. Луштин, М.М. Дмитриев) начинается масштабное расширение географии работ - расширяется целый ряд эффективных работ, создаются промысловые геофизические подразделения.

В 1970 год Елшанская комплексная геофизическая экспедиция, в состав которой входили промысловые геофизические и разведочные геофизические партии, на челе П.А. Яковлева.

В 1971 году в Тименской области создается Сургутская промысловая геофизическая экспедиция на челе С.И. Вилькина.

В 1981 году в Калачинской области организуется Калачинская промысловая геофизическая экспедиция на челе В.А. Шелухина, в Калачинской области организуется в Октябрьском промысловая геофизическая партия.

В 1986 году в Тименской области создается Ершанская промысловая геофизическая экспедиция на челе В.А. Зварина.

Все указанные экспедиции «Саратовнефтегеофизика» организуют, обеспечивают техническими средствами, цифровыми техникой кадрами.

К этому времени объем промысловых геофизических услуг достиг своего пика.

В 1970 году в составе предприятия работало 39

партий, к 1975 - 100, к 1980 - 150, к 1985 - 200, к 1990 - 250, к 1995 - 300, к 2000 - 350, к 2005 - 400, к 2010 - 450, к 2015 - 500, к 2020 - 550, к 2025 - 600, к 2030 - 650, к 2035 - 700, к 2040 - 750, к 2045 - 800, к 2050 - 850, к 2055 - 900, к 2060 - 950, к 2065 - 1000, к 2070 - 1050, к 2075 - 1100, к 2080 - 1150, к 2085 - 1200, к 2090 - 1250, к 2095 - 1300, к 2100 - 1350, к 2105 - 1400, к 2110 - 1450, к 2115 - 1500, к 2120 - 1550, к 2125 - 1600, к 2130 - 1650, к 2135 - 1700, к 2140 - 1750, к 2145 - 1800, к 2150 - 1850, к 2155 - 1900, к 2160 - 1950, к 2165 - 2000, к 2170 - 2050, к 2175 - 2100, к 2180 - 2150, к 2185 - 2200, к 2190 - 2250, к 2195 - 2300, к 2200 - 2350, к 2205 - 2400, к 2210 - 2450, к 2215 - 2500, к 2220 - 2550, к 2225 - 2600, к 2230 - 2650, к 2235 - 2700, к 2240 - 2750, к 2245 - 2800, к 2250 - 2850, к 2255 - 2900, к 2260 - 2950, к 2265 - 3000, к 2270 - 3050, к 2275 - 3100, к 2280 - 3150, к 2285 - 3200, к 2290 - 3250, к 2295 - 3300, к 2300 - 3350, к 2305 - 3400, к 2310 - 3450, к 2315 - 3500, к 2320 - 3550, к 2325 - 3600, к 2330 - 3650, к 2335 - 3700, к 2340 - 3750, к 2345 - 3800, к 2350 - 3850, к 2355 - 3900, к 2360 - 3950, к 2365 - 4000, к 2370 - 4050, к 2375 - 4100, к 2380 - 4150, к 2385 - 4200, к 2390 - 4250, к 2395 - 4300, к 2400 - 4350, к 2405 - 4400, к 2410 - 4450, к 2415 - 4500, к 2420 - 4550, к 2425 - 4600, к 2430 - 4650, к 2435 - 4700, к 2440 - 4750, к 2445 - 4800, к 2450 - 4850, к 2455 - 4900, к 2460 - 4950, к 2465 - 5000, к 2470 - 5050, к 2475 - 5100, к 2480 - 5150, к 2485 - 5200, к 2490 - 5250, к 2495 - 5300, к 2500 - 5350, к 2505 - 5400, к 2510 - 5450, к 2515 - 5500, к 2520 - 5550, к 2525 - 5600, к 2530 - 5650, к 2535 - 5700, к 2540 - 5750, к 2545 - 5800, к 2550 - 5850, к 2555 - 5900, к 2560 - 5950, к 2565 - 6000, к 2570 - 6050, к 2575 - 6100, к 2580 - 6150, к 2585 - 6200, к 2590 - 6250, к 2595 - 6300, к 2600 - 6350, к 2605 - 6400, к 2610 - 6450, к 2615 - 6500, к 2620 - 6550, к 2625 - 6600, к 2630 - 6650, к 2635 - 6700, к 2640 - 6750, к 2645 - 6800, к 2650 - 6850, к 2655 - 6900, к 2660 - 6950, к 2665 - 7000, к 2670 - 7050, к 2675 - 7100, к 2680 - 7150, к 2685 - 7200, к 2690 - 7250, к 2695 - 7300, к 2700 - 7350, к 2705 - 7400, к 2710 - 7450, к 2715 - 7500, к 2720 - 7550, к 2725 - 7600, к 2730 - 7650, к 2735 - 7700, к 2740 - 7750, к 2745 - 7800, к 2750 - 7850, к 2755 - 7900, к 2760 - 7950, к 2765 - 8000, к 2770 - 8050, к 2775 - 8100, к 2780 - 8150, к 2785 - 8200, к 2790 - 8250, к 2795 - 8300, к 2800 - 8350, к 2805 - 8400, к 2810 - 8450, к 2815 - 8500, к 2820 - 8550, к 2825 - 8600, к 2830 - 8650, к 2835 - 8700, к 2840 - 8750, к 2845 - 8800, к 2850 - 8850, к 2855 - 8900, к 2860 - 8950, к 2865 - 9000, к 2870 - 9050, к 2875 - 9100, к 2880 - 9150, к 2885 - 9200, к 2890 - 9250, к 2895 - 9300, к 2900 - 9350, к 2905 - 9400, к 2910 - 9450, к 2915 - 9500, к 2920 - 9550, к 2925 - 9600, к 2930 - 9650, к 2935 - 9700, к 2940 - 9750, к 2945 - 9800, к 2950 - 9850, к 2955 - 9900, к 2960 - 9950, к 2965 - 10000, к 2970 - 10050, к 2975 - 10100, к 2980 - 10150, к 2985 - 10200, к 2990 - 10250, к 2995 - 10300, к 3000 - 10350, к 3005 - 10400, к 3010 - 10450, к 3015 - 10500, к 3020 - 10550, к 3025 - 10600, к 3030 - 10650, к 3035 - 10700, к 3040 - 10750, к 3045 - 10800, к 3050 - 10850, к 3055 - 10900, к 3060 - 10950, к 3065 - 11000, к 3070 - 11050, к 3075 - 11100, к 3080 - 11150, к 3085 - 11200, к 3090 - 11250, к 3095 - 11300, к 3100 - 11350, к 3105 - 11400, к 3110 - 11450, к 3115 - 11500, к 3120 - 11550, к 3125 - 11600, к 3130 - 11650, к 3135 - 11700, к 3140 - 11750, к 3145 - 11800, к 3150 - 11850, к 3155 - 11900, к 3160 - 11950, к 3165 - 12000, к 3170 - 12050, к 3175 - 12100, к 3180 - 12150, к 3185 - 12200, к 3190 - 12250, к 3195 - 12300, к 3200 - 12350, к 3205 - 12400, к 3210 - 12450, к 3215 - 12500, к 3220 - 12550, к 3225 - 12600, к 3230 - 12650, к 3235 - 12700, к 3240 - 12750, к 3245 - 12800, к 3250 - 12850, к 3255 - 12900, к 3260 - 12950, к 3265 - 13000, к 3270 - 13050, к 3275 - 13100, к 3280 - 13150, к 3285 - 13200, к 3290 - 13250, к 3295 - 13300, к 3300 - 13350, к 3305 - 13400, к 3310 - 13450, к 3315 - 13500, к 3320 - 13550, к 3325 - 13600, к 3330 - 13650, к 3335 - 13700, к 3340 - 13750, к 3345 - 13800, к 3350 - 13850, к 3355 - 13900, к 3360 - 13950, к 3365 - 14000, к 3370 - 14050, к 3375 - 14100, к 3380 - 14150, к 3385 - 14200, к 3390 - 14250, к 3395 - 14300, к 3400 - 14350, к 3405 - 14400, к 3410 - 14450, к 3415 - 14500, к 3420 - 14550, к 3425 - 14600, к 3430 - 14650, к 3435 - 14700, к 3440 - 14750, к 3445 - 14800, к 3450 - 14850, к 3455 - 14900, к 3460 - 14950, к 3465 - 15000, к 3470 - 15050, к 3475 - 15100, к 3480 - 15150, к 3485 - 15200, к 3490 - 15250, к 3495 - 15300, к 3500 - 15350, к 3505 - 15400, к 3510 - 15450, к 3515 - 15500, к 3520 - 15550, к 3525 - 15600, к 3530 - 15650, к 3535 - 15700, к 3540 - 15750, к 3545 - 15800, к 3550 - 15850, к 3555 - 15900, к 3560 - 15950, к 3565 - 16000, к 3570 - 16050, к 3575 - 16100, к 3580 - 16150, к 3585 - 16200, к 3590 - 16250, к 3595 - 16300, к 3600 - 16350, к 3605 - 16400, к 3610 - 16450, к 3615 - 16500, к 3620 - 16550, к 3625 - 16600, к 3630 - 16650, к 3635 - 16700, к 3640 - 16750, к 3645 - 16800, к 3650 - 16850, к 3655 - 16900, к 3660 - 16950, к 3665 - 17000, к 3670 - 17050, к 3675 - 17100, к 3680 - 17150, к 3685 - 17200, к 3690 - 17250, к 3695 - 17300, к 3700 - 17350, к 3705 - 17400, к 3710 - 17450, к 3715 - 17500, к 3720 - 17550, к 3725 - 17600, к 3730 - 17650, к 3735 - 17700, к 3740 - 17750, к 3745 - 17800, к 3750 - 17850, к 3755 - 17900, к 3760 - 17950, к 3765 - 18000, к 3770 - 18050, к 3775 - 18100, к 3780 - 18150, к 3785 - 18200, к 3790 - 18250, к 3795 - 18300, к 3800 - 18350, к 3805 - 18400, к 3810 - 18450, к 3815 - 18500, к 3820 - 18550, к 3825 - 18600, к 3830 - 18650, к 3835 - 18700, к 3840 - 18750, к 3845 - 18800, к 3850 - 18850, к 3855 - 18900, к 3860 - 18950, к 3865 - 19000, к 3870 - 19050, к 3875 - 19100, к 3880 - 19150, к 3885 - 19200, к 3890 - 19250, к 3895 - 19300, к 3900 - 19350, к 3905 - 19400, к 3910 - 19450, к 3915 - 19500, к 3920 - 19550, к 3925 - 19600, к 3930 - 19650, к 3935 - 19700, к 3940 - 19750, к 3945 - 19800, к 3950 - 19850, к 3955 - 19900, к 3960 - 19950, к 3965 - 20000, к 3970 - 20050, к 3975 - 20100, к 3980 - 20150, к 3985 - 20200, к 3990 - 20250, к 3995 - 20300, к 4000 - 20350, к 4005 - 20400, к 4010 - 20450, к 4015 - 20500, к 4020 - 20550, к 4025 - 20600, к 4030 - 20650, к 4035 - 20700, к 4040 - 20750, к 4045 - 20800, к 4050 - 20850, к 4055 - 20900, к 4060 - 20950, к 4065 - 21000, к 4070 - 21050, к 4075 - 21100, к 4080 - 21150, к 4085 - 21200, к 4090 - 21250, к 4095 - 21300, к 4100 - 21350, к 4105 - 21400, к 4110 - 21450, к 4115 - 21500, к 4120 - 21550, к 4125 - 21600, к 4130 - 21650, к 4135 - 21700, к 4140 - 21750, к 4145 - 21800, к 4150 - 21850, к 4155 - 21900, к 4160 - 21950, к 4165 - 22000, к 4170 - 22050, к 4175 - 22100, к 4180 - 22150, к 4185 - 22200, к 4190 - 22250, к 4195 - 22300, к 4200 - 22350, к 4205 - 22400, к 4210 - 22450, к 4215 - 22500, к 4220 - 22550, к 4225 - 22600, к 4230 - 22650, к 4235 - 22700, к 4240 - 22750, к 4245 - 22800, к 4250 - 22850, к 4255 - 22900, к 4260 - 22950, к 4265 - 23000, к 4270 - 23050, к 4275 - 23100, к 4280 - 23150, к 4285 - 23200, к 4290 - 23250, к 4295 - 23300, к 4300 - 23350, к 4305 - 23400, к 4310 - 23450, к 4315 - 23500, к 4320 - 23550, к 4325 - 23600, к 4330 - 23650, к 4335 - 23700, к 4340 - 23750, к 4345 - 23800, к 4350 - 23850, к 4355 - 23900, к 4360 - 23950, к 4365 - 24000, к 4370 - 24050, к 4375 - 24100, к 4380 - 24150, к 4385 - 24200, к 4390 - 24250, к 4395 - 24300, к 4400 - 24350, к 4405 - 24400, к 4410 - 24450, к 4415 - 24500, к 4420 - 24550, к 4425 - 24600, к 4430 - 24650, к 4435 - 24700, к 4440 - 24750, к 4445 - 24800, к 4450 - 24850, к 4455 - 24900, к 4460 - 24950, к 4465 - 25000, к 4470 - 25050, к 4475 - 25100, к 4480 - 25150, к 4485 - 25200, к 4490 - 25250, к 4495 - 25300, к 4500 - 25350, к 4505 - 25400, к 4510 - 25450, к 4515 - 25500, к 4520 - 25550, к 4525 - 25600, к 4530 - 25650, к 4535 - 25700, к 4540 - 25750, к 4545 - 25800, к 4550 - 25850, к 4555 - 25900, к 4560 - 25950, к 4565 - 26000, к 4570 - 26050, к 4575 - 26100, к 4580 - 26150, к 4585 - 26200, к 4590 - 26250, к 4595 - 26300, к 4600 - 26350, к 4605 - 26400, к 4610 - 26450, к 4615 - 26500, к 4620 - 26550, к 4625 - 26600, к 4630 - 26650, к 4635 - 26700, к 4640 - 26750, к 4645 - 26800, к 4650 - 26850, к 4655 - 26900, к 4660 - 26950, к 4665 - 27000, к 4670 - 27050, к 4675 - 27100, к 4680 - 27150, к 4685 - 27200, к 4690 - 27250, к 4695 - 27300, к 4700 - 27350, к 4705 - 27400, к 4710 - 27450, к 4715 - 27500, к 4720 - 27550, к 4725 - 27600, к 4730 - 27650, к 4735 - 27700, к 4740 - 27750, к 4745 - 27800, к 4750 - 27850, к 4755 - 27900, к 4760 - 27950, к 4765 - 28000, к 4770 - 28050, к 4775 - 28100, к 4780 - 28150, к 4785 - 28200, к 4790 - 28250, к 4795 - 28300, к 4800 - 28350, к 4805 - 28400, к 4810 - 28450, к 4815 - 28500, к 4820 - 28550, к 4825 - 28600, к 4830 - 28650, к 4835 - 28700, к 4840 - 28750, к 4845 - 28800, к 4850 - 28850, к 4855 - 28900, к 4860 - 28950, к 4865 - 29000, к 4870 - 29050, к 4875 - 29100, к 4880 - 29150, к 4885 - 29200, к 4890 - 29250, к 4895 - 29300, к 4900 - 29350, к 4905 - 29400, к 4910 - 29450, к 4915 - 29500, к 4920 - 29550, к 4925 - 29600, к 4930 - 29650, к 4935 - 29700, к 4940 - 29750, к 4945 - 29800, к 4950 - 29850, к 4955 - 29900, к 4960 - 29950, к 4965 - 30000, к 4970 - 30050, к 4975 - 30100, к 4980 - 30150, к 4985 - 30200, к 4990 - 30250, к 4995 - 30300, к 5000 - 30350, к 5005 - 30400, к 5010 - 30450, к 5015 - 30500, к 5020 - 30550, к 5025 - 30600, к 5030 - 30650, к 5035 - 30700, к 5040 - 30750, к 5045 - 30800, к 5050 - 30850, к 5055 - 30900, к 5060 - 30950, к 5065 - 31000, к 5070 - 31050, к 5075 - 31100, к 5080 - 31150, к 5085 - 31200, к 5090 - 31250, к 5095 - 31300, к 5100 - 31350, к 5105 - 31400, к 5110 - 31450, к 5115 - 31500, к 5120 - 31550, к 5125 - 31600, к 5130 - 31650, к 5135 - 31700, к 5140 - 31750, к 5145 - 31800, к 5150 - 31850, к 5155 - 31900, к 5160 - 31950, к 5165 - 32000, к 5170 - 32050, к 5175 - 32100, к 5180 - 32150, к 5185 - 32200, к 5190 - 32250, к 5195 - 32300, к 5200 - 32350, к 5205 - 32400, к 5210 - 32450, к 5215 - 32500, к 5220 - 32550, к 5225 - 32600, к 5230 - 32650, к 5235 - 32700, к 5240 - 32750, к 5245 - 32800, к 5250 - 32850, к 5255 - 32900, к 5260 - 32950, к 5265 - 33000, к 5270 - 33050, к 5275 - 33100, к 5280 - 33150, к 5285 - 33200, к 5290 - 33250, к 5295 - 33300, к 5300 - 33350, к 5305 - 33400, к 5310 - 33450, к 5315 - 33500, к 5320 - 33550, к 5325 - 33600, к 5330 - 33650, к 5335 - 33700, к 5340 - 33750, к 5345 - 33800, к 5350 - 33850, к 5355 - 33900, к 5360 - 33950, к 5365 - 34000, к 5370 - 34050, к 5375 - 34100, к 5380 - 34150, к 5385 - 34200, к 5390 - 34250, к 5395 - 34300, к 5400 - 34350, к 5405 - 34400, к 5410 - 34450, к 5415 - 34500, к 5420 - 34550, к 5425 - 34600, к 5430 - 34650, к 5435 - 34700, к 5440 - 34750, к 5445 - 34800, к 5450 - 34850, к 5455 - 34900, к 5460 - 34950, к 5465 - 35000, к 5470 - 35050, к 5475 - 35100, к 5480 - 35150, к 5485 - 35200, к 5490 - 35250, к 5495 - 35300, к 5500 - 35350, к 5505 - 35400, к 5510 - 35450, к 5515 - 35500, к 5520 - 35550, к 5525 - 35600, к 5530 - 35650, к 5535 - 35700, к 5540 - 35750, к 5545 - 35800, к 5550 - 35850, к 5555 - 35900, к 5560 - 35950, к 5565 - 36000, к 5570 - 36050, к 5575 - 36100, к 5580 - 36150, к 5585 - 36200, к 5590 - 36250, к 5595 - 36300, к 5600 - 36350, к 5605 - 36400, к 5610 - 36450, к 5615 - 36500, к 5620 - 36550, к 5625 - 36600, к 5630 - 36650, к 5635 - 36700, к 5640 - 36750, к 5645 - 36800, к 5650 - 36850, к 5655 - 36900, к 5660 - 36950, к 5665 - 37000, к 5670 - 37050, к 5675 - 37100, к 5680 - 37150, к 5685 - 37200, к 5690 - 37250, к 5695 - 37300, к 5700 - 37350, к 5705 - 37400, к 5710 - 37450, к 5715 - 37500, к 5720 - 37550, к 5725 - 37600, к 5730 - 37650, к 5735 - 37700, к 5740 - 37750, к 5745 - 37800, к 5750 - 37850, к 5755 - 37900, к 5760 - 37950, к 5765 - 38000, к 5770 - 38050, к 5775 - 38100, к 5780 - 38150, к 5785 - 38200, к 5790 - 38250, к 5795 - 38300, к 5800 - 38350, к 5805 - 38400, к 5810 - 38450, к 5815 - 38500, к 5820 - 38550, к 5825 - 38600, к 5830 - 38650, к 5835 - 38700, к 5840 - 38750, к 5845 - 38800, к 5850 - 38850, к 5855 - 38900, к 5860 - 38950, к 5865 - 39000, к 5870 - 39050, к 5875 - 39100, к 5880 - 39150, к 5885 - 39200, к 5890 - 39250, к 5895 - 39300, к 5900 - 39350, к 5905 - 39400, к 5910 - 39450, к 5915 - 39500, к 5920 - 39550, к 5925 - 39600, к 5930 - 39650, к 5935 - 39700, к 5940 - 39750, к 5945 - 39800, к 5950 - 39850, к 5955 - 39900, к 5960 - 39950, к 5965 - 40000, к 5970 - 40050, к 5975 - 40100, к 5980 - 40150, к 5985 - 40200, к 5990 - 4



Гутерман Ф.Б. директор ГЭЦОИ.
ОАО "Саратовнефтегеофизика"

Геофизическая
Экспедиция
Цифровой
Обработки и
Интерпретации

ГЭЦОИ

ОАО "Саратовнефтегеофизика" выполняет весь комплекс работ от оперативной приемки и обработки полевых материалов до выработки рекомендации по поисковому и эксплуатационному бурению. Коллектив ГЭЦОИ прошел все этапы технико-методического развития от БЭСМ-4, через ЭВМ серии ЕС, до персональной техники, рабочих станций и кластеров.

Для обработки сейсморазведочных данных ГЭЦОИ оснащена следующими высокоэффективными зарубежными пакетами программ:

1. Система проектирования 2D и 3D наблюдений и контроля геометрии съемки в процессе полевых работ MESA (7.0) (Green Mountain Geophysics, США);
2. Система контроля качества первичного полевого материала и экспресс-обработки в полевых условиях SPW (Parallel Geoscience Corporation, США);
3. Система обработки данных полевых сейсморазведочных работ 2D и 3D в пакете программ Geocluster 3.1 (CGG, Франция), обладающим широкими функциональными возможностями.
4. В случае сложного строения верхней части разреза, используется комплекс MilleniumX (Green Mountain Geophysics, США), позволяющий выполнять коррекцию статических поправок по годографам головных волн и с использованием принципов томографии.

С 2000 года в ОАО "Саратовнефтегеофизика" проводится углубленная обработка материалов 2D и 3D съемок с использованием комплекса программ GeoDepth. Комплекс GeoDepth позволяет решать задачи построения глубинно-скоростной модели среды в процессе выполнения пластовой миграции до суммирования.

Для структурной интерпретации и динамического анализа сейсмических данных применяются программные пакеты GeoGraphix (Landmark Graphics Corporation, США), Integral Plus (CGG, Франция), Probe, Vanguard (Paradigm).

Вычислительный комплекс ГЭЦОИ реализован на основе:

- 16-ти процессорного, 8-ми узлового кластера (узлы R-Style MARSHALL - по два процессора Intel Xeon 3060MHz, 2 GB RAM, 2 сетевых адаптера 1 Gb, операционная система Linux Red Hat 7.3). Обработываемая информация размещается на дисковом массиве RAID 5 емкостью 1.2 TB

- производительных одно- и двухпроцессорных рабочих станций на процессорах Intel Pentium 4 и Xeon; рабочих станций SUN Ultra 10, SUN Ultra 5 SUN Ultra 1.

- 4-х процессорного сервера SUN Enterprise 3500 4 UltraSPARC CPU 400 MHz/8Mb, 2GB RAM, внешней дисковой системы SUN StorEdge A1000 объемом 145GB 14x36 4 GB операционная система Solaris 2.8)

- в качестве X-терминалов и рабочих станций используются компьютеры SUN SPARCstation и персональные компьютеры Pentium.

Использование кластерных технологий и сетевой организации вычислительных мощностей позволяет получить гибкую распределенную структуру, которую можно легко наращивать и подстраивать под текущие заказы на обработку.

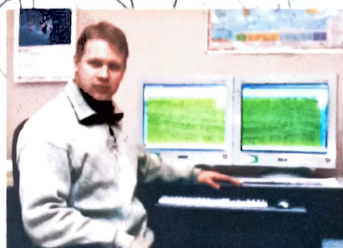
Комплекс состоит из систем, выполняющих различные задачи в общей технологии обработки и увязанных в общую структуру.

Вывод результатов интерпретации осуществляется с помощью двух персональных компьютеров AMD Atlon XP 2500, оснащенных 21" мониторами и перезаписывающими устройствами DVD и CD, позволяющими осуществлять вывод на печать через:

- лазерный принтер HP LaserJet 1100;
- цветной струйный принтер Epson Stylus Color 640;
- цветной струйный плоттер формата A0 HP DJ 1055;
- цифровую инженерную систему формата A0 Xerox 8825.

Весь участок интерпретации функционирует в общей сети ВЦ ГЭЦОИ.

Имеется возможность увеличения количества рабочих мест, одновременно занятых интерпретацией, за счет использования X-терминалов.



В коллективе ГЭЦОИ работают высококвалифицированные специалисты, имеющие большой опыт работ в различных регионах страны и за рубежом. Шесть сотрудников экспедиции имеют ученые степени

Современный подход к сейсмической интерпретации

Аниканов А.Ф., Опышанский А.С., Федорчук Р.А., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

Бурение структурных построений по данным сейсморазведки в настоящее время имеет определенные пределы. Поиск скважин по данным поисковых программных алгоритмов, методик, сделавшие его достаточно мощным инструментом современного геофизика при поисках и разведке месторождений нефти и газа. Однако, несмотря на это, бурение поисковых скважин всегда связано со значительным риском.

За долгие годы специалистами ОАО "Саратовнефтегеофизика" было подготовлено более 300 объектов под поисково-разведочное бурение, из них открыто 81 месторождение. Конечно, большинство открытий приходится на Саратовскую область, геологическое строение которой весьма разнообразно: платформенные условия на севере и северо-западе, Степновский сложный вал в центральной части и заслуживающая особого внимания прибортовая зона Прикаспийской впадины на юго-востоке (рис.1). Но география работ ОАО "Саратовнефтегеофизика" в разное время выходила далеко за пределы нашей области. Имеется опыт интерпретации в самых разнообразных по сейсмогеологическим условиям регионах: окраина древней Восточно-Европейской платформы, Сибирская и Западно-Сибирская платформы, Прикаспийская впадина, северный и южный борты Ферганской впадины и др. (рис. 2).

С уверенностью можно говорить о том, что на таком богатом и разнообразном материале в ОАО "Саратовнефтегеофизика" сформировалась собственная школа интерпретации со своими тради-

циями и правилами. Безусловно, в нашей карьере как обработчика сейсмических данных именно поэтому способна не просто контролировать процесс обработки, но и давать рекомендации по подбору параметров различных процедур, вносить изменения или дополнения в ее граф.

Нужно ли говорить, что при таком подходе интерпретация и обработка становятся неразделимыми и работают как один отлаженный механизм. Следует помнить, что ОАО "Саратовнефтегеофизика" вообще стояло у истоков данного направления. Еще в 70-х годах специалистами нашей компании была разработана так называемая технология интерпретационной обработки (ТИО), созданы собственные алгоритмы и программы. В настоящее время данный термин, на наш взгляд, значительно расширился и включает в себя не только проведение интерпретации, но и суммированным данным, включающим в себя скриншоты анализ и глубинную миграцию, но и анализ динамических параметров сейсмической записи в комплексе с материалами ГИС.

Несмотря на то, что каждый регион, каждая площадь или объект требуют отдельного внимания и индивидуального подхода, можно составить обобщенный граф, отражающий ход геологоразведочных работ (рис. 3). Оставим без рассмотрения этапы проектирования полевых работ, подбора параметров полевой системы наблюдения и собственно обработки сеймопрофилей, и более подробно поговорим об интерпретации полученных материалов и ее взаимосвязи с обработкой.

Достаточно высокие объемы обработки, выполняемые ОАО "Саратовнефтегеофизика", достигнуты за счет непрерывного потока. Один и тот же специалист в течение одного месяца может работать с профилями расположенными в самых различных сейсмогеологических условиях, потому зачастую не имеет представления о соотношении конкретного профиля с общим объемом. С целью направления работ в "нужное русло", определения перспективных объектов либо целевых интервалов после предварительной стадии обработки, включающей в себя гармонизацию, регулировку усиления, корректирующую фильтрацию, коррекцию статических и кинематических поправок, весь объем профилей передается для просмотра в интерпретационный комплекс. И хотя геологическая интерпретация стоит в представленном графе последним этапом, на самом же деле она начинается уже здесь. После определения конкретных целей окончательный этап обработки превращается из простого последовательного выполнения всех процедур графа в осмысленную работу, направленную на построение геологической модели.

Следующим немаловажным этапом интерпретации, определяющим правильность ее дальнейшего проведения, является вертикальный анализ. Данный этап предваряется сбором и анализом всей доступной скважинной информации, как по площади работ, так и по территории в целом. Выполнение пластовой корреляции по каротажам, выделение перерывов в осадконакоплении и тектонических нарушений является основой для

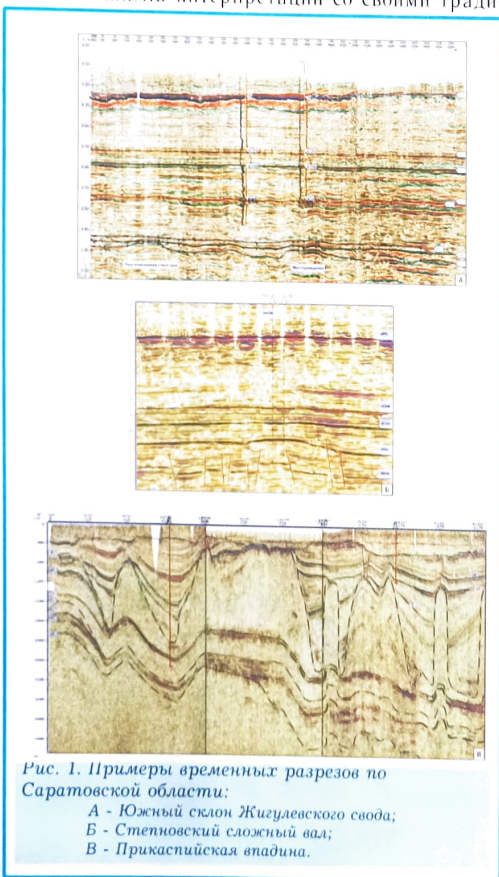


Рис. 1. Примеры временных разрезов по Саратовской области:
А - Южный склон Жигулевского свода;
Б - Степновский сложный вал;
В - Прикаспийская впадина.



ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

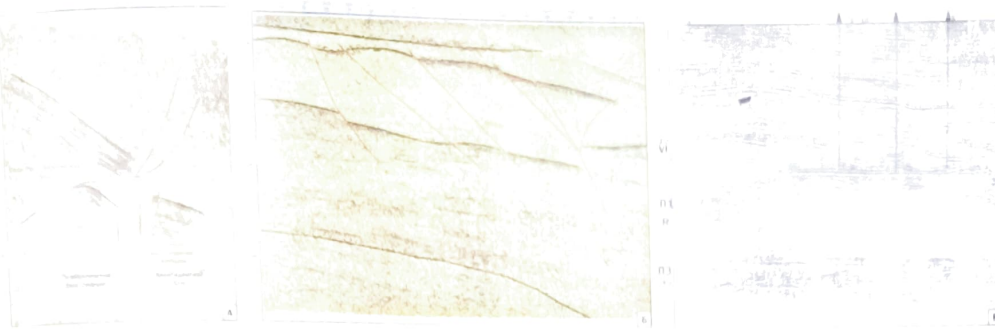


Рис. 2. Примеры временных разрезов по различным регионам:
А - Республика Таджикистан, Южный борт Ферганской межгорной впадины;
Б - Россия, Мурманская область, Зона сочленения пассивной континентальной окраины древней Восточно-Европейской платформы и Печорской впадины;
В - Казахстан, Южно-Эмбический сегмент Прикаспийской впадины. (Тенгизское Месторождение).

правильного представления о строении участка. В конечном счете, результатом такого анализа становится точная стратиграфическая привязка отражающих горизонтов на временных разрезах и их разбиение на структурно-формационные комплексы.

Наиболее трудоемким является этап латерального анализа, начинающийся с фазовой корреляции отражающих горизонтов, от качества которой в первую очередь и зависит адекватность построенной геологической модели. У каждого интерпретатора существует свой взгляд на корреляцию, особенно в сложных сейсмогеологических условиях. Главное правило, которое необходимо помнить при прослеживании сейсмических горизонтов - не верь всему, что видишь. И это действительно так, ведь волновое поле представляет собой некую суммарную картину, которая определяется огромным количеством различных факторов. Отделить истинное от ложного - главная

задача интерпретации. Более того, даже то, что кажется истинным, непременно требует проверки и доказательства. Для этого в распоряжении геофизика имеется целый набор инструментов. В первую очередь это анализ пластовых скоростей, ведь каждому интерпретатору должно быть известно, к чему может привести их недоучет. Здесь нами используется два подхода. Во-первых, для выполнения преобразований время-глубина применяется регрессионный анализ, являющийся наверно самым распространенным методом. Но его одного, на наш взгляд, недостаточно. Чтобы проконтролировать данный метод необходимо использовать альтернативный вариант, и мы, во-вторых, используем скоростной анализ по горизонтальным спектрам и пластовую миграцию до суммирования с построением глубинно-скоростной модели - процедуры, ставшие в настоящее время обязательными. Кроме того, достаточно мощным инструментом сейсморазведки, позволяющим в некоторых случаях "склонить чашу весов" в пользу перспективности выявленного объекта, является динамический анализ сейсмической записи. Нами используется амплитудная инверсия, спектральный анализ, АВО-анализ и др.

Сумма всех выполненных работ и накопленный материал, становятся основой, для проведения геологической интерпретации, включающей описание структурной и формационной модели строения площади работ, комплексирования результатов сейсморазведки и других геофизических методов и в конечном итоге оценки перспектив нефтегазности.

В период рыночных отношений, конечно же, значимым является умение представлять полученные результаты. Поэтому к оформлению отчетов, графических приложений, иллюстраций и последующей защите отчета специалисты нашей компании всегда подходили с особым вниманием.

ОАО "Саратовнефтегеофизика" является сервисной компанией. Репутация надежного подрядчика, работающего с предельно возможным К_п в разнообразных сейсмогеологических условиях - это гарантия спроса на наши услуги, и конечно мы чрезвычайно тщательно мы подходим к выдаче рекомендаций на бурение скважин. Паспортизируются только те объекты в которых есть максимальная уверенность.

Возможно именно в этом заключены причины успешности наших работ.

Литература

1. Н.Я. Кунин. Подготовка структур к глубокому бурению для поисков залежей нефти и газа. М.Недра 1981.

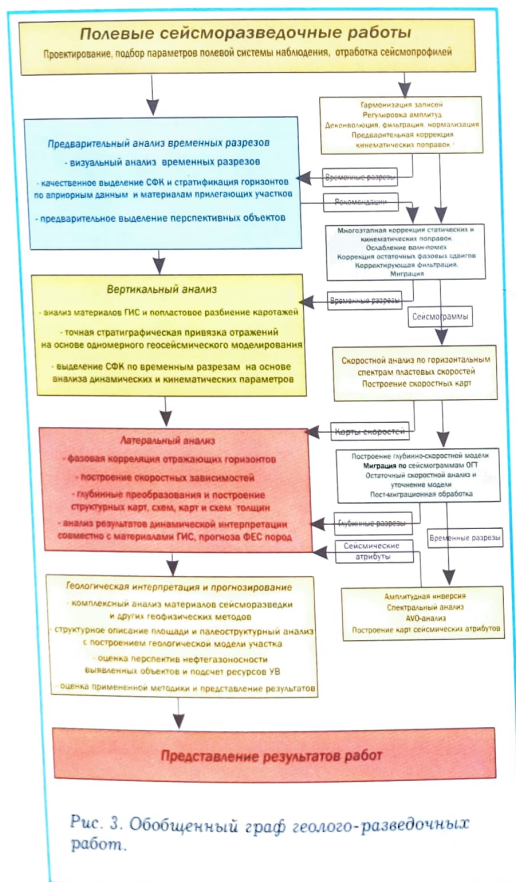


Рис. 3. Обобщенный граф геолого-разведочных работ.

Обработка сейсморазведочных материалов: возможности и проблемы

Соснов К.Н., Заложных М.А., Барулин Д.А., Масляницкий В.В., Чесалов А.Ю., Шаманов А.В., Феоктистова К.М., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

Новое поколение геофизиков, занимающихся обработкой сейсморазведочных данных, вероятно, уже не помнит, что чуть менее полвека тому назад график обработки включал в себя монтаж полевых сейсмограмм, записанных на фотобумаге, корреляцию томографов отраженных волн от целевых горизонтов с последующим построением на миллиметровке глубинных разрезов. С созданием полевых станций с записью информации на магнитный носитель появилась возможность многократного воспроизведения магнитограмм на обычную бумагу с подбором оптимальных параметров фильтров и усиления. Затем опять монтаж, корреляция и т.д. и т.п. Существенные изменения в процессе обработки произошли в начале шестидесятых, когда Саратовское СКБ сейсмического приборостроения разработало преобразователь сейсмических записей - ПСЗ, позволявший вводить кинематические и статические поправки и тем самым получать на выходе временные разрезы. А далее появился блок магнитной памяти - БМП - создав тем самым предпосылки для перехода к новой системе полевых наблюдений МОГТ и, соответственно, к появлению новых устройств обработки, сначала аналоговых, затем цифровых, и соответствующих технологий обработки. Вот об этом нам бы и хотелось по возможности не очень долго порассуждать.

Понятно, что прежде, чем приступить к обработке сейсморазведочных данных надо эти данные получить. Причем, чем качественнее исходная информация, тем надежнее будут результативные материалы обработки - это аксиома. Кстати, уместно при этом сослаться на высказывание одного из основоположников МОГТ - У.Мейна, утверждавшего, что никакая самая совершенная методика обработки... не может исправить недостатки отдельных записей, сделанных в поле. Конечно, много воды утекло с момента публикации - конец шестидесятых - статьи вышеуказанного автора. Появились весьма эффективные обрабатывающие комплексы с наборами процедур подавления широкого класса волн-помех, повышения разрешенности и прослеживаемости целевых горизонтов. Тем не менее, все более широкое применение, в том числе и в практике нашего предприятия, находят обработка материалов опытных работ и оперативный контроль качества получаемой информации непосредственно в поле, особенно если учесть, что география наших полевых работ весьма обширна. Так, за последние годы нашим сейсмическим партиям довелось поработать и на севере - полуострова Средний и Рыбачий, и в Восточной Сибири - в междуречье Ангара и Енисей, и на юге, в Краснодарском крае в условиях рисовых чеков. Как правило, на всех новых площадях неизбежны опытные работы по подбору параметров источника возбуждения колебаний, будь то вибраторы типа СВ-27/150 или источник типа «Енисей». Вполне понятно, что доставка материалов опытных работ в стационарный ВЦ для обработки, мягко говоря, не рациональна. Думаем, мы не будем оригинальны, утверждая полезность, а вернее, необходимость наличия в сейсмической партии полевого мини-центра,

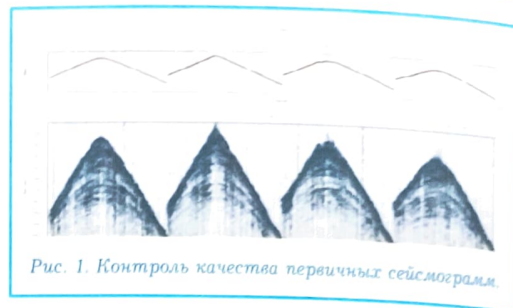


Рис. 1. Контроль качества первичных сейсмограмм.

оснащенного программным комплексом SPW. При этом реализуются операции оперативной обработки материалов опытных работ по уточнению параметров источника возбуждения колебаний и отдельных элементов систем наблюдения и 2D и 3D, ежедневного контроля качества первичных сейсмограмм (рис.1), а также контроль качества получаемого материала на уровне временного разреза (рис.2).

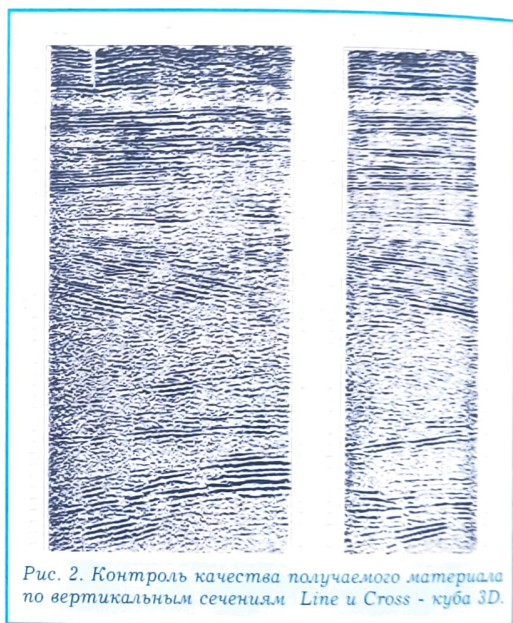
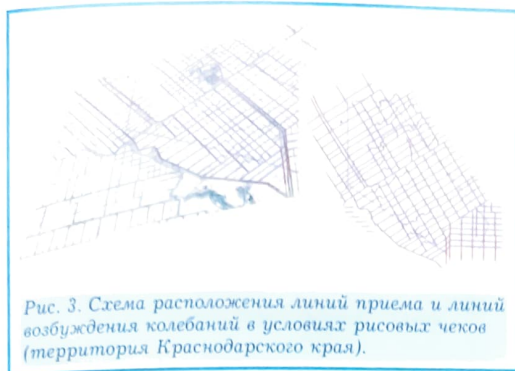


Рис. 2. Контроль качества получаемого материала по вертикальным сечениям. Line и Cross - куба 3D.

Практика проектирования сейсморазведочных работ 3D показала, что для выбора наиболее оптимальной системы обработки необходимо иметь специализированный программный продукт соответствующего уровня и качества. В партии обработки ОАО "Саратовнефтегеофизика" данная проблема была решена с приобретением пакета американской компании Green Mountain Geophysics - Mesa.

Mesa позволяет проектировать любые типы площадных систем наблюдения, применяемых в современной сейсморазведке, оперативно рассчитывать основные параметры спроектированных съемок (кратность, удаления, азимуты, подавление волн-помех и эффект суммирования по ОГТ). Анализ параметров возможен для полного или заданного пользователем диапазона удалений и азимутов.

Проектирование сейсмической съемки производится с учетом поверхностных условий путем



бурения, позволяющая построить карту поверхности какого-либо горизонта, будь то поверхность надоевой или мелководья, как показывает опыт наших работ, можно существенно сократить объемы МСК (или МПЗ), выполняя указанные исследования лишь в контрольных точках с шагом между последними в 1,5 – 2 км. В промежутках между контрольными точками и охрону проводят в соответствии с рельефом дна или поверхности, следуя не хитрому правилу: «яма – ямистее», «бугор – бугристее», что в переводе на общепринятое понятие означает ступенчатое изохрон на приподнятых отметках рельефа и увеличение промежутков между ними в пониженных местах – поименных участках и т.п. Все «недоборы-переборы», посчитанный таким способом априорной статикой, устраняются путем посадки реперного горизонта каждого из обрабатываемых профилей на карту. При отсутствии последней плотность сети МСК в левобережье Саратовской области (где нет резких перепадов рельефа поверхности, и ЗМС имеет достаточно простое строение) должна быть порядка 1 км, а в правобережье – не более 500 м. Понятно, что последний вариант связан с достаточно большими затратами средств и времени. В качестве альтернативы, можно предложить расчет статик по сейсмограммам ОГТ с использованием комплекса «Fathom» (разработка компании GMG) в сочетании с опорными пунктами МСК.

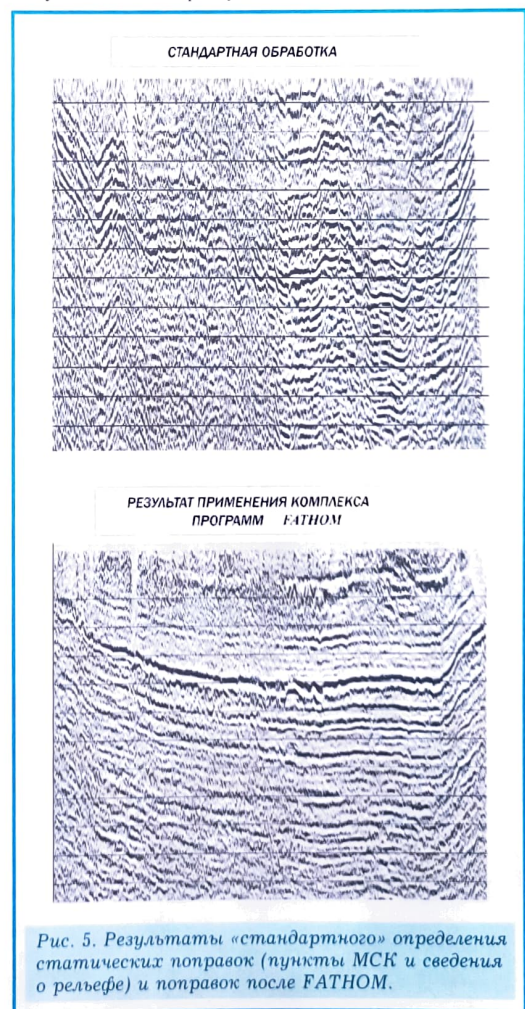
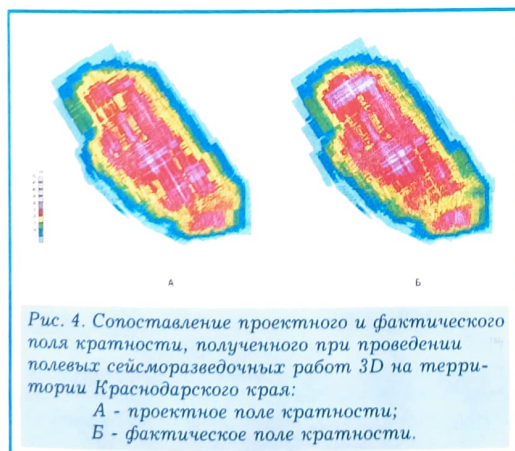
Для примера сошлемся на результаты, полученные с помощью вышеуказанного комплекса в условиях правобережья.

Конечно, уверенная корреляция времен первых вступлений напрямую зависела от качества

интерактивного редактирования расположения ПВ и ПП с использованием графической подложки (топографические карты, аэрофотоснимки, цифровые карты рельефа).

На рис. 3 приведен пример неравномерной, субрегулярной системы, спроектированной в условиях рисовых чеков на территории Краснодарского края. Площадь представленного полигона 3D – 33 км². Специфика данных работ заключалась в том, что участок располагался в зоне поливного земледелия с широко развитой системой гидротехнических сооружений – каналов, рисовых чеков и дамб. В связи с разным расстоянием между дамбами и непригодности некоторых из них для работы тяжелыми, 27-тонными вибраторами, расстояние между приемными линиями меняется даже в пределах одного блока, как и расстояния между линиями возбуждения. Соответственно изменяется и количество пунктов возбуждения в блоке.

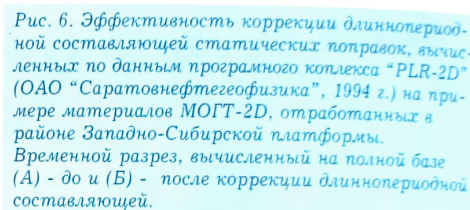
Поэтому непосредственно в полевых условиях после получения от топографов сведений о реальных позициях разбитых линий приема и возбуждения, операторам станции ежедневно выдавалась информация о коммутации каналов приема каждого блока обрабатываемой полосы и количестве источников. При этом, с учетом вносимых в систему наблюдения изменений, на мини-центре контролировалось соответствие реального поля кратности проектному, что в конечном итоге позволило «удержать» поле кратности в заданных пределах (рис. 4) и, после обработки полученных материалов, выполнить геологическую задачу.



Не секрет, что качество и достоверность итоговых материалов обработки во многом зависит от того, насколько полна и достоверна информация о строении верхней части разреза и, в первую очередь, зоны малых скоростей. В принципе, если на изучаемой сейсморазведкой площади имеется достаточно плотная сеть скважин структурного

ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

В настоящее время к стандартной обработке



предъявляются значительно более высокие требования с точки зрения качества получаемых результатов. Это обусловлено тем, что в последние годы целью поисково-разведочных геофизических работ, особенно в старых нефтегазовых провинциях, становятся относительно небольшие по размерам геологические объекты. Частично возможность выделения таких объектов ограничивается точностью и разрешающей способностью сейсмического метода. По этой причине задача повышения достоверности и детальности получаемых данных, а также максимального сохранения их информативности в процессе обработки становится все более актуальной. Современные системы обработки сейсмических данных предоставляют геофизикам достаточно широкие возможности для решения многих проблем, возникающих на этом пути.

ОАО «Саратовнефтегеофизика» в настоящее время располагает целым рядом мощных программных пакетов, в полной мере удовлетворяющим самым последним требованиям. Основной системой обработки является пакет программ **GeoCluster**, разработанный фирмой **CGG** (Франция). Пакет обладает развитым пользовательским интерфейсом, позволяющим быстро составлять задания, контролировать процесс их выполнения и анализировать результаты с помощью соответствующих графических приложений. Локальная компьютерная сеть позволяет рационально распределить отдельные этапы графа обработки и интерпретации и эффективно использовать вычислительные мощности.



ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

система GeoCluster состоит:

- модуль 200 стандартных модулей для всех основных этапов стандартного графа обработки сейсмических данных 2D и 3D-наблюдений;

- мощные и удобные интерактивные приложения для организации и автоматизации процессов выполнения, а также для анализа результатов на различных этапах обработки;

Система GeoCluster является весьма гибкой с точки зрения возможности:

- комбинации отдельных модулей практически в любом порядке и создания тем самым необходимых последовательностей процедур;

- выполнения выборки трасс из наборов данных по любым заданным критериям;

- создания своих собственных модифицированных процедур.

В GeoCluster используются самые современные алгоритмы подавления случайных и регулярных помех, основанные на принципах wavelet-анализа, факторного анализа, высокочастотного преобразования Радона и т.п. Имеется множество различных типов процедур регуляровки амплитудного уровня записи, фильтраций, деконволюций в т.ч. многоканальных, учитывающих поверхностные условия, и других.

Для обработки данных площадных наблюдений используется набор специализированных 3D-модулей, позволяющих управлять параметрами бинирования, выполнять автоматическую коррекцию статистических поправок (как высокочастотной, так и низкочастотной компоненты), коррекцию фазовых сдвигов, а также подавление помех различных классов как на 3D-сейсмограммах, так и на суммарных кубах.

Имеются мощные графические приложения для сравнительного анализа различных вариантов результатов обработки: вывод на экран в многооконном режиме, вывод в режиме мгновенной смены изображения для детального анализа отдельных элементов разреза, в режиме суперпозиции цветных и черно-белых изображений. Данные режимы используются для подбора параметров процедур обработки и позволяют оптимизировать их с высокой точностью.

Специализированные интерактивные приложения для скоростного анализа позволяют осуществлять выбор скоростных законов одновременно по мини-стекам (фрагментам временного разреза), вертикальным и горизонтальным спектрам скоростей, сейсмограммам ОГТ, а также оперативно получать и анализировать карты и кубы скоростей (в случае работы с данными 3D-наблюдений).

Один из вариантов типового графа обработки данных МОГТ-2D, используемый в настоящее время, приведен на рис.7.

Наряду с традиционной базовой методикой часто применяются специфические подходы, значительно повышающие эффективность обработки в конкретных сейсмогеологических условиях. К таким методам, в частности, относится процедура исключения влияния криволинейной акустической жесткой границы, находящейся в верхней части разреза. Возможность эффективного использования этой операции для материалов МОГТ-3D появилась сравнительно недавно, благодаря внедрению аппаратно-программного комплекса о котором сказано выше.

В качестве примера можно привести ярко выраженный положительный результат применения такой процедуры при обработке данных МОГТ-3D на Коптевской площади Саратовской области (работы 2004 года). Исключение влияния

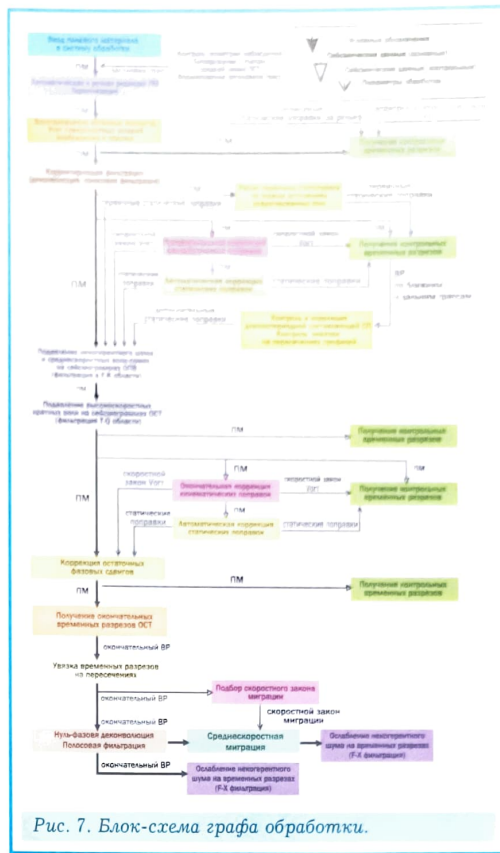


Рис. 7. Блок-схема графа обработки.

первой "жесткой" границы на данной площади являлось совершенно необходимым и принципиально важным элементом графа стандартной обработки. Его задачей являлось устранение временных искажений годографов отражений от целевых горизонтов карбона и девона.

Эти искажения связаны с прохождением сейсмических лучей через находящуюся в верхней части разреза (на уровне 300-500 м) границу с высокой акустической жесткостью (кровля карбонатных отложений палеозоя), имеющую сложную геометрию и резко меняющиеся в пространстве углы и глубины залегания. Интервальная скорость в отложениях над указанной границей (в основном это терригенные отложения) составляет 1800-2000 м/с. Ниже нее разрез представлен высокоскоростными карбонатными породами (доломиты, известняки, ангидриты) - скорость доходит до 4000-4500 м/с. Следовательно, с учетом изменения плотности, акустическая жесткость в них возрастает более чем в 2 раза.

Такие особенности сейсмогеологического строения разреза не позволяют по ОГТ получить сколько-нибудь удовлетворительную прослеживаемость отражений от целевого интервала разреза путем обычного суммирования. Поэтому, расчет и ввод статистических поправок ("поправок исключения"), компенсирующих влияние границы, о которой сказано выше, являлись ключевым моментом, определяющим эффективность всех последующих этапов графа и, в итоге, качество окончательного результата обработки.

Процедура расчета поправок исключения включала следующий набор операций.

1. Коррекция кинематических поправок на верхнюю часть разреза, включающую первую жесткую границу (примерно до уровня 600 м).
2. Получение суммарного куба на ограниченной (по удалениям) базе суммирования (до 500 м) в целях обеспечения наиболее точной конфигурации

полюс 1.4 тыс. километров.

3. Уменьшение скорости на 40% приводит к уменьшению искажений.

4. Построение карты жесткой границы по сейсмическим данным с помощью программного комплекса "ГеоСтроение" карты жесткой границы, построенной с помощью программы.

5. Построение карты поверхности, графика полей пространственного сжатия (в масштабе 1:1000-1:500 м) и карты жесткой границы, построенной с помощью программы.

6. Расчет карты поправок искривления (рис. 8) путем вычитания карты трети из карты 1_ж первой жесткой границы.

7. Распределение рассчитанных поправок по пунктам приема и возбуждения (по 1/2 величины поправки в пункт приема и в пункт возбуждения).

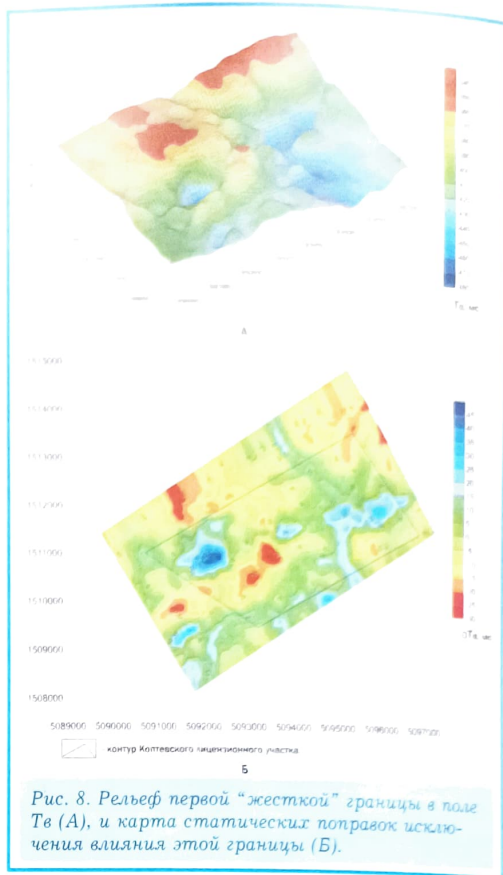
8. Получение набора кубов для анализа с разными коэффициентами (множителями) статпоправок искривления - коэффициентами искривления (К).

9. Выбор коэффициентов искривления для различных пространственных зон путем визуального контроля качества суммирования на вертикальных сечениях куба.

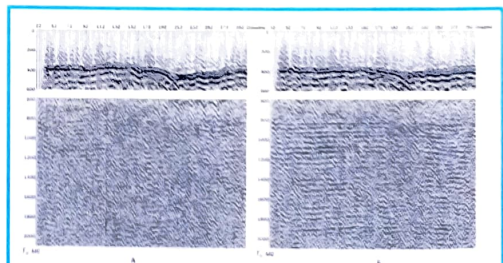
Теоретически данные коэффициенты определяются соотношением интервальных скоростей в толще пород над жесткой границей (V_1) и под ней (V_2) и рассчитываются по формуле: $K=(V_2-V_1)/V_2$. Но, поскольку значения данных интервальных скоростей могут быть оценены лишь приблизительно, для более точного определения вводимых в ПМ поправок требуется эмпирический подбор коэффициентов К. К тому же указанные скорости могут изменяться по латерали, соответственно и коэффициенты искривления на разных участках площади могут быть различными. Критерием выбора оптимального значения К служит качество прослеживания глубоких границ. В нашем случае выполнялось тестирование коэффициента К в интервале от 0,3 до 0,9 с шагом 0,1. В качестве наилучшего для всей площади было выбрано значение К равное 0,7. Эффективность описанной выше процедуры (с оптимальными параметрами) проиллюстрирована на рис. 9. Видно, что произошло кардинальное улучшение прослеживаемости всего комплекса отложений - как в интервале карбона и девона (800-1200 мс), так и более глубоких - почти на всем протяжении (по латерали) вертикального сечения куба.

Необходимо также отметить некоторые особенности применения традиционных методов в связи со спецификой сейсмогеологических условий изучаемого района.

Для выполнения процедуры восстановления истинных амплитуд на Коптевской площади, среди прочих, был выбран алгоритм восстановления, основанный на анализе закона затухания амплитуд для каждой элементарной трассы, с последующим сглаживанием расчетной кривой и умножением отдельных отсчетов на соответствующие коэффициенты. В данном случае такой метод представляется наиболее корректным, так как важнейшим фактором, определяющим характер изменения динамики волнового поля на исследуемой площади, является наличие в верхней части разреза указанной выше жесткой сейсмической границы. Поэтому изменения амплитуд на отдельных трассах определяются не только расстоянием между ПВ и ПП и глубиной отражающих границ (временем регистрации), но и характером трансформации волнового фронта при прохождении жесткой границы. Углы подхода сейсмических лучей к преломляющей границе в



связи с ее сложной конфигурацией сильно и незакономерно изменяются. Это вызывает фокусировку, или же, наоборот, размывание энергии волн, отраженных от глубоких границ, а следовательно значительные и трудно предсказуемые изменения уровня зарегистрированного сигнала. В таких условиях подход к восстановлению амплитуд с использованием эмпирически рассчитанной зависимости является предпочтительным и дает более устойчивый результат, чем стандартные способы. Для компенсации различий в среднем уровне записи на элементарных трассах, обусловленных неидентичностью поверхностных условий возбуждения и приема и наличием жесткой преломляющей границы, использовалась одноканальная нормализация в широком временном окне, захватывающим интервал полезной записи (200-2000 мс) и учитывающим нормальное приращение времени по годографам отраженных волн в зависимости от расстояния между ПВ и ПП. Как показывает наш многолетний опыт, вариант с использованием одноканальной нормализации в широком окне гораздо более устойчив по



сравнению с различными алгоритмами учета неидентичности условий возбуждения и приема, основанных на расчете компенсирующих множителей для отклонений ПП, ПВ и удалении. А в случае редких различий поверхностных условий, низкого соотношения сигнал/помеха, и, особенно, наличия мощного сложнопостроечного рефрактора, о котором сказано выше, распространение приема (коэффициентирование ПП, ПВ и классов удалений) неэффективно.

Рассматривая типичные операции ослабления регулярных волн-помех, важно отметить, что если устранение регулярных среднескоростных помех (обычно обменного типа), как правило, достаточно эффективно достигается с помощью фильтрации в F-K области, то с высокоскоростными кратными и частично-кратными ситуация выглядит несколько сложнее. Существуют общие ограничения для всех известных методов вычитания кратных волн, не использующих разницу кривизны томографов полезной волны и помехи. Дело в том, что устойчивые оси синфазности кратных отражений, часто присутствующие на суммарном разрезе, формируются по ближайшим к ПВ трассам, на которых амплитуда сигналов помехи, как правило, выше, чем на некотором удалении. В этой области кинематические различия таких помех и однократных полезных отражений на тех же временах регистрации (особенно в высокоскоростных карбонатных разрезах) минимальны и разделить их не представляется возможным. Сдвиг разделительной кривой в сторону высоких скоростей приводит к вычитанию одновременно кратной и полезной волны на ближних каналах, что практически всегда вызывает заметное ухудшение прослеживаемости целевых горизонтов. На удаленных же от ПВ трассах рассматриваемые помехи достаточно надежно подавляются вследствие несинфазного суммирования и иногда проявляются на ВР в виде нерегулярного шума (обычно, невысокой интенсивности), не препятствующего, в большинстве случаев, решению геологических задач. По указанным выше причинам, принципиальных изменений в волновой картине после применения рассматриваемой процедуры в условиях высокоскоростных карбонатных разрезов не наблюдается. Вероятно, более эффективным методом борьбы с помехами данного класса является их моделирование с последующим вычитанием из наблюдаемого волнового поля. Этот подход требует построения точной глубинно-скоростной модели с соответствующей параметризацией. Необходимые для моделирования данные (глубины сейсмических границ, плотности, интервальные скорости, коэффициенты поглощения и рассеяния) могут быть получены только в результате скважинных исследований, то есть существуют лишь в дискретных точках. Информация об их пространственном распределении в геологической среде на исследуемой площади отсутствует. Однако, даже при наличии принципиальной возможности решения рассматриваемой задачи, такая методика потребовала бы многократного увеличения временных затрат на обработку и, соответственно, значительного повышения стоимости работ.

Примером эффективного подавления низкоскоростных низкочастотных волн-помех (поверхностного типа) может служить применение переменной по времени и удалениям полосовой фильтрации к сейсмическим материалам МОГТ-3D, полученных на территории Краснодарского края в Кубанском прогибе (работы 2004 г). Согласно требованиям заказчика, в принятой методике полевых работ использовался опорный

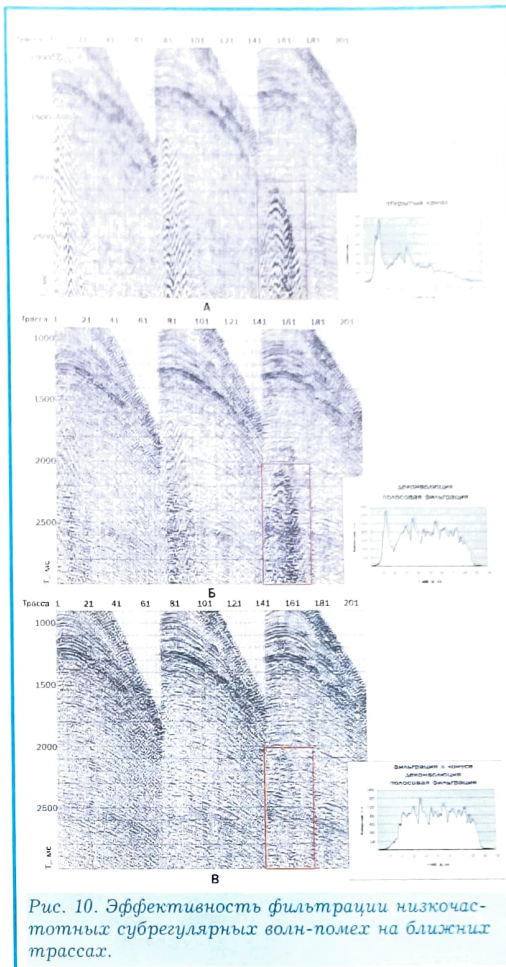


Рис. 10. Эффективность фильтрации низкочастотных субрегулярных волн-помех на ближних трассах.

сигнал с начальными частотами порядка 6-8 Гц, что обусловило появление интенсивных субрегулярных волн-помех на ближних к пункту возбуждения трассах (волны Рэлея и "звуковые" волны). Для борьбы с указанными помехами применялась полосовая фильтрация в конусе, ограниченный кажущейся скоростью приблизительно 350 м/с, в котором регистрировались рассматриваемые помехи. Для их подавления перед процедурой деконволюции использовался фильтр верхних частот с нижней границей 16 Гц. Начиная с определенного времени, нижняя граница фильтра в конусе была изменена на 10 Гц в целях сохранения низкочастотных отражений от глубоких горизонтов. Вне зоны конуса применялась обычная полосовая фильтрация с диапазоном пропускания 8-90 Гц, что позволило в целом сохранить низкочастотную компоненту полезной записи.

Эффективность такого подхода иллюстрируется на рис. 10 подборкой фрагментов первичных записей после восстановления амплитуд и амплитудно-частотными характеристиками в окне, захватывающем зону помех. Приведены фрагменты первичных полевых сейсмограмм на открытом канале (А), после деконволюции и обычной полосовой фильтрации в диапазоне 8-90 Гц по всей записи в целом (В), и после предварительной (до деконволюции) фильтрации в конусе, и последующих деконволюции и обычной полосовой фильтрации (В). Вид сейсмической записи и соответствующий амплитудный спектр отчетливо показывает исчезновение низкочастотных помех в случае (В).

ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА»

МЫ РАБОТАЕМ

даже на малых площадях

- Организуем и качественно проводим полевые геофизические исследования в самых сложных условиях
- Первыми в стране освоили и успешно применяем полномасштабную 3D технологию регистрации волновых полей
- Используем самые современные информационные технологии и специальные программные средства при обработке и интерпретации геофизических материалов
- Обеспечиваем высокую результативность исследований

Хотите иметь

Обращайтесь к нам

ОАО «Саратовнефтегеофизика»
Россия, 410019, Саратов, ул. Крайняя, 129

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НЕФТЕГЕОФИЗИКА»

ПО-КРУПНОМУ В БОЛЬШИХ ОБЪЕКТАХ

- На нашем счету открытие сверхкрупного месторождения Тенгиз, крупного Королевского и множества средних и мелких залежей углеводородов. Только за последние пять лет по рекомендациям ОАО «Саратовнефтегеофизика» разбурено 14 объектов, открыто 11 месторождений, коэффициент успеха 78%
- География работ: Поволжский регион от Казани до Астрахани, Краснодарский край, Кольский полуостров, Восточная и Западная Сибирь, Казахстан, Киргизия, Узбекистан, Таджикистан
- После 10-летнего перерыва ОАО «Саратовнефтегеофизика» вновь возвращается в Казахстан

СВОЙ ТЕНГИЗ? ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЮ!

Телефон (7-8452) 64-26-45
Факс: (7-8452) 69-26-59

e-mail: sng@san.ru
www.sngf.ru

Опыт применения глубинной миграции на основе волнового уравнения в условиях развития солянокупольной тектоники

Артемьев А.Е., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

В настоящее время основные геологические ресурсы УВ в пределах саратовской части Прикаспийской впадины по-прежнему связаны с подсоловой частью разреза, где возможно обнаружение залежей УВ, приуроченных как к внутрибассейновым органогенным постройкам средне-верхнефранского возраста, так и к антиклинальным ловушкам, прежде всего в отложениях терригенного девона. Также возможно обнаружение литологически ограниченных ловушек, приуроченных к песчаным линзам и пластам верейско-мелекесской толщи.

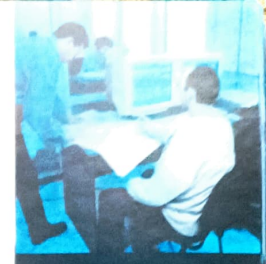
Геологические ресурсы УВ подсоловой части разреза оцениваются ниже, но учитывая относительно небольшие глубины залегания потенциально продуктивных отложений, это направление поисков представляет определенный интерес. В подсоловой части разреза, кроме пластовых сводовых ловушек УВ, приуроченных к вершинам соляных куполов, возможны и ловушки, образованные нависающими карнизами соли, что подтверждается разрезом скважины 4 Куриловская. Как показывает опыт поисково-разведочных работ на Южной Эмбе с подкозырьковыми ловушками связаны достаточно значительные запасы УВ.

Поиск названных потенциально продуктивных ловушек затруднен сложной волновой картиной, которая обусловлена широким распространением проявлений солянокупольной тектоники. Достоверность глубинных построений по сейсморазведочным данным в таких сейсмогеологических условиях определяется тремя факторами: качеством прослеживаемости целевых горизонтов, точностью определения скоростной модели среды и корректностью используемого механизма преобразования временного разреза в глубинный. Эти задачи решаются в комплексах программ пластовой миграции до суммирования. Технология интерпретационной обработки, основанная на процедуре миграционного преобразования исходных записей с учетом скоростной модели, определяемой по данным ОГТ, позволяет повысить надежность изображения сейсмических границ и одновременно осуществить корректное преобразование временного разреза в глубинный. Опыт, накопленный специалистами ОАО «Саратовнефтегеофизика», показал высокую эффективность использования миграционного преобразования как в платформенных условиях, так и в областях развития соляной и диапировой тектоники. В работе [1] обсуждается необходимость применения миграции до суммирования в платформенных условиях. ОАО «Саратовнефтегеофизика» стала первой в Саратовской области организацией, которая произвела опробование и внедрение в производство 3D миграции до суммирования с использованием программного комплекса **GeoDepth** (разработка Paradigm Geophysical) на месторождениях, расположенных в пределах Степновского мегавала, Бузулукской впадины и Жигулевского свода. На ряде примеров было показано, что в платформенных условиях применение миграции целесообразно для решения

следующих задач: учета влияния жесткой криволинейной границы в верхней части разреза, связанной с карбонатными отложениями палеозойского возраста; повышения когерентности отражений и устранения негиперболичности томографов, а также локализации мелкомасштабных тектонических нарушений. В областях развития солянокупольной тектоники, в некоторых случаях, глубинная миграция до суммирования оказывается единственным инструментом, позволяющим получить информацию о геологическом строении подсолового комплекса отложений.

До недавнего времени глубинная миграция до суммирования по ОГТ проводилась с использованием интегральных алгоритмов Кирхгофа. Выполнению миграционного преобразования по Кирхгофу предшествует расчет времен пробега лучей для выбранной глубинно-скоростной модели среды на основе решения уравнения эйконала. При этом траектории лучей можно рассчитать так, чтобы они были точными решениями волнового уравнения для одной частоты из спектра волны. Пользуясь высокочастотным приближением, в рамках которого градиент скорости не зависит от длины волны, можно считать, что рассчитанные траектории применимы для всех частот. Это допущение позволяет увеличить скорость расчета времен пробега ценой снижения точности и разрешения. К сожалению, такой подход пригоден лишь для достаточно гладких скоростных законов, при которых работает высокочастотное приближение. Поэтому необходимо предварительное сглаживание скоростной модели перед расчетом лучей в ходе миграции по алгоритму Кирхгофа. Проследив много лучей, можно построить полный волновой фронт. Но в большинстве вариантов алгоритма Кирхгофа изображение строится по одному лучу, поэтому в случаях, когда найдено более одного луча, из них следует выбрать единственный. Обычно выбираются траектории, удовлетворяющие критерию минимального времени пробега. Другой вариант - использование так называемой динамической трассировки луча, когда критерием является максимальная расчетная энергия. В результате экспериментов специалистами нашей организации были установлены небольшие различия в результатах миграции при значительном увеличении процессорного времени. Прямым следствием использования единственной траектории будет то, что алгоритмы Кирхгофа дадут изображение не по всему волновому фронту, а лишь по его части. В последних версиях программного обеспечения от ведущих производителей появилась возможность принятия в расчет амплитуд и учета нескольких лучевых траекторий, но по результатам тестирования не было установлено прироста полезной информации на мигрированных разрезах.

Из этого следует, что в сложных сейсмогеологических условиях Прикаспийской впадины возникает необходимость использования более совершенных алгоритмов глубинной миграции до



ОАО «САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА» ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

суммирования, основанных на решении волнового уравнения. Недавно появилась новое поколение алгоритмов построения глубинных разрезов, которое получило название миграции методом экстраполяции волновых полей или миграции на основе волнового уравнения. В настоящее время на рынке программного обеспечения можно выделить двух производителей, выпускающих комплексы программ миграции до суммирования. Первое место в этом списке традиционно занимает Paradigm Geophysical, пакет **GeoDepth**, производства этой компании давно используется российскими геофизиками. Кроме Paradigm Geophysical, заслуживают интереса разработки французской Генеральной Геофизической Компании (CGG). CGG предлагает два комплекса программ миграции до суммирования. Во-первых, это пакет **GeoVista**, реализующий миграцию по алгоритму Кирхгофа и, во-вторых, это **WaveVista** – пакет миграции на основе волнового уравнения. Существенным недостатком программных продуктов CGG является ориентация на обработку исключительно 3D данных. Выполненная ООО «Геолідер» по заказу ОАО «Саратовнефтегеофизика» обработка нескольких профилей 2D в пакете **WaveVista** показала невысокое качество глубинно-динамических разрезов по сравнению с обработкой ОАО «Саратовнефтегеофизика» в пакете **GeoDepth**. Миграция на основе волнового уравнения широко применяется как в Paradigm Geophysical, так и в CGG к большим объемам данных по глубоководным частям Мексиканского залива, где складчатые и пластообразные соляные структуры сильно искажают форму волнового фронта, падающего на объекты поиска. По данным разработчиков, обычные варианты алгоритма Кирхгофа позволяют проследить эти объекты лишь частично, в то время как алгоритмы на основе волнового уравнения дают гораздо лучшее качество изображения и отслеживания амплитуд. Кроме Мексиканского залива, известны примеры по нескольким районам Северного моря, иллюстрирующие преимущества миграции по волновому уравнению по сравнению с миграцией по Кирхгофу. Во-первых, это результаты представленные CGG на 67-ой конференции EAGE, которая проходила в 2005 году в Мадриде [3]. Кроме CGG и Paradigm Geophysical интересные результаты опубликованы компаниями Veritas DGC [2] и Western Geco [4]. В этих работах, авторы отмечают, что миграция по волновому уравнению обеспечивает: лучшее отображение первичной энергии; уменьшение уровня миграционных шумов и вероятности появления ложных осей; построение более точной скоростной модели среды и меньшие искажения амплитуд.

Как известно, главным недостатком, ограничивающим внедрение в практику алгоритмов миграции, основанных на решении волнового уравнения, являются значительные затраты процессорного времени. В современных условиях, когда стоимость кластеров на базе процессоров Intel или AMD под управлением операционной системы Linux сравнительно невысока, использование волновой миграции может быть возможным.

В настоящей работе приведены примеры применения глубинной миграции до суммирования по сейсмическим данным 2D, отработанным ОАО «Саратовнефтегеофизика» на Ерусланской площади, расположенной в саратовской части

Прикладной вида дини. При обработке сейсмических данных, полученных на Ерусланской площади, использовалась глубинная миграция до суммирования и повышение версии программного комплекса GeoDepth, входящего в пакет Epos 3 Second Edition. Миграция по алгоритму 2D Wave Equation Common Shot Migration проводилась с той же скоростью моделию, которая была построена для миграции Кирхгофа. Обработка сейсмоданных проводилась на двухпроцессорной рабочей станции под управлением операционной системы Linux (Red Hat 9.0). Использование мощных процессоров Intel Xeon 3ГГц позволяло осуществлять миграционные преобразования за достаточно короткое время, несмотря на значительную времяемкость алгоритма. Проведение миграции на основе волнового уравнения для рассматриваемых наборов данных, как правило, занимало в 10-15 раз больше процессорного времени, чем соответствующей миграции по алгоритму Кирхгофа.

Пример полученных в результате обработки по комплексу программ **GeoDepth** глубинно-динамических разрезов по одному из профилей приведен на рис. 1. На этом рисунке показан исходный временной разрез ОГТ, глубинно-скоростная модель геологической среды и результаты миграции до суммирования. Разрез, полученный по алгоритму на основе волнового уравнения (рис.1Г), отличается рядом особенностей, следующим из теории метода. Прежде всего, это улучшение качества отражений от стенки соляного купола, где возникают проблемы с расчетом лучевых траекторий при проведении миграции по алгоритму Кирхгофа. Кроме этого, разрезы мигрированные по волновому уравнению, как правило, характеризуются повышенным

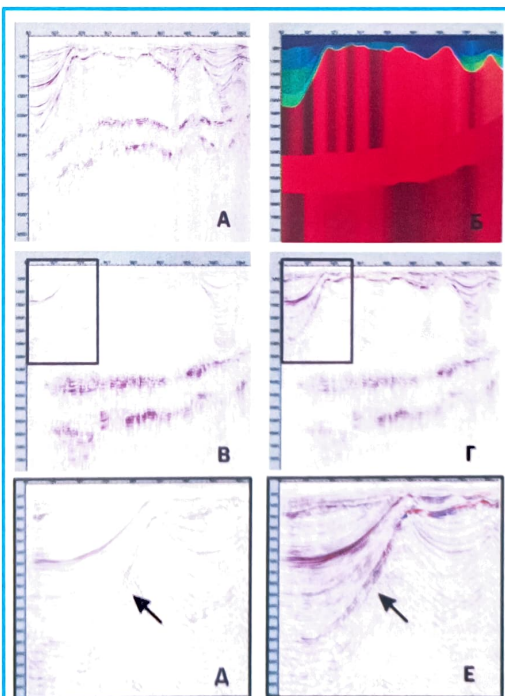


Рис. 1. Тестирование алгоритмов миграции до суммирования.
А - исходный временной разрез;
Б - глубинно-скоростная модель;
В - результат миграции по алгоритму Кирхгофа;
Г - результат миграции на основе волнового уравнения;
Д и Е - увеличенные фрагменты разрезов В и Г соответственно.

[illegible]

Поздравляет юбиляров,
партнеров, друзей

Step

Н. В. Тарасов

Почему мы выбрали GeoGraphix?

Федорчук Р.А., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

Любая компания рано или поздно сталкивается с необходимостью обновления не только аппаратного, но и программного обеспечения интерпретационного процесса в сейсморазведке. Многообразие современного рынка геофизических программ ставит порой геологоразведочные компании перед серьезным выбором. Большинство современных пакетов базируются на платформе Unix, что позволяет значительно увеличить их функциональные возможности, взаимодействие, безопасность. Операционная система Unix приобретает в последнее время все большую популярность, прежде всего из-за ее общедоступности и открытости. Современные пакеты отличаются высокими системными требованиями в первую очередь за счет улучшенной 3D визуализации (рис. 1). Однако, следует отметить, что обладая огромным количеством возможностей и предлагая пользователю широкий набор инструментов, усовершенствования зачастую ведут к потере функциональности. На самом же деле в большинстве случаев для проведения качественной интерпретации в прикладной сейсмике необходим сравнительно небольшой набор инструментов.

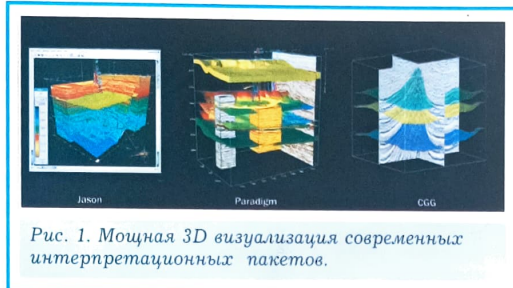


Рис. 1. Мощная 3D визуализация современных интерпретационных пакетов.

При выполнении интерпретации нами используется достаточно широкий набор операций, привлекается как можно больший объем информации и проводится всесторонний анализ. Для этого, прежде всего, необходим инструмент, позволяющий выполнять быстрое сопоставление различных материалов. Кроме того, при интерпретации важны как возможность оперативно корректировать и передавать из одного модуля в другой различные данные, так и быстрый доступ к любой информации, содержащейся в базе. Также немаловажным является этап создания интерпретационного проекта и ввода исходных данных (сейсмических, скважинных, топографических). Интерпретационный пакет должен иметь и удобный инструмент "пикинга" и картопостроения. Используемый нами ранее пакет IntegrallPlus не удовлетворял данным требованиям в полной мере и по современным меркам является устаревшим.

Рассмотрев ряд предложений, ОАО "Саратовнефтегеофизика" приобрела для опробования пакет **GeoGraphix Discovery 2003.1**, обновленный в настоящий момент до версии 2004.1. Проведя ряд интерпретационных проектов и в достаточной степени изучив продукт компании Landmark, хотелось бы поделиться своим впечатлением и выделить ряд его основных преимуществ и недостатков.

Пакет **GeoGraphix Discovery** является на наш взгляд высококачественным продуктом, удовле-

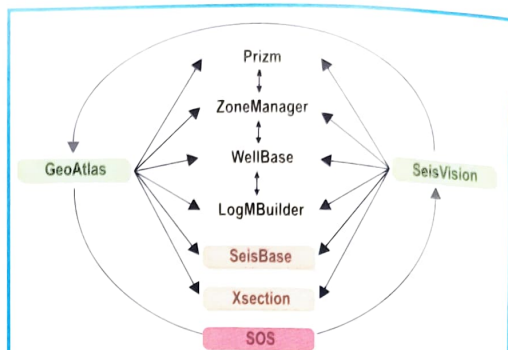


Рис. 2. Связь модулей в пакете GeoGraphix

GeoAtlas - работа с картами

Prizm - обработка картотажей

ZoneManager - анализ скважинных данных

WellBase - хранение скважинной информации

LogMBuild - 2D-моделирование

SeisBase - хранение координат сейсмопрофилей

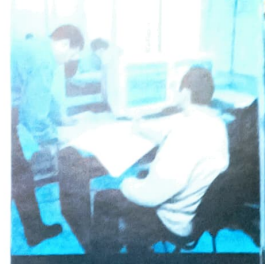
XSection - построение геологических разрезов

SeisVision - сейсмическая интерпретация

SOS - передача данных из GeoAtlas в SeisVision (разработка ОАО "Саратовнефтегеофизика")

творяющим большинству требований современного геофизика-интерпретатора и позволяющий решать широкий спектр задач, стоящих при проведении геологоразведочных работ. Пакет предъявляет относительно низкие требования к аппаратному обеспечению, имеет удобный, понятный пользователю интерфейс и хорошую документацию. Все программные модули работают независимо и в тоже время связаны друг с другом в рамках интерпретационной базы. Это означает, что практически из любого модуля можно перейти в другой через совместно используемые данные (рис. 2). Этапы создания интерпретационного проекта и ввода исходных данных требуют минимум временных затрат. В первую очередь это обеспечено за счет интеграции пакета с Microsoft Office. Удачно реализованы проводник по проекту - Project Explorer и менеджер базы данных по скважинам (wellbase), позволяющие просматривать все, что содержится в базе и оперировать с данными.

Основные требования в любом интерпретационном пакете для нефтегазовой отрасли предъявляются к инструментам собственно сейсмической интерпретации. В **GeoGraphix** это SeisVision. Модуль выполнен качественно, имеет большое количество настроек визуализации, возможность проведения увязки сейсмопрофилей, удобный инструмент "пикинга" и возможность быстрого построения карт времен и скоростей с последующим переходом в глубинную область. В основном этого уже достаточно для выполнения структурной интерпретации. Однако следует высказать ряд замечаний. Во-первых, отсутствует возможность изменения параметров "гридинга", а по умолчанию параметры заданы с большим коэффициентом сглаживания, что приводит к занижению точности построений. Во-вторых, для проведения интерпретации, как известно, необходим постоянный анализ временных толщин отложений, в SeisVision данная операция почему-



ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" ОБМЕН ОПЫТОМ

то относится к расчету сейсмических атрибутов и оперативной обработке временных мощностей данных. В третьих, использование для глубинных преобразований карт скоростей, интервальных или крестных, на наш взгляд является некорректным, поскольку при картопостроении всегда имеет место экстраполяция, и скорости на краях карт будут наверняка искажены. Поэтому для более точного преобразования из временной области в глубинную мы используем зависимость $H=f(t)$ построенные в ZoneManager. Это еще один модуль GeoGraphix Discovery, используемый для хранения и анализа различных данных по скважинам. К сожалению, построение зависимостей здесь ограничено точкой скважины, а отдельного модуля для расширенного регрессионного анализа не предусмотрено. Поэтому построение более сложных регрессий в GeoGraphix Discovery невозможно. Надо сказать, что вообще в GeoGraphix Discovery много привязано к скважинам (например, построение геологических разрезов в XSection). В принципе, это правильно: скважины дают априорную необходимую информацию, и интерпретацию надо начинать именно с их анализа. Но при работе, зачастую бывает так, что скважины на площади или тем более на выявленном объекте отсутствуют. Здесь необходима некоторая свобода действий и возможность проводить работу без скважин, используя информацию с соседних площадей.

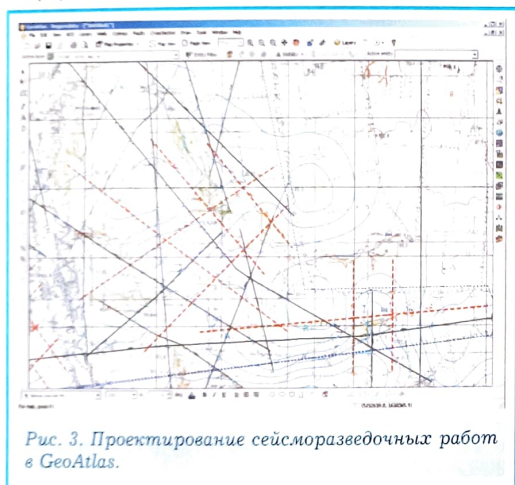


Рис. 3. Проектирование сейсмозаведочных работ в GeoAtlas.

Отдельно следует сказать об инструменте работы с картами на основе системы CAD, включающей ISOMar и возможностью оформления полученных результатов. Это пакет программ GeoAtlas. Данный модуль использует послойную визуализацию, благодаря чему позволяет сопоставить в одном окне различные данные. Так например, можно совместить данные структурных построений, топографии, положения сейсмических профилей и скважин чтобы выполнить проектирование сейсмозаведки 2D (рис. 3). GeoAtlas

используется нами как основной модуль работы с картами. Как недостаток можно отметить отсутствие возможности динамического обмена данными между GeoAtlas и SeisVision. Правда, специалистам ОАО "Саратовнефтегеофизика" это удалось, но, к сожалению, сделать исправить. Тогда создается специальная программа, названная SOS (Seismic On Surface), позволяющая перенести результаты работы GeoAtlas в SeisVision, путем снятия с карты, экспортированной в формате ASCII, значений вдоль линии профилей 2D (рис. 2). Программа основана на использовании метода взвешенных наименьших квадратов (Weighted Least Squares) и применяет основную функцию с обратной зависимостью от расстояния (inverse distance weighting function) для определения вклада каждой точки данных. Этот метод широко известен, достаточно хорошо описан в инструкции по использованию ISOMar и применяется при расчете сеток и интерполяции. Кроме того, программа позволяет рассчитывать разницу между картой и корреляцией горизонта и вводит полученные статистические поправки в сейсмический файл, импортированный в формате SGY. Программа имеет понятный Windows-интерфейс и большое количество настроек (рис. 4).

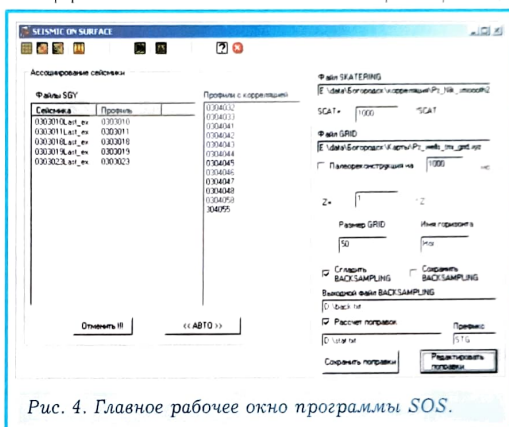


Рис. 4. Главное рабочее окно программы SOS.

Подводя итог, следует сказать, что в целом пакет производит хорошее впечатление и дает пользователю много возможностей. Освоение GeoGraphix не займет у опытного пользователя много времени. Высказанные здесь замечания следует рассматривать как предложения, которые возможно следует учесть в новых версиях, что позволит улучшить качество продукта и сделать его более удобным в использовании. Наконец самое главное, на вопрос: "Почему мы выбрали GeoGraphix?", - можно ответить, что данный продукт имеет очень высокое соотношение цены и качества.

Литература

1. Инструкция к пакету программ GeoGraphix. GeoGraphix University.

Вниманию авторов

Материалы, представляемые для опубликования в журнале должны отвечать следующим требованиям.

Статья представляется в электронной версии на компакт-дисках емкостью 640-700 Мб. Форматы текстового файла должны быть в виде Microsoft Word for Windows (версии 6.0 или выше). Графические приложения и таблицы, выполненные электронным образом, представляются в отдельных файлах формата MS Excel (версии 4.0 или выше) или в формате CorelDRAW версии 7.0 и выше. Все контуры и графики на рисунках, а также все цифры и надписи должны быть выполнены четко, чтобы при уменьшении они легко читались. Рисунки присылаются в виде растровых файлов форматов: *TIF, с разрешением не менее 250 точек на дюйм (допускается LZW-сжатие), *JPG с качеством не менее 12-ти. Максимально допустимый размер иллюстраций - А4. Подписанные подписи представляются в виде отдельного списка. Математические уравнения должны быть выделены четким и ясным шрифтом. Все математические символы скалярных величин набираются курсивом, а векторные - жирной прямой заглавной буквой. Вместе со статьей в редакцию направляются краткие сведения об авторах, необходимо указать Ф.И.О., город, место работы и должность.

От редколлегии: Ответственность за подбор и изложение фактов в статьях несут авторы. Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.

Использование программного комплекса GeoDepth для изучения верхней части разреза на севере Саратовской области

Чернобровкина Г.В., Федорчук Р.А., Вислова М.А., ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов

В ходе выполнения сейсморазведочных работ МОГТ 2D на севере Саратовской области специалисты ОАО «Саратовнефтегеофизика» столкнулись с проблемой надежного картирования первой жесткой границы (кровля карбонатного палеозоя) из-за ее высокого залегания и ограниченности данных бурения, что в итоге приводит к ошибкам в определении глубин целевых горизонтов. Недочет строения ВЧР может привести к неподтверждаемости выявленных объектов, на которых ставится поисково-разведочное

бурение. Необходимо также отметить, что для севера Саратовской области величина амплитуд отражений составляет менее 30 м, и погрешности в корреляции первой жесткой границы в 4 м дает на глубине 1 км ошибку в 10-15 м, а погрешности скорости в 50 м с до 10-12 м. По этой причине на одном из объектов невяка прогнозах глубин целевых горизонтов с результатами бурения составила 10-15 м [2].

Программный комплекс GeoDepth (Paradigm Geophysical) имеет в своем составе необходимые процедуры скоростного анализа во временной и глубинной областях, моделирования, миграции и картирования. В программном продукте GeoDepth имеется набор программ, реализующих алгоритмы временной и глубинной миграции до суммирования в частотно-волновом пространстве и миграции Кирхгофа. Комплекс GeoDepth успешно используется специалистами ОАО «Саратовнефтегеофизика» более 6 лет на территории Саратовской, Самарской, Калининградской областей, в Прикаспийской впадине, на Кольском полуострове [1]. В настоящее время углубленная обработка в комплексе GeoDepth стала обязательным этапом работы над каждым проектом. Кроме выполнения пластовой миграции появилась необходимость использовать данный комплекс для решения задач по исключению скоростных неоднородностей ВЧР.

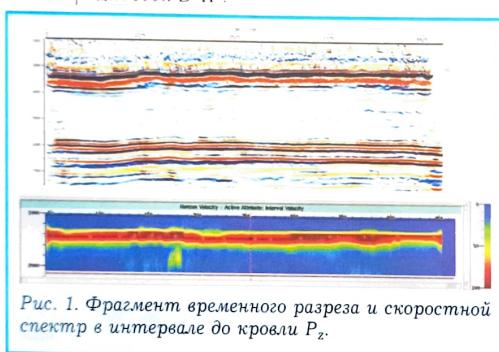


Рис. 1. Фрагмент временного разреза и скоростной спектр в интервале до кровли P_z .

В ходе выполнения сейсморазведочных работ МОГТ 2D на севере Саратовской области специалисты ОАО «Саратовнефтегеофизика» столкнулись с проблемой надежного картирования первой жесткой границы (кровля карбонатного палеозоя) из-за ее высокого залегания и ограниченности данных бурения, что в итоге приводит к ошибкам в определении глубин целевых горизонтов. Недочет строения ВЧР может привести к неподтверждаемости выявленных объектов, на которых ставится поисково-разведочное

бурение. Необходимо также отметить, что для севера Саратовской области величина амплитуд отражений составляет менее 30 м, и погрешности в корреляции первой жесткой границы в 4 м дает на глубине 1 км ошибку в 10-15 м, а погрешности скорости в 50 м с до 10-12 м. По этой причине на одном из объектов невяка прогнозах глубин целевых горизонтов с результатами бурения составила 10-15 м [2].

Поверхность карбонатного палеозоя отражающий горизонт P_z – это эрозионная поверхность верхнего карбона. Она залегает на абсолютных отметках от +50 м до 80 м и погружается с востока на запад. Такое высокое положение первой жесткой границы имеет дополнительные сложности. Количество каналов на сейсмограмме на уровне горизонта P_z ограничено (7-9 каналов) несмотря на то, что выбранная в поле методика старается решить эту задачу: расстояние между каналами 25 м при 120 каналах в сейсмограмме. Найдущим способом картирования этой поверхности было бы проведение малоуглубленной инженерной сейсморазведки МОВ с сокращенным шагом между каналами (до 10 м). Однако такой подход не является рентабельным. Другим вариантом решения этой проблемы представляется применение скоростного анализа в комплексе GeoDepth.

Для сохранения прослеживаемости высоко залегающей первой жесткой границы до начала обработки в полевой материал вводилась «компенсационная» статическая поправка. Это необходимо, поскольку при вводе априорных поправок отражение от указанной границы перемещается на очень малые или даже отрицательные времена и корреляция его становится весьма затруднительной или невозможной. Кроме того, указанная «компенсационная» поправка предотвращает значительное смещение годографов полезных волн относительно истинных времен их регистрации, которое, как известно, приводит к систематической погрешности в определении средних и интервальных скоростей.

Как говорилось выше, ошибка структурных построений в 10 - 15 м для данного региона является критичной. При этом важны любые сведения об изменении интервальных скоростей как в пределах одной структуры, так и латеральное их изменение, тем более что кровля палеозоя представлена эрозионной поверхностью и значе-

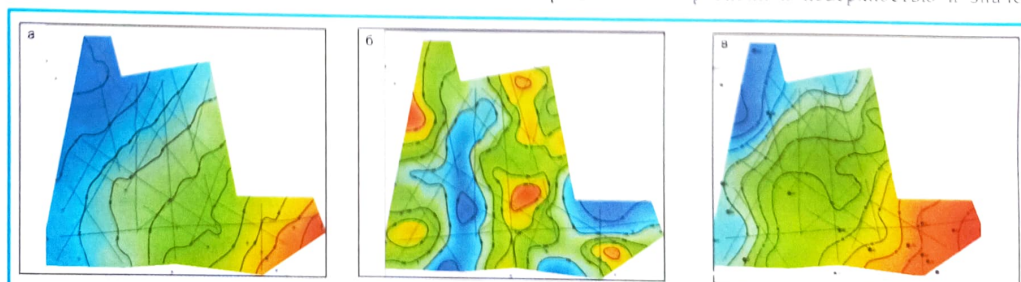


Рис. 1. Результаты применения скоростного анализа в интервале от линии приведения до кровли карбонатного P_z : а - карта времен (T_0); б - карта интервальных скоростей; в - карта глубин, увязанная с данными бурения.

ной скорости могут существенно меняться на коротких расстояниях.

Для изучения распространения пластовых скоростей на юго-восточном склоне Жигулевского свода были использованы возможности программного комплекса GeoDepth (Paradigm Geophysical). Скоростной анализ был проведен в интервале мезозой - верхний карбон по сети профилей.

После интерпретации спектров (рис 1) были построены карты пластовых скоростей от дневной поверхности до кровли Pz. Эти карты уязвимались со скважинами через трендовую зависимость, а полученная поверхность Pz использовалась в качестве опорной для построения нижележащих горизонтов (рис 2).

В результате проведенных работ впервые были получены данные о пластовых скоростях верхней части разреза на ряде участков севера Саратовской области там, где отсутствовали сейсмокартаж и ВСН. Значения этих скоростей хорошо сопоставимы со скоростями на соседних участках, где скважины имеются. По структурным построениям с использованием скоростного анализа уточнены контуры предполагаемой структуры и

местоположение ее свода. Удалось достичь вариации скорости до 50 м/с.

На участках, где отсутствуют скважинные данные, скоростной анализ является единственным инструментом, позволяющим получить информацию об изменении скорости по площади. Однако для контроля результатов скоростного анализа, конечно, желательно иметь хотя бы 2-3 скважины.

В заключение необходимо отметить, что на построениях, выполненных с использованием описанной выше методики на значительной площади, хорошо изученной бурением, скважины имеют разброс в пределах 15 м на уровне целевых горизонтов.

Литература

1. Артемьев А.Е., Гавриков А.Г., Федорчук Р.А. К вопросу о необходимости применения 3D миграции до суммирования в платформенных условиях // Приборы и системы разведочной геофизики №04(06)/2003 С. 40-44
2. Чернобровкина Г.В., Нислова М.А., Федорчук Р.А. Опыт применения скоростного анализа на севере Саратовской области // Тезисы докладов VII международной научно-практической конференции «Геомодель», Геленджик, 2005 С. 175-176

Опыт проведения работ в переходной зоне "лед-суша"

Федорчук Р.А., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

Проведение сейсморазведки в природоохранной зоне акватории всегда сдерживается отсутствием технологий, способных пройти экологическую экспертизу и при этом обеспечить надежное картирование глубоко залегающих сложно построенных структур. В то же время, геологические перспективы открытий на затопленных площадях оцениваются весьма высоко. Примером может служить Белокаменное месторождение, значительная часть которого находится под акваторией р. Волги на границе Саратовской и Волгоградской областей. Схожая ситуация наблюдается и в условиях Восточной Сибири, где сейсмические исследования относятся к повышенной категории сложности. Ряд факторов, таких как большие перепады высот (до 300 м на 1 км), трудно проходимый лесной покров (I-категория сложности), заболоченность, а также низко развитая инфраструктура и отсутствие подъездов к профилю, в значительной степени осложняют производство сейсморазведки, увеличивают ее стоимость и ухудшают качество сейсмического материала. Оно то, как известно, в решающей степени зависит от условий возбуждения и приема колебаний.

Одним из вариантов решения проблемы проведения сейсморазведки в природоохранной зоне акватории и переходной зоне является работа в зимних условиях с расстановкой обычных сейсмоприемников на ледовой поверхности. Здесь в какой то мере обеспечивается идентичность условий регистрации упругих колебаний, и соответственно, главное внимание нужно уделять подбору параметров источника возбуждения.

ОАО "Саратовнефтегеофизика", является одной из немногих компаний, имеющих опыт проведения подобных полевых исследований, и стоит у истоков данного направления. Впервые подобные работы были проведены нашей компанией на пойменной террасе и в акватории Волгоградского водохранилища. Часть профилей обрабатывалась по льду, часть - по суше, а некото-

рые профили пересекали участки чередования суши и воды и относились, таким образом, к категории «лед-суша». Это, в свою очередь, обусловило необходимость использования и наземных и подводных источников возбуждения с целью непрерывного прослеживания отражающих границ [1]. В качестве источников упругих колебаний на берегу использовались экологически чистые вибраторы, в воде - пневмопушки типа «Сигнал» и «Пульс».

Наибольший интерес при проведении данных работ представляют профили, расположенные в переходной зоне «лед-суша». Безусловно, решающую роль здесь играет не столько мощность источника, сколько глубина водоема, составляющая первые метры и уменьшающаяся при приближении к берегу. Поэтому наиболее важным аспектом работ становится выбор глубины погружения пневмоисточника. С этой целью были выполнены опыты на малой глубине, всего 2,2 м. Анализ сейсмозаписей и амплитудно-частотных характеристик, демонстрируемых на рис. 1, позволил установить, что наиболее целесообразно

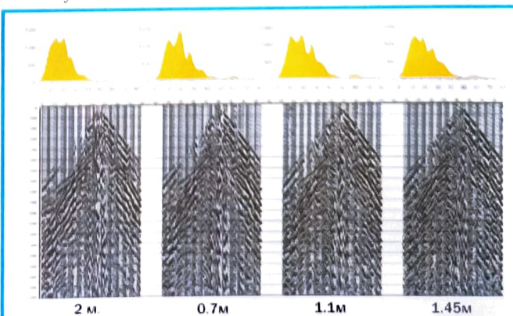


Рис. 1. Волновая картина и амплитудно-частотные характеристики пневмоисточника. Пульс-140 при различной глубине погружения (давление в камере - 100, глубина водоема - 2,2 м).

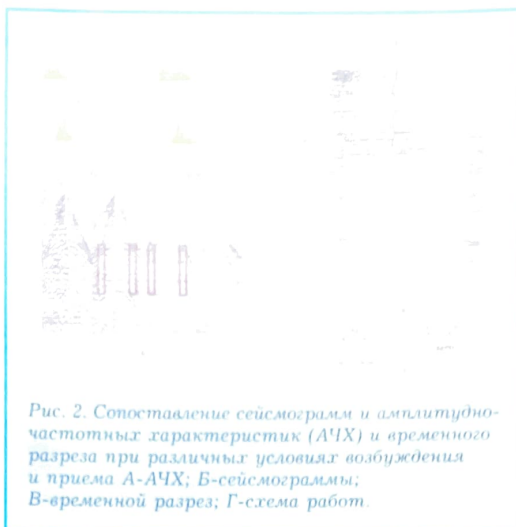


Рис. 2. Сопоставление сейсмограмм и амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) и временного разреза при различных условиях возбуждения и приема А-АЧХ; Б-сейсмограммы; В-временной разрез; Г-схема работ.

размещать пневмоисточник в интервале 0,2-0,75 м от дна (глубина погружения 2 и 1,45 м соответственно). При увеличении расстояния от дна заметно возрастает уровень низкочастотных помех, задавливающих полезные отражения.

На рис. 2 представлены первичные сейсмограммы, АЧХ и временной разрез одного из профилей, расположенного в переходной зоне, где на ПК 57⁰⁰ и 58⁰⁰ запись получена от пневмоисточника, а на ПК 59⁰⁰ и 60⁰⁰ - от вибрационного. При этом в обоих случаях примерно половина расстановки размещалась на берегу, а другая на льду. Можно отметить следующие основные особенности волновой картины:

1. В спектре сигнала от пневмоисточника (рис. 2А) преобладают низкочастотные составляющие с доминирующими частотами 10 и 17 Гц, показанные на рисунке стрелками, связанные, в основном, с волнами-помехами. Максимум соответствующий отраженным волнам (25 Гц), более четко выражен для береговой части расстановки. При использовании виброисточника уровень низкочастотных помех значительно ниже, хотя на ледовой части расстановки на спектрах проявляется составляющая примерно в 17 Гц, также связанная с помехами.

2. Энергетический уровень записи, в целом, зависит как от типа источника (для пневмопушек он несколько ниже), так и от условий приема (на льду, ниже, чем на берегу).

Отсюда становится ясно, что основной задачей комплекса «поле-обработка» является согласование спектрального состава колебаний и обеспечение удовлетворительного приема отражений от целевых горизонтов.

В зимний полевой сезон 2002-2003 г. ОАО

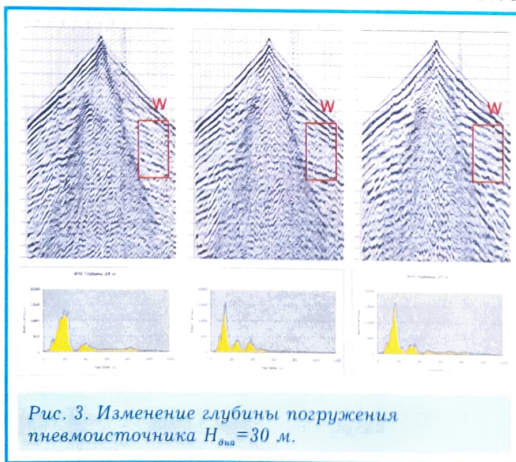


Рис. 3. Изменение глубины погружения пневмоисточника $H_{глубина} = 30$ м.

«Саратовнефтегеофизика» проводит работы по разведке углеводородных ресурсов в акватории Волго-Поволжья.

В зимний полевой сезон 2002-2003 г. работы по разведке углеводородных ресурсов в акватории Волго-Поволжья проводились в зимних условиях. На рис. 3 представлены сейсмограммы и амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) для различных условий возбуждения и приема. При глубине погружения пневмоисточника 12 Гц, а для 16 и 24 м - 18-20 Гц. На наибольшей глубине (12-16 м) источник не удается распознать в 1-6 м от дна. Повышение качества материала, также достигается при использовании виброисточников. Отстрел одной пушки с последующим дал наплывший результат, однако для проведения подобных работ такой метод не применим из-за причине его не технологичности и опасности обрушения льда.

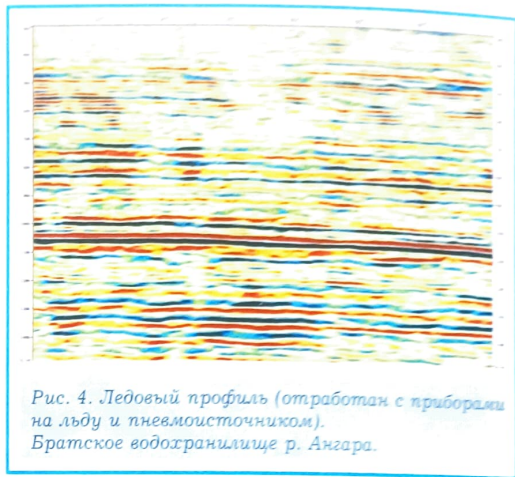


Рис. 4. Ледовый профиль (отработан с приборами на льду и пневмоисточником). Братское водохранилище р. Ангара.

Сопоставляя результаты работ на акватории Волги (1996 г.) (рис. 2 В) и Ангары (2003 г. рис. 4), видим, что, несмотря на отличие в геологическом строении, заметно повышение качества сейсмического материала в пользу последних. Такое улучшение связано в первую очередь с различием в условиях производства работ, а также с использованием более совершенного оборудования - источника и приемно-регистрирующей аппаратуры.

В заключение стоит отметить, что совершенствуя полевые системы наблюдения, нужно также развивать и методику обработки ледовых материалов, которая может решить ряд существующих проблем и повысить качество сейсмической информации.

Литература.

1. Бадиков Н.В., Москаленко Ю.А., Захаров Н.В., Шумский Б.В. Пневматические источники сейсмического волнового поля. «Приборы и системы разведочной геофизики» № 1(3), 2003
2. Балашанд М.И., Ловля С.А. Источники возбуждения упругих волн при сейсморазведке на акваториях. -М., Недра, 1978
3. Мейдер Ч.Л. Подводные и подземные взрывы. -М. Мир, 1974
4. Соснов К.Н., Федорчук Р.А. Некоторые особенности обработки сейсмических материалов, полученных в акватории р. Волга. Региональный научно-технический журнал «Недра Поволжья» выпуск 33, 2003
5. Стенин А.М., Москаленко Ю.А., Амашукели Т.А. Отчет по обобщению и разработке рекомендаций по дальнейшему совершенствованию технологии разведки предельного мелководья и переходных зон суша-вода. Геленджик 1997
6. Федорчук Р.А. Невзрывные источники возбуждения колебаний на акваториях. Региональный научно-технический журнал «Недра Поволжья» выпуск 29, 2002
7. Федорчук Р.А., Соколов В.Г. Опыт проведения сейсморазведочных работ на акваториях в зимних условиях. «Приборы и системы разведочной геофизики» № 1(3), 2003.

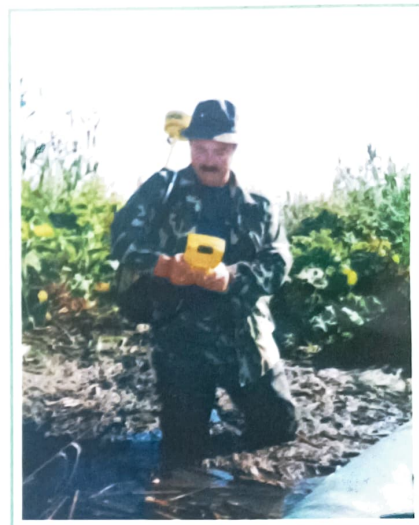


современные вибросейсмические излучатели СВ27/150К с номинальным динамическим усилием на грунт 270 кН, разработанные ЗАО «ГЕО-СВИП». Это позволило существенно повысить помехоустойчивость метода и заметно уменьшить влияние микро-сейсмических колебаний. В предшествующие годы в конкретных условиях применялись вибраторы СВ-10/180 с номинальным усилием 100 кН.

Вибросейсмический комплекс, использованный ОАО «Саратовнефтегеофизика» на Южно-Варавенской площади, в отличие от аппаратуры, применяемой на территории Краснодарского края в предыдущие годы, был оснащен современной системой управления PELTON, что значительно улучшило динамические характеристики возбуждаемых колебаний и повысило методические возможности исполнителей. И здесь в первую очередь следует отметить появившуюся возможность формирования широкого класса нелинейных и комбинированных сигналов. На исследованной площади применялся комбинированный сигнал, что дополнительно способствовало улучшению динамики колебаний.

Итак, при проведении ОАО «Саратовнефтегеофизика» вибросейсмических исследований 3D на Южно-Варавенской площади были существенно изменены все основные элементы полевой технологии наблюдений. Поэтому чрезвычайно интересным представлялся сравнительный анализ качества результирующих сейсмических материалов, полученных в условиях рисовых чеков в 2004 г. и в предыдущие годы. Было показано, что временные разрезы, полученные на Южно-Варавенской площади в 2004 г., отличались спектром полезных колебаний, расширенным вправо на ≈ 30 Гц, и более высоким отношением сигнал/помеха. В конечном счете, указанные обстоятельства позволили существенно повысить достоверность картирования разломов, т.е. позволили в более полной мере решить поставленные геологические задачи.

Таким образом, использование ОАО «Саратовнефтегеофизика» современных технологий, аппаратуры и оборудования в условиях рисовых чеков Кубани явилось весьма значимым прецедентом, показавшим на



практике существенные возможности повышения вибросейсмических исследований 3D на территории Краснодарского края.

Указывая на очевидные преимущества в технологии проведения наблюдений 3D на Южно-Варавенской площади, важно также отметить и высокий уровень организации работ, выполняемых ОАО «Саратовнефтегеофизика». Так, на начальной стадии исследований, т.е. на этапе принятия стратегии проведения работ, наряду с собственно сотрудниками вибросейсмической партии в полевых работах участвовали многие наиболее квалифицированные ведущие специалисты ОАО «Саратовнефтегеофизика». И это, безусловно, способствовало повышению качества выполненных исследований.

Руководство ОАО «Саратовнефтегеофизики» обеспечило также возможность вахтовой формы организации работ, что позволило создать непрерывный цикл проведения наблюдений и сократить таким образом вынужденные простои сеймопартии.

Особо следует отметить доброжелательные отношения, сложившиеся между руководством сеймопартии ОАО «Саратовнефтегеофизика» и супервайзерской службой ОАО «Роснефть-Краснодарнефтегаз», что позволило оперативно и на высоком уровне решать все без исключения вопросы, возникавшие в процессе проведения работ.

В 2004 г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» выполнила по заказу ОАО «Роснефть-Краснодарнефтегаз» вибросейсмические исследования 3D на Южно-Варавенской площади, расположенной на участке рисовых чеков Кубани. Особая значимость этого события заключается в том, что впервые сейсморазведочные работы 3D в условиях Краснодарского края были проведены на самом высоком современном уровне. Так, при сейсмических исследованиях на Южно-Варавенской площади впервые для наблюдений 3D на площадях Кубани была использована современная телеметрическая система SERSEL-388, оснащенная 4 коммутационными модулями. При проведении же работ в предыдущие годы применялись сейсмостанции с числом активных каналов менее 400, оснащенные одним коммутационным модулем, т.е. расстановки сеймоприемников состояли всего из одной ломаной линии. Использование такой технологии приводило к формированию весьма неравномерного поля кратности средних точек и к существенному снижению экономических показателей работ. В ряде же случаев, при общепринятых в настоящее время параметрах бинирования, средние точки для отдельных участков обрабатываемых площадей вообще отсутствовали. В таких ситуациях области с нулевой кратностью прослеживания отражений закрывались так называемым «гибким бинированием», т.е. за счет увеличения размеров бина на локальных участках до 100-200 м, что, безусловно, снижало горизонтальную разрешающую способность сейсмической разведки.

Использование ОАО «Саратовнефтегеофизика» современной телеметрической системы позволило реализовать в условиях рисовых чеков «квазирегулярные схемы наблюдения», уменьшить размеры бина до 25х25 м и улучшить экономические показатели выполняемых работ на 40-50%.

Впервые на Кубани при проведении работ ОАО «Саратовнефтегеофизика» были использованы наиболее мощные

Руководитель супервайзерской службы
ОАО «Роснефть-Краснодарнефтегаз», д.т.н. Кострыгин Ю.П.



Некоторые результаты работ 3D по прогнозированию геологического разреза в пределах северного борта Западно-Кубанского прогиба

Губарев М.В., ООО "Нефтегазовая производственная экспедиция", г. Краснодар

В настоящее время активно ведется геологическое картирование восточной части Прибрежно-Морозовского района, являющейся частью Чокракского отложения. Прогноз геологического разреза в пределах северного борта Западно-Кубанского прогиба. Чокракские отложения характеризуются сложным литологическим строением и разнообразными размерами песчаных резервуаров. Коллекторские способности песчаных пластов распространены не более чем на 5-10% территории, их толщина изменяется от 1,0 до 3,7 м, составляя в среднем 3-6 м. Размеры объектов от 0,8х1,5 до 2,0х3,5 км. Ломухи литологические с элементами тектонического экранирования.

В настоящее время в восточной части Прибрежно-Морозовского района, являющейся территорией деятельности ОАО «НК «Роснефть-Краснодарнефтегаз», большая часть открытых месторождений находится на завершающей стадии освоения. Как следствие, наиболее крупные, а также относительно просто построенные объекты уже открыты. Оставшиеся потенциально перспективные объекты являются малоразмерными и, как правило, в сейсмическом волновом поле характеризуются не столь полно и контрастно. Поэтому требуется постоянное совершенствование поисковых критериев в прогнозной оценке нефтегазоносных коллекторов, разработка более точной геологической модели формирования чокракских резервуаров и наработка более тонких методов их картирования.

Опыт геолого-разведочных работ в данном регионе показал, что наиболее эффективно такие задачи решаются с использованием сейсморазведки 3D. В качестве примера приведем результаты интерпретации данных 3D и бурения на Целинной и Южно-Варавенской площадях.

Площадь Целинная

Прогноз коллекторов и строения чокракских отложений выполнен по сейсмофациальному и динамическому анализам материалов сейсморазведки 3D, выполненной в 2004 году ОАО «Саратовнефтегеофизика».

В региональном структурно-фациальном плане площадь Целинная расположена в северо-восточной части Прибрежно-Морозовского конуса выноса, характеризующегося иерархическим лапотно-канальным строением песчаных резервуаров с установленной промышленной нефтегазоносностью.

Целевым объектом является III пачка, промышленно нефтегазоносная на смежных месторождениях и на ряде площадей лицензионной территории ООО «Кубаньгазпром». Кроме пачки соответствует сейсмическое отражение СIII.

В структурно-тектоническом плане площадь Целинная охватывает зону сбросово-блоковых дислокаций северо-западного простирания, амплитудами 160-260 м, углами наклона плоскостей сместителя 30°. Блоки ротационные, ступенчато опущенные в юго-западном направлении. Чокракские отложения в юго-западном направлении, 4-5°, моноклинали, северо-западного падения, осложненную короткими структурными выступами субмеридионального и северо-восточного простирания.

В литофациальном отношении площадь Целинная включает центральную часть и верховье

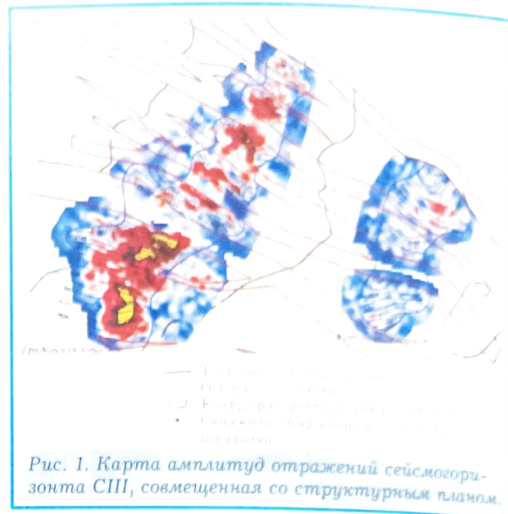


Рис. 1. Карта амплитуд отражений сейсмозонита СIII, совмещенная со структурным планом.

Грядовской и впервые выделяемую Кочковатую долину (песчаные тела) пачек II и III (рис. 1).

Грядовская долина контролируется крупным 8х3 км, хорошо выраженный в современном и палеопланах депрессионной зоны, охватывающей фрагменты шести основных тектонических блоков в северо-западной части Прибрежно-Морозовского конуса выноса. По материалам сейсморазведки 3D долина имеет грушевидную конфигурацию, ориентированную в юго-западном направлении, и четко выраженный тальвег главного транспортирующего (распределительного) канала. На склонах кружающихся палеоподнятий пачка литологически выклинивается. На участке Варавенского блока в северо-западной части долина ответвляется западный песчаный рукав юго-восточного простирания размерами 2х1,5 км. Максимальной полнотой и толщиной чокракского разреза и наибольшими глубинами бассейна, а следовательно и толщинами целевой III пачки, характеризуется притальвеговая зона главного канала фронтальной и центральной частей Грядовской долины. В верховье и западном песчаном рукаве долины прогнозируются уменьшение глубины бассейна и, следовательно, общих и эффективных толщин целевой пачки.

В Грядовской долине пробурены три скважины. Во фронтальной части долины, в пределах Северо-Морозовского блока, выделены резервуарные водонасыщенные песчанники целевой пачки вскрыты скважинами 3 и 10 Морозовскими. В верховье и центральной части долины коллекторы III пачки установлены в скважинах 3 Чернозерковской и 1 Галицкой (2005 г.).

Кочковатая долина расположена восточнее и субпараллельно Грядовской долины. Приурочена к хорошо выраженной в современном и палеопланах структурно-эрозивной депрессионной зоне проследованной длиной около 3 км, охватывающей фрагменты трех основных тектонических блоков. Долина имеет деппонидную конфигурацию и четко выраженный тальвег главного транспортирующего (распределительного) канала. Бурение в пределах долины не проводилось.

Варавенско-Южно-Варавенский участок

В структурном плане расположен на западном

фланге конусообразного тектонического блока, в литофанах палеогеновой – в северной части Варавинского Чирокровского микроконуса, являющегося частью палеогеоморфотектонической структуры периферии прибрежно-морозовского конуса выпроса.

Первоначально прогноз коллекторов на площади исследования выполнялся по материалам сейсморазведки 3D, проведенной в 1996 г. По результатам интерпретации предполагалась модель, в соответствии с которой структурно-эрозивные депрессии, контролирующие песчаные пачки, рассматривались как основные элементы (каналы, русла) транспортировки и распределения кластического материала. Считалось, что в генерализованном плане пространственная миграция тальвегов предрастворения и раннеэрозионных этапов осадконакопления была незначительной, что свидетельствовало об унаследованном развитии основных палеогеоморфотектонических элементов Прибрежно-Морозовского конуса выпроса.

На основании принятой модели на площади исследований было пробурено четыре поисково-разведочных скважины – №№ 1, 2, 3, 4 Варавинские. В скважинах №№ 1, 2 получены промышленные притоки нефти, скважина № 4 пробурена в условиях ухудшенного коллектора. Для района скважины 3 Варавинской по сейсмофациальным, динамическим и скоростным признакам материалов сейсморазведки 3D прогнозировались палеогеографические условия, сходные с районом продуктивных скважин 1 и 2 Варавинских. Фактически в разрезе скважины 3 резервуарные песчаники отсутствовали (рис. 2а).

Главной причиной неподтверждения прогноза коллекторов в скважине 3 явилось низкое качество сейсмического материала. Результаты бурения

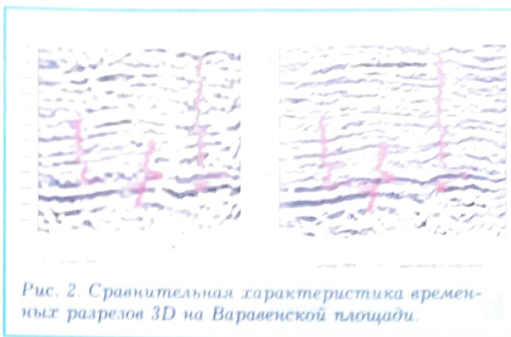
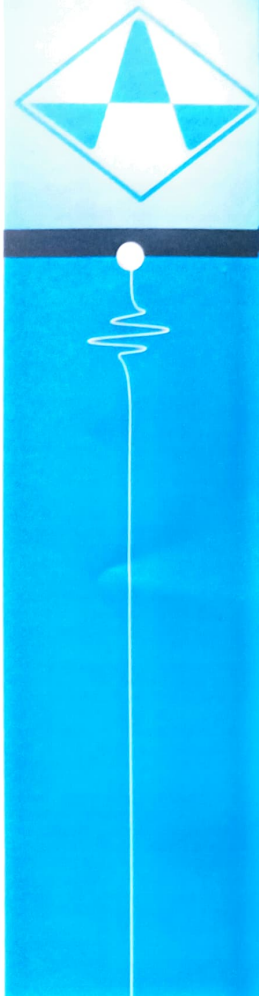


Рис. 2. Сравнительная характеристика временных разрезов 3D на Варавинской площади.

послужили основанием пересмотра имевшихся представлений о строении целевого пакета песчаных пачек чокрака (V_1 , V_2 и VI).

В 2004 г. на территории исследований повторно были проведены сейсморазведочные работы 3D (ОАО «Саратовнефтегеофизика»). Переинтерпретация полученных материалов показала, что согласно созданной допасто-канальной модели песчаных пачек, контролировавшихся эрозивными депрессиями палеорельефа, причиной отсутствия коллекторов в скважине 3 Варавинской является ее расположение в пределах палеоподнятия (рис. 2б). При этом бассейны седиментации разновозрастных пачек (целевых V_1 , V_2 , VI и X) в пределах единой палеодепрессии в плане и разрезе не совпадают. Распределение песков внутри таких палеодепрессионных зон определяется тальвегами и каналами вторых порядков (минибассейнами), а также отрицательными и положительными седиментационными формами подстилающих пачек.

Полученная модель легла в основу при заложении поисково-разведочной скважины на смежной Южно-Варавинской площади.



ПРИН представляет

ТОРСОН

серию GPS/ГЛОНАСС приёмников HiPer

Приёмники HiPer

делают GPS-съёмку чрезвычайно простой. Антенна, приёмник, аккумуляторы, память и управление сосредоточены в прочном, эргономичном, компактном и лёгком корпусе.

Особенности:

- ✓ Архитектура процессора Paradigm позволяет осуществлять приём спутниковых сигналов по 40 универсальным спутниковым каналам
- ✓ Технология Advanced Multipath Reduction и Co-Op Tracking позволяют получить лучшие результаты при низких уровнях сигнала
- ✓ Встроенный радиомодем для RTK/DGPS съёмки
- ✓ Модели с маркировкой "+" имеют встроенный модуль Bluetooth™





ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА"

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

приходят в некоторую точку проекторной дуги из точки излучения, параллельная удалению от центра совпадает с условием, согласно [4,24] при соблюдении неравенством

$$r < 1/2 \lambda, \quad (3)$$

где r - расстояние от центра линзовой группы до точки сложного колебания.

При соблюдении условия (3) волновое поле группового излучателя описывается диаграммой направленности, представляющей собой функцию амплитуды колебания от параметров линзового источника.

$$A^2 = a^2 \frac{\sin^2 \left[\frac{1}{2} k l (\sin \theta - \sin \alpha) \right]}{\sin^2 \left[\frac{1}{2} k l (\sin \theta + \sin \alpha) \right]}, \quad (4)$$

где a - амплитуда сигнала, возбужденного точечным источником в некоторой точке P нижнего подпространства, θ - угол, характеризующий направление, в котором определяется амплитуда суммарного колебания, $k = 2\pi/\lambda$ - волновое число.

Максимум основного лепестка диаграммы направленности соответствует условию: $\sin \theta - \sin \alpha = 0$, т.е. $\theta = \alpha$. Это следует, что максимальное излучение интерференционного источника колебаний совпадает с направлением распространения излученной волны (по нормали к фронту волны). В этом случае амплитуда определяется формулой $A = aN$ и равна произведению интенсивности излучателя (a) на их количество (N), что свидетельствует о максимальном излучении колебаний в направлении распространения волны.

Острота направленности излучения определяется шириной основного лепестка диаграммы направленности на уровне $\gamma_{0.7}$ его максимального значения (0.7) и оцениваются по приближенной формуле:

$$\gamma_{0.7} / 2 \text{ рад} = \frac{0.9 \lambda}{L \cos \alpha} \quad (5)$$

Отсюда следует, что с увеличением глубины разведки и соответственно с возрастанием скорости распространения волн при неизменной базе возбуждения уменьшается разрешающая способность ИС по раздельному выделению волн в зонах интерференции, что связано с увеличением длины волны. Поэтому для обеспечения эффективности исследований необходимы коррективы параметров ИС, что осуществляется путем увеличения длины базы возбуждения и количества излучателей при неизменных расстояниях между ними. При этом, если расстояния между излучателями больше 0.5λ , то диаграмма направленности имеет боковые лепестки, свидетельствующие об излучении в других направлениях, по интенсивности соответствующих излучению в направлении основного лепестка, а в волновом поле формируются побочные волны-помехи. При выполнении исследований с ИС, обладающими недостаточной остротой направленности, резко снижается качество полевых материалов. Поэтому, как правило, параметры подбирают исходя из условий, соответствующих изучаемым перспективным интервалам разреза.

В практике сейсморазведочных работ используют взрывные импульсные и невзрывные (импульсные или вибрационные) излучатели. Методика выполнения наблюдения с такими излучателями неодинакова. При взрывных источниках излучатели располагают в геологической среде в скважинах. Наилучший результат получается, когда они размещены в упругой среде,

чаще всего в водонасыщенных породах, на границе. Применяя маломощных излучателей здесь удается сформировать наиболее благоприятное волновое поле с динамически хорошо выраженными и короткими фронтами в основном пакете, с минимальными боковыми лепестками сигнала, с фронтальной направленностью излучения, близкой к фронтальной, и в ряде части разреза геологического разреза геологические волны [5,6,8].

Книга верхняя часть разреза сложена слабо уплотненными породами и имеет достаточно большую мощность, применяют ИС с размещением маломощных зарядов в зоне малых скоростей. Методика выполнения таких работ была разработана в Саратовской геофизической экспедиции ИВНИИГ в 1975-1977 гг. [5,6,7].

Из многолетнего опыта работ в Прикаспийской впадине известно, что применение ИС с маломощными излучателями, размещенными в мелких скважинах (на глубинах 2-4 м с оптимальными параметрами, обеспечивает надежную регистрацию динамически выраженных сигналов отраженных волн и большую глубину исследований. Это способствовало широкому применению таких источников на всей территории Казахстана и Поволжья [5,6,7,9]. Использовались остро-направленные ИС с базами возбуждения, превышающими длину сейсмической волны (свыше 100-150 м) при плотном расположении источников возбуждения менее 0.5λ , числе излучателей свыше 10-15 и массой единичных зарядов 0.4-0.8 кг.

Упругие взаимодействия при невзрывных импульсных источниках осуществляются с поверхности земли и отличаются от взрывных интенсивностью излучения. Волновое поле такого источника совпадает по своим характеристикам с полем взрыва небольшого заряда, размещенного вблизи поверхности земли, отличительная особенность его - интенсивные поверхностные волны (ЗМС) и недостаточная интенсивность сигналов

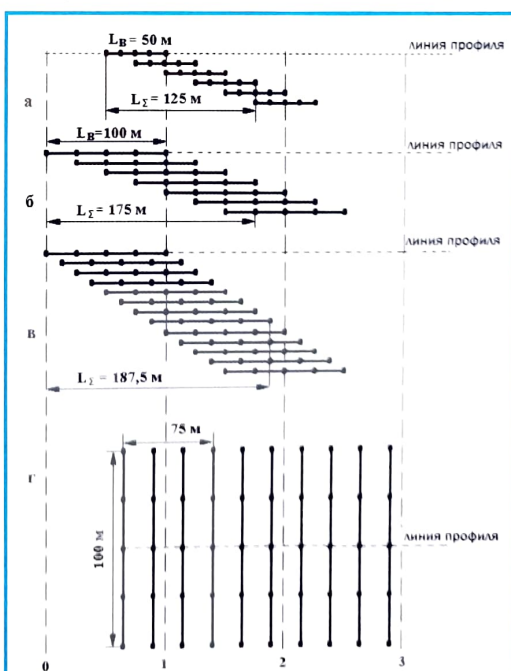


Рис. 1. Схемы наблюдений с интерференционными системами (ИС) с невзрывными излучателями при непрерывном перемещении вдоль профиля: а,б,в - линейные (ИС), излучатели расположены по линии профиля, г - площадные (ИС), базы возбуждения с излучателями перпендикулярны линии профиля.

Применение метода групповых источников (рис. 11) позволяет существенно расширить возможности ПЭЭР. При этом в процессе регистрации не требуется фиксации положения источника. При регистрации в режиме ПЭЭР обнаружены интересные результаты. При регистрации источника, находящегося в центре регистрирующей области, в зависимости от расстояния между источником и регистрирующей группой источников, регистрируются различные картины. При увеличении расстояния между источником и регистрирующей группой источников в центре профиля на тап, равный расстоянию между ними, с накоплением зарегистрированных записей ПЭЭ накопления (рис. 11). При такой методике наблюдения эффективность работ повышается, шумы интерференционными системами, первой группой источников и излучающих колебания, и второй ПЭЭ накопления (суммирование записей), зарегистрированных при последовательном излучении перемещающихся источников в пределах заданной длины суммарной базы возбуждения, и постоянном положении регистрирующих приборов.

Острота направленности всей ИС наблюдения определяется произведением диаграмм направленности каждой интерференционной системы и соответственно оценивается количеством источников возбуждения, перемещений и длиной суммарной базы накопления (L_s) по формуле:

$$L_v = (n-1)I + L_B,$$

где p - количество перемещений, l - шаг перемещений (равен расстояниям между излучателями), $L_{\text{в}}$ - базы размещения излучателей.

Эффективность ИС наблюдения с непрерывным перемещением невзрывных источников зависит от следующих параметров:

ИС возбуждения колебаний - длина базы размещения излучателей L_b , их количество N и расстояния между ними l ;

ИС накопления - длина суммарной базы группирования L_{Σ} , число перемещений ИС шагом h и количество зарегистрированных записей.

Кроме того, эффективность зависит от периода регистрируемых сигналов и скорости распространения колебаний.

ИС должны обеспечить необходимую остроту направленности и соблюдение условий формирования фронта падающей волны: отсутствие фазовых сдвигов и равномерность амплитуды вдоль фронта суммарной падающей волны, при неискаженной форме годографа отраженной волны на суммарной записи [1-7].

Одно из требований, предъявляемых к интерференционному источнику, максимально возможное подавление поверхностных волн. Исследованиями установлено, что для их ослабления источники должны располагаться на удаленных, равных половине длины поверхностной волны, при четном числе излучателей, а шаг их перемещения равен расстоянию между ними. Важный фактор применения невзрывных излучателей — технологичность производственного процесса. На рис.1 приведены схемы выполнения работ, технологичность, которых проверена в производственном цикле. На нем показаны схемы продольного размещения источников вдоль профиля, отличающиеся длиной базы возбуждения, шагом перемещения и длиной суммарной базы накопления, которые выбирают в соответствии с конкретными сейсмогеологическими условиями и решаемыми задачами. Приме-

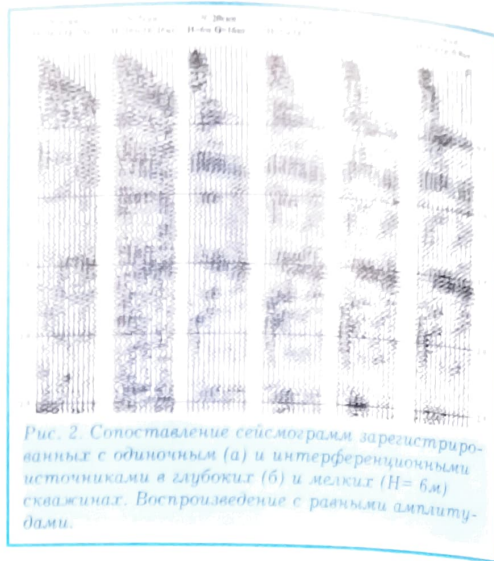


Рис. 2. Сопоставление сейсмограмм зарегистрированных с одиночным (а) и интерференционными источниками в глубоких (б) и мелких ($H = 6$ м) скважинах. Воспроизведение с равными амплитудами.

нение группы излучателей осуществляют путем одновременного их перемещения на заданные расстояния между ними при помощи указателя. Схема приведения работ планетным интерференционным источником. База возбуждения ориентируется перпендикулярно дуге профиля, а после каждого воздействия установки одновременно перемещаются параллельно по следующую базу.

Рассмотрим результаты оптимальных сейсмических исследований, выполненных в СГЭ при разработке методики работ с ИС, иллюстрирующие их высокую эффективность. На рис. 2 сопоставлены сейсмограммы, зарегистрированные при размещении зарядов в глубоких (под ЗМС) и мелких (на ЗМС) скважинах. Сейсмограммы (а) зарегистрированы при размещении зарядов на глубине $H=36$ м. При одиночном источнике запись интенсивная, оси синфазности отраженных волн (ОВ) практически отсутствуют. При групповом источнике (б) отмечается интенсивная зашумленная многофазная запись, на фоне которой просматриваются ОВ на временах 0,1; 1,0; 1,5; 1,8 и 2,5 с. Можно предположить, что отсутствие ОВ на сейсмограмме (а) вызвано недостаточной мощностью излучателя, вес заряда которого в 3 раза меньше группового источника. Сейсмограммы (в-е) зарегистрированы при размещении зарядов

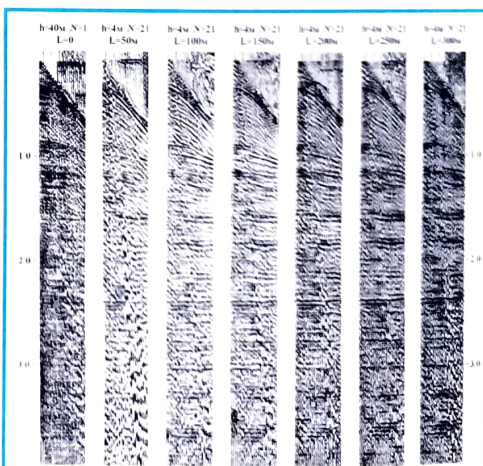


Рис. 3. Иллюстрация эффективности ИС возбуждения колебаний. Сопоставление сейсмограмм, зарегистрированных с взрывными источниками с различной остротой направленности, регулируемой длиной базы возбуждения (L) расстояниями между ними (λ) при постоянном числе излучателей $N = 21$.



ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА"

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЗМС (рис. 4). Различаются они количеством используемых групп и суммарного заряда: от 20 до 100 источников в группе и величиной суммарного заряда от 10 до 8 кг (с). Величина единичных зарядов для всех этих сейсмограмм равнялась 0,8 кг. На этих сейсмограммах записаны ОБ, отмеченные на сейсмограмме (б). Они имеют хорошую динамику, и фон шумов не мешает полностью. Воспроизведение произошло на разных усилителях для обеспечения одинаковой амплитуды от сейсмограмм (а) и (б). Отсутствие фона помех на этих сейсмограммах (в) зарегистрированного на сейсмограмме (б), свидетельствует о хорошей динамической выразительности фронта волны в возбужденном упругом поле. Зашумленность сейсмограммы (б), по-видимому, связана с применением источника с завышенной мощностью.

На рис. 3 сопоставлены сейсмограммы, зарегистрированные при возбуждении колебаний ИС с маломощными взрывными источниками, размещенными на малых глубинах в ЗМС, при различных расстояниях между излучателями (I) и размерах баз возбуждения (L) и неизменном числе излучателей $N=21$. Отчетливо видно, как с увеличением длины базы возбуждения со значения $L=50$ м на записи проявляются сигналы отраженных волн. При значениях $L=100-300$ м на сейсмограммах четко выделяются оси синфазности отраженных волн во всем диапазоне времен. Дальше с увеличением длины базы возбуждения четкость выделения сигналов волн не меняется.

На рис. 4 сопоставлены временные разрезы способа обработки ОГТ, построенные по сейсмограммам, при точечных (а) и интерференционных источниках (б). Временной разрез (б) отличается хорошей коррелируемостью осей синфазности сигналов отраженных волн.

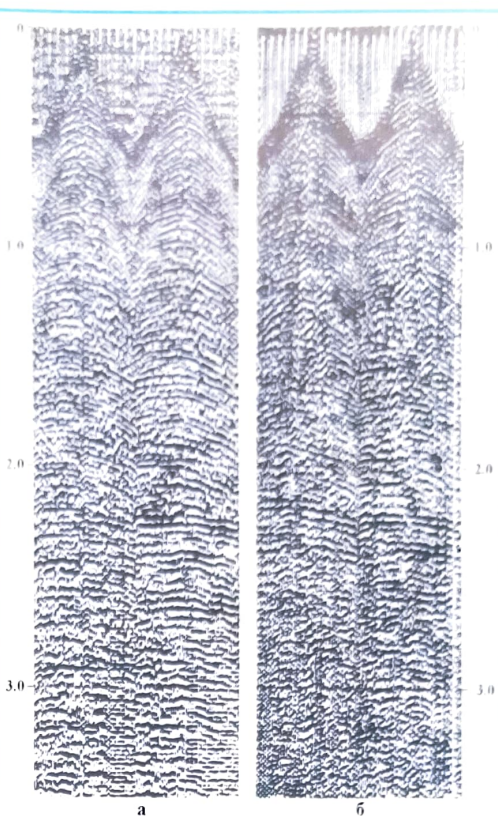
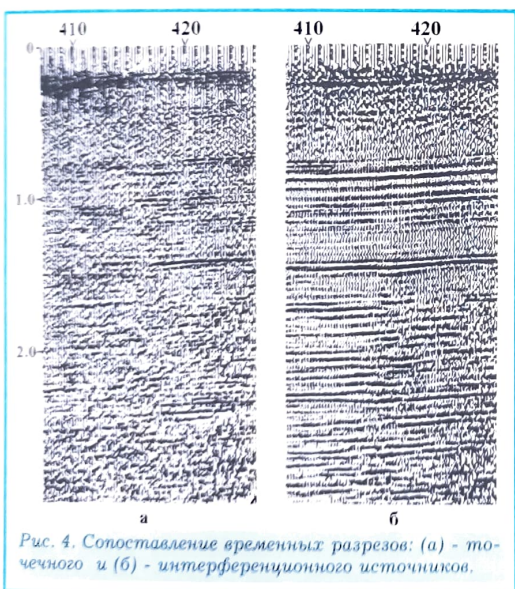


Рис. 5. Сопоставление сейсмограмм: (а) - взрывных и (б) - невзрывных ИС.

ной методикой с взрывными и невзрывными излучателями свидетельствует о ее высокой разведочной эффективности в исключительно сложных условиях Прикаспийской впадины [4,5,9]. Основное условие этих работ - тщательный подбор параметров ИС особенно при смене сейсмогеологических условий и контроль выбранных параметров опытно-методическими наблюдениями для их уточнения.

Литература

1. Бендерский В.Я., Райхер Л.Д., Хараз И.И. Метод управления фронтами волн в сейсморазведке / Труды УкрНИГРИ вып. XXIX. М.: Недра, 1973. 200с.
2. Горелик Г.С. Колебания и волны. М. Физматгиз, 1959. с.
3. Калетева Н.И. Волновая оптика. М. Наука, 1971. 376с.
4. Хараз И.И. Интерференционные источники сейсмических волн. (теоретические основы и методика работ) / НВ НИИГГ. Саратов. 1996. 185с.
5. Хараз И.И., Васильев А.В., Астахов А.С. Рекомендация по применению группирования взрывов в мелких скважинах / НВ НИИГГ, Саратов. 1979. 50с.
6. Хараз И.И. Групповые управляемые источники упругих волн в сейсморазведке / Саратов Изд. Сар. ун-та. 1984. 104с.
7. Хараз И.И., Иванчук А.М., Астахов А.С., Васильев А.В. Эффективность групповых источников в сейсморазведке при размещении зарядов в ЗМС / Геология и геофизика. №4. Новосибирск Наука, 1980. с. 103-111.
8. Хараз И.И., Кобылкин И.А., Крашенинников В.В., Тикшаев. Высокочастотная сейсморазведка с группированием источников упругих волн / Геология и геофизика. Новосибирск. Наука, 1985. №11, с.71-78.
9. Хараз И.И., Иванчук А.М., Резелова О.П., Живодров В.А. Применение интерференционных систем излучения упругих волн в сейсморазведке / Недра Поволжья и Прикаспия НВ НИИГГ. Саратов, вып. 3, 1992. с.41-47.

На рис. 5 сопоставлены сейсмограммы, зарегистрированные при возбуждении колебаний ИС с взрывными (а) и невзрывными импульсными излучателями (б). Запись сейсмограммы (а) более интенсивна, а сейсмограммы (б) более зашумлена. Однако на этих записях выделены все оси синфазности. Повышенная зашумленность, по-видимому, связана с меньшей интенсивностью записи с невзрывным источником.

Многолетний опыт, накопленный Саратовской геофизической экспедицией и трестом "Саратовнефтегеофизика", при производстве работ описан-



Философия и экономика качества, как основа повышения эффективности бизнеса

Седельников В.А. - учебно-консультационный центр «Интерстандарт»,
консультант ОАО «Саратовнефтегеофизика» по вопросам сертификации ISO, г. Саратов

Становление современных научных представлений о качестве началось, когда Гегель ввел это понятие в число основных философских категорий и тем самым установил, что качество есть одна из фундаментальных основ бытия всех вещей и мышления.

Один из наиболее конструктивных комментаторов и критиков Гегеля, русский философ И.А. Ильин сделал следующий шаг: он вскрыл, конкретизировал и объединил в понятие качества присущую человеку от природы его морально-этическую и социально-экономическую устремленность [1].

Ильин пишет (1928 г.): «**Качество необходимо России: верные, волевые, знающие и даровитые люди; крепкая и гибкая организация; напряженный и добросовестный труд; выработанный первосортный продукт; высокий уровень жизни. Новая, качественная эпоха нужна нашей Родине, эпоха, которая завершила бы все упущенное за время пересоруженности и беспечности, которая исцелила бы, заростила бы все язвы революционного времени.**»

Так и прокладывается дорога от менталитета человека к качеству его жизни через экономический рост бизнес-организации.

Каждая бизнес-организация представляет собой систему, в деятельности которой заинтересованы, по крайней мере, пять сторон: заказчик (потребитель), персонал организации, государство (общество), поставщики и инвесторы (как внешние по отношению к организации так и внутренние). Основная задача каждой организации состоит в наиболее полном учете и удовлетворении интересов инвесторов. Однако эти интересы удовлетворяются только в результате сбалансированного удовлетворения интересов остальных сторон.

Каждая организация должна создать и воплотить в жизнь вполне определенный собственный проект разработки и внедрения современной системы менеджмента, основные черты которого сводятся к тому, чтобы насколько можно точно определить на сегодня и в динамике за прошедшие 3-5 лет численные показатели инвестиционной привлекательности организации и обеспечить их повышение через совершенствование качества управления, что в свою очередь означает, как минимум, внедрение современных международных стандартов качества менеджмента, типа ISO 9000:2000.

Одним из важнейших объектов совершенствования является управление финансовыми потоками на уровне каждой организации. Сегодня в стране имеет место омертвление, застой огромных капиталов. Деньги не идут туда, где должна создаваться основная масса новых денег и условия для достойной жизни людей: в бизнес. Не идут на развитие часто даже собственные деньги организации.

Основной причиной застоя в инвестиционном движении денег является их важнейшее свойство: они не идут туда, где нет гарантий, что ими будут эффективно управлять. Следовательно, главным содержанием проекта должна быть проблема совершенствования культуры, методов и техники

управления инвестициями в бизнесе. Это должно быть задачей каждой организации, без исключения.

Кроме аспекта финансовой деятельности, в проекте должно быть уделено большое внимание следующим аспектам [2]:

- a) отношения с потребителем;
- b) внутренние бизнес-процессы;
- c) обучение и развитие;
- d) трудовые ресурсы.

По каждому аспекту выделяется до 20-ти и более количественных показателей как ориентиров-маяков управления.

Для овладения высокой культурой управления чрезвычайно важна постановка обучения с целью получения каждым высшим руководителем и владельцем бизнеса диплома или сертификата по качеству менеджмента (минимум 80 часов) международного класса (то есть, ведущих мировых органов по сертификации персонала). Сегодня наиболее известны и авторитетны в мире TUV CERT (Германия), Bureau Veritas (Франция), Lloyd's Register (Великобритания).

Затем необходимо разработать программы внедрения хотя бы следующих международных стандартов и документов менеджмента:

1. ISO 9000:2000 (качество общего менеджмента);
2. ISO 14000:2004 (экологическая ответственность);
3. SA 8000:1997 (социальная ответственность бизнеса);
4. OHSAS 18000:2000 (охрана здоровья и безопасность труда);
5. Постановления Еврокомиссии, Правительства РФ «О премиях за качество»;
6. «Хартия устойчивого развития» Всемирной Торговой Организации.

Как показывает практика многих зарубежных и некоторых предприятий России и СНГ, разовые инвестиции в проект разработки и внедрения современной системы менеджмента по минимальным требованиям для организации численностью 100 чел. составляют приблизительно 10 000 евро, срок окупаемости - 1,5 года.

Доход от повышения качества процессов включает доход от расширения рынка за счет повышения качества продукции/услуг и доход от уменьшения затрат на реализацию процессов [3].

Опираясь на факты достижений в передовых странах мира, где по названным выше управленческим стандартам работает на два порядка больше организаций, чем у нас (включая органы власти), можно утверждать, что такие предприятия становятся привлекательными для внешних инвесторов, да и свои инвестиции не пропадают.

База данных по 3000 компаний за 20 лет «Влияние рыночной стратегии на прибыль» (The Profit Impact of Market Strategy, PIMS) показывает, что самый важный источник прибыли - это качество продукции и услуг. При этом нельзя забывать, что качество каждого продукта, так же как и себестоимость, включают в себя кроме материальной, энергетической, инженерной и рабочей составляющих, еще и управленческую. И следует признать, что тянет вниз нашу производительность

и конкурентоспособности в финансовом, управленческом, технологическом и социальном. Тем не менее она мала в науке, создании и внедрении. Мы на урочище, а то и впереворот. А для нас управление – это важнейший фактор конкурентоспособности, мы далеко позади.

Если рассмотреть возможности управления, предлагаемые физикой и качеством, рынком и на основании стандартных технологий:

1. Раскрытие рынка сбыта;
2. Повышение имиджа фирмы;
3. Повышение лояльности потребителей;
4. Повышение эффективности производства;
5. Повышение степени удовлетворенности потребителей;
6. Рост согласованности производственных операций;
7. Улучшение взаимодействия между подразделениями предприятия;
8. Повышение конкурентоспособности продукции;
9. Предаказуемость производственного процесса;
10. Сокращение затрат;
11. Повышение эффективности затрат;
12. Уменьшение числа ошибок;
13. Применение сертификата в рекламных це-

лях (в том числе при участии в конкурсах и тендерах).

14. Удержание уже имеющихся потребителей;
15. Возможность расширения сети клиентов;
16. Адекватность затратности производственного цикла;
17. Сокращение времени проектирования и сборки;
18. Эффективный подбор персонала персонала;
19. Повышение уровня ответственности персонала;
20. Повышение производительности труда;
21. Объем реализованной продукции;
22. Повышение культуры управленческого труда.

А если нет, то не удержимся и там, где мы находимся сейчас.

Литература

1. И.А. Ильин. Собрание сочинений в десяти томах. Москва. «Русская книга». 1996
2. Н.Г. Ольшев, Ж.Рой, М.Ветер. Оценка эффективности деятельности компании «Вильямс». 2003
3. Экономика качества. /Под ред. Д. Кампанеллы. РИА «Стандарты и качество». Москва. 2005.

Сертификация систем качества геофизической компании, затраты и результат

Слонов Д.Н., ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов

В настоящее время в передовых промышленно развитых странах большое число предприятий сертифицировано на соответствие требованиям системы управления качеством ISO 9001. И число таких предприятий растет, что говорит о полезности стандарта, его востребованности. Надо сказать, что российские предприятия достаточно пассивны в этом плане. Вместе с тем, не за горами интеграция нашей страны во Всемирную Торговую Организацию (ВТО) и тогда проблема сертификации станет для российских предприятий жизненно важной.

Для ОАО «Саратовнефтегеофизика» эта проблема стала жизненно важной уже сейчас.

Дело в том, что участвуя в различных тендерах в России и за рубежом, мы столкнулись с тем, что Заказчик, независимо от местонахождения - в Тюмени или Мавритании, Индии или Колумбии, требует примерно одного и того же, как по документам, так и по ожидаемым результатам. Проведенный анализ тендерных условий показал, что все эти требования, осознанию или нет, являются частью международных стандартов и документов менеджмента качества ISO9001 (качество общего менеджмента), ISO14000 (экологическая ответственность), OHSAS 18000 (охрана здоровья и безопасность).

Таким образом, внедрение системы управления качеством и сертификация не только делает предприятие управляемым и «прозрачным», но и обеспечивает преимущества при заключении контрактов. Вот почему в 2005 г. руководство ОАО «Саратовнефтегеофизика» приняло принципиальное решение о внедрении на предприятии системы управления качеством, соответствующей требованиям стандартов ISO серии 9000.

Прежде всего, была проведена оценка существующей на предприятии системы управления качеством. Она выявила слабые и сильные

стороны предприятия с учетом требований стандарта ISO 9001. На основании полученной оценки был разработана программа внедрения системы управления качеством, соответствующей требованиям ГОСТ Р ISO 9001:2001, включающая следующие узловые элементы:

- принятие «Политики ОАО «Саратовнефтегеофизика» в области управления качеством»;
- формирование управленческой команды по разработке и внедрению системы управления качеством;
- определение направлений деятельности предприятия, которые будут управляться как процессы;
- внедрение проектно-ориентированной организации выполнения договоров;
- организация проектно-ориентированного учета;
- организация системы внутреннего аудита;
- подготовка управленческих кадров, в том числе и для внутреннего аудита;
- совершенствование системы маркетинга и стратегического планирования;
- создание системы мотивации персонала и кадрового планирования;
- создание системы оценки удовлетворенности потребителей;
- изменение организационной структуры предприятия, с целью усиления отдельных направлений его деятельности.

Раскроем содержание отдельных пунктов.

1. В числе первых документов должна быть принята «Политика ОАО «Саратовнефтегеофизика» в области управления качеством», в которой должны быть обозначены направления, реализация которых приведет к достижению наших целей в области качества.

2. Разработка и внедрение системы управления



качеством, при этом предприятие может быть осуждено за несоответствие собственным этическим нормам или, исходя из другой точки зрения, за то, что предприятие не выполняет социальные обязательства и ставит с точки зрения этических ценностей.

3. В отличие от принципов, лежащих в основе стандарта, процесс профессионального подхода при построении системы менеджмента качества. То есть, основой для деятельности предприятия, имеющей отношение к качеству выпускаемой продукции и оказываемых услуг, рассматривается как бизнес-процесс и, соответственно, управляться им надо как процессом. В этом случае, система управления качеством - это структурированный набор документов, содержащий описание наиболее типичных бизнес-процессов, имеющих отношение к качеству выпускаемой продукции и оказываемых услуг. Соответственно, предприятию будет необходимо определить для себя направления, которые будут управляться как процессы.

4. Одним из ключевых элементов, определяющих процесс перехода предприятия на систему управления качеством, является внедрение проектно-ориентированной структуры выполнения договоров. Предполагается, что все выполняемые договора станут отдельными проектами со своей экономикой, командой и результатами.

Проектно-ориентированная система организации работ позволяет сделать экономику предприятия прозрачной и прогнозируемой, но потребует частичного изменения организационной структуры предприятия, организации проектно-ориентированного учета, подготовки управленческих кадров и проведения внутренних аудитов.

5. Эффективная система стратегического планирования основана на двух аналитических составляющих.

Первая - анализ возможностей рынка и

способностей предприятия, а также выявление возможностей. При этом необходимо:

- провести анализ существующих рынков и определить требования от внешних потребителей;
- выявить конкурентов и выявить стратегии конкурентов;

- провести анализ существующих и возможных социальных, политических, экономических и технологических условий, влияющих на рынок;

- провести анализ спроса и предложения, существующих на рынке, и их взаимосвязь;

- проанализировать внутреннюю характеристику предприятия с целью определения сильных и слабых сторон предприятия по отношению к требованиям рынка.

Вторая - анализ финансовой и производственной деятельности предприятия с целью определения реальных возможностей для тех или иных проектов.

Программа внедрения системы управления качеством рассчитана на один год и на сегодняшний день значительная часть пути уже пройдена. После выполнения всех мероприятий, предусмотренных программой, будет проведена независимая оценка соответствия внедренной на предприятии системы управления качеством требованиям стандарта. Эта оценка может быть проведена только специализированной компанией, имеющей соответствующую аккредитацию. Вместе с тем, сертификация - это лишь показатель нашей деятельности в области совершенствования системы управления качеством на предприятии. Основной же целью внедрения системы управления качеством является создание условий для непрерывного улучшения качества продукции и оказываемых услуг и повышение на этой основе конкурентоспособности ОАО «Саратовнефтегеофизика».

База полевой партии - лицо предприятия

Кавторадзе Б.С., ОАО «Саратовнефтегеофизика», г. Саратов

Проблемы обустройства баз полевых партий всегда были и есть в центре внимания руководства ОАО «Саратовнефтегеофизика». И это не удивительно, учитывая чрезвычайно обширную географию работ, выполняемых предприятием.

Где бы ни работали саратовские геофизики: в заводских степях, в Казахстане, Киргизии, Таджикистане, Сибири - всюду все начиналось и начинается с обустройства баз, с организации достойных жилищно-бытовых условий и обслуживания работников.

Все эти колоссальные усилия и затраченные средства несомненно оправдываются, поскольку способствуют повышению престижа предприятия и положительно сказываются на производительности и качестве выполняемых работ.

Давно замечено, что внешняя ухоженность помещений, территории базы полевой партии и высокое качество выполняемых работ, будь то сейсморазведка или каротаж, как правило, тесно связаны между собой.

Основной вклад в решение проблем, связанных с обустройством баз полевых партий вносят хозяйственные подразделения предприятия. Благодаря самоотверженному труду работников

этих подразделений геофизики-полевики проживают в теплых передвижных зданиях мобильного типа М-К1-6, обеспечены в соответствии с нормативами спецодеждой, средствами индивидуальной защиты. В партиях, в специальных вагон-столовых организовано качественное 3-х разовое и, что немаловажно, дешевое горячее питание. Все партии обеспечены транспортными средствами, используемыми как для перевозки персонала к месту и с места выполнения работ, так и для хозяйственных нужд партии.

Одним из приоритетных направлений деятельности отдела материально-технического снабжения предприятия является обеспечение транспорта партий горюче-смазочными материалами.

Благодаря таланту, огромной работоспособности и хозяйственной сметке работников хозяйственных служб предприятия, жилищно-бытовые условия и обслуживание работников саратовских полевых партий по заключению авторитетных комиссий не раз признавались лучшими в стране, что несомненно свидетельствует о высоком организационном уровне саратовской геофизики.

Разведочная геофизика в Казахстане и Средней Азии

Шебалдин В.П., ОАО "Саратовнефтегеофизика", г. Саратов

Казахстан

В 1972 г. ОАО "Саратовнефтегеофизика" (далее СНГФ) уже имело большой опыт по картированию сейсморегионов МОГТ подсоединенного структурного этажа в сложных солончukoпoлoных условиях Прикаспийской впадины. Поэтому Министерство нефтяной промышленности поручило СНГФ начать изучение подсоединенного комплекса на Южной Эмбе (Гурьевская область), где объединение "Эмба-нефть" испытывало серьезные трудности с размещением поисково-разведочного бурения.

В лютые февральские морозы 1973 г. группа специалистов СНГФ произвела рекогносцировочный облет территории Южной Эмбы, а в апреле здесь уже начала работы первая сейсмическая партия.

Спустя пять лет на Южной Эмбе работали 4 сейсмических, 2 гравиметрических и одна микрогазотермическая партии. Прекрасная организация труда и быта, отборный кадровый состав, отличное обеспечение современной техникой и аппаратурой привели не только к получению лучших в стране производственных и экономических показателей, но и к достижению великолепных геологических результатов. Наступил звездный час СНГФ.

В 1976-1987 гг. на подготовленных сейсморазведочных структурах открыто 12 месторождений нефти и конденсата. Наибольшей удачей явилось открытие нефтяного супергиганта Тенгиз на подсоединенной структуре площадью до 400 кв. км и высотой до 2000 м (Рис. 1). Официальные разведанные ресурсы опубликованы начальником геологического управления МНП Н.Н. Лисовским в журнале «Oil & gas Journal, sept.1990» в статье «Советское месторождение Тенгиз: гигантское скопление нефти и газа в Прикаспийской впадине». Эти запасы оценены в 25 млрд. баррелей (3,412 млрд тнэ). И это притом, что ни одна из скважин не вскрыла ВНК, а запасы подсчитаны до уровня - 5400 м при существовании замка ловушки на глубине - 5950 м. Так что месторождение еще недоразведано. Характерно, что бурение подтвердило высокую достоверность сейсмических построений; более того бурение подтвердило и прогноз СНГФ по поводу генезиса Тенгизского ловушки - она является внутрибассейновым эрозивно-рифтовым массивом.

А рядом с Тенгизом по сейсмическим данным было открыто подсоединенное Королевское месторож-

дение нефти с запасами в 145 млн. тонн. На этих двух структурах в 1982-1986 гг. были проведены сейсмические исследования 3Д на площади 800 кв. км, которые (совместно с гравиметрической) дали богатую информацию и позволили интерпретаторам разделить подсоединенный разрез на 6 сейсморегиональных комплексов, различных по петрофизическим характеристикам.

Работы СНГФ были остановлены в 1990 г. на стадии проведения геофизического мониторинга.

За достижение высоких производственных и геологических результатов группа специалистов СНГФ была награждена орденами, медалями, премией правительства, получены звания «Первооткрыватель Тенгизского месторождения» и «Заслуженный геолог».

Помимо производственных работ специалисты СНГФ вели по заданию МНП обширные тематические исследования по всей Прикаспийской впадине, включая территории Актюбинской и Гурьевской областей Казахстана.

Средняя Азия

Сейсморазведочные работы МОГТ начались в 1975 г. по приглашению ЦК компартии Киргизии; в 1978-1979 г. велись работы в Узбекистане, а в 1988 г. начались работы в Таджикистане. Было отработано почти 14 000 пог. км. сейсмопрофилей, покрыто 5700 кв. км. гравиразведкой и 2100 кв. км. газотермической съемкой, 29 глубоких скважин изучено ВСП. Появление в Средней Азии сейсморазведки МОГТ из Саратова было связано с отсутствием такой методики в этих республиках, а сейсморазведка МОВ (однократная) уже исчерпала свои поисковые возможности.

Сейсмические работы по поиску ловушек нефти и газа в Ферганской, Сурхан-Дарьинской, Алтайской и др. впадинах имели свои особенности.

Геологи Средней Азии - прекрасные специалисты, детально знающие строение верхней 1000-1500-метровой толщи, плохо представляли строение палеоген-мезозойского этажа, а он оказался гораздо более сложным, чем ожидалось. Поэтому, выполняя заявки по выявлению новых структур и перспективных направлений, мы с каждым годом убеждались в том, что наши мощности используются нерационально, работы ведутся не там, где могут быть новые открытия, а прогнозные модели строения не подтверждаются. Геологическая эффективность сейсмических работ при отсутствии реалистической концепции была низкой, хотя и удалось по сейсмическим данным открыть 2 месторождения.

А условия работ были сложными. В поле приходилось работать в экстремально сложных горных и адырных условиях, «на грани фoла», когда колесная техника не может подниматься по крутым склонам, часто опрокидывается. В условиях долинны работать запрещено, там хлопок - «белое золото». При обработке на ЭВМ выяснилось, что многие программы для получения качественной сейсмической информации не годятся (миграция, учет криволинейности профилей, изменчивость ВЧР), приходилось

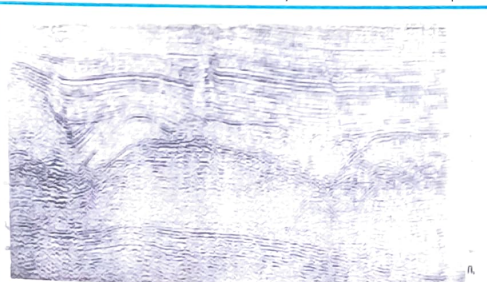
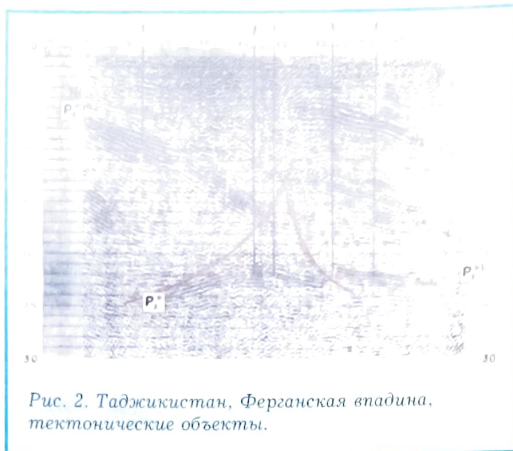


Рис. 1. Казахстан, месторождение Тенгиз.

ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА"
СТРАННИЦЫ ИСТОРИИ



проводить неоднократную переобработку профилей.

Лишь в середине 80-х годов с появлением необходимого геологического и методического опыта специалисты СНГФ выступили на выездной сессии АН СССР с новыми представлениями о глубинном строении Алтайской, Южно-Таджикской и Ферганской впадин. Рис. 2. Доказывалось, что основная роль в создании ловушек нижнего

этажа принадлежит сжатиям, обусловленным давлением благодаря прогибанию Индийского континента на Евразию. Поэтому основные перспективы на нефть и газ надо связывать с поисками поднадвиговых, шарьяжных ловушек под пластинами древних пород, перекрывающих более молодые. Наши представления были положительно оценены академиком Ханим В.Е., докторами Оруджевой Д.С., Кравченко К.Н., Обуховым А.Н. Такие ловушки были подготовлены к поисковому бурению на южном и северном бортах Ферганской впадины и в центре Алтайска (на высоте 2800-3200 м над уровнем моря). К сожалению, в 1992 г. поиски новых месторождений в Киргизии и Таджикистане были прекращены.

Сегодня отгремели войны и потрясения в регионе, правительства независимых государств уже не декларируют желание, а начинают реализовывать программу развития отрасли. Самая большая и полная база данных по геолого-геофизической информации, геологические идеи, стратегия развития нефтегазодобычи есть в нашей организации и мы готовы к продолжению геолого-разведочных работ, готовы к сотрудничеству с инвесторами и недропользователями, заинтересованными в нефтяных проектах в регионе.

60 лет идем вместе

Тарасов В.А., Ростехнадзор, г. Саратов

ОАО «Саратовнефтегеофизика» является одним из старейших предприятий России в нефтегазодобывающей отрасли и сегодня, накануне 60-ти летнего юбилея, коллективу предприятия есть чем гордиться.

Начало деятельности предприятия пришлось на послевоенные годы, когда страна остро нуждалась в минерально-сырьевых ресурсах, необходимых для восстановления народного хозяйства. И саратовские геофизики в тяжелейших условиях делали все от них зависящее, чтобы обеспечить восстанавливающуюся экономику страны углеводородным сырьем.

Именно в эти годы началось тесное взаимодействие геофизиков с местным органом Госгортехнадзора СССР (ныне территориальное Управление Ростехнадзора по Саратовской области), продолжающееся и в настоящее время.

Точек соприкосновения у нас немало. В первую очередь - это совместная работа по обеспечению безопасных методов и приемов при обращении с взрывчатыми материалами при проведении сейсморазведочных и прострелочных работ. Идет постоянный обмен опытом. К чести исполнителей работ - требования надзорных органов всегда воспринимаются правильно и принимаются к неукоснительному исполнению. Принципиальный подход инспекторов Управления к проверкам выполнения требований правил безопасности на опасных производственных объектах ОАО «Саратовнефтегеофизика» в немалой степени способствует укреплению производственной дисциплины, улучшению состояния промышленной безопасности, помогает предотвратить несчастные случаи, снизить риск возникновения аварий.

Серьезные изменения, произошедшие в начале 90-х годов, вызвали необходимость перехода к

новым экономическим условиям. Значительно изменилась нормативно-правовая база, как для хозяйствующих субъектов, так и для федеральных органов исполнительной власти. Сложности переходного периода многие из нас испытали на себе. Однако, несмотря на это, геофизики ОАО «Саратовнефтегеофизика» и работники Управления Ростехнадзора продолжают свою плодотворную совместную работу, конечной целью которой является обеспечение высокого уровня безопасности при проведении геофизических работ.

Результаты взаимодействия говорят сами за себя. В последние годы значительно снизилось количество инцидентов и аварий на опасных производственных объектах, появилась устойчивая тенденция к снижению легкого и тяжелого травматизма. В немалой степени этому способствует хорошая традиция по обмену кадрами между надзорным органом и поднадзорной организацией. Богатый опыт, знания работников Управления находят применение в производственной деятельности ОАО «Саратовнефтегеофизика». В свою очередь, хорошее знание и понимание производственных проблем бывшими работниками предприятия помогает Управлению оказывать реальную помощь во внедрении безопасных приемов и методов работ. Происходит постоянный обмен информацией о новых достижениях отечественной и зарубежной промышленности в области сейсморазведки, о новых разработках в области производства прострелочных работ и т.д. В конечном счете, в выигрыше обе стороны.

Накануне юбилея ОАО «Саратовнефтегеофизика» хочется пожелать ее коллективу скорейшего выхода на новый уровень развития по объемам и качеству работ, по производительности труда и по его безопасности.

"Ойо-Гео Импульс Интернэшнл" - мы работаем на завтрашний день!

Козловский Н.К., ООО «ОЙО-ГЕО Импульс Интернэшнл», г. Уфа



Предприятию ООО «ОЙО-ГЕО Импульс Интернэшнл» в декабре 2003 года исполняется 15 лет. Срок для предприятия, в общем-то, небольшой, можно однозначно назвать наше предприятие молодым. Вместе с тем, за данный период производственной деятельности сделано немало. Достаточно сказать, что изготовлено и реализовано за 15 лет работы 2,8 млн. шт. сейсмоприемников всех модификаций, в том числе 457 тыс. шт. высокотехнологичных сейсмоприемников GS-30CT и GS-32 CT. Данные типы сейсмоприемников в наибольшей степени отвечают требованиям, предъявляемым сегодня к геофизическим исследованиям. Все модификации сейсмоприемников имеют сертификаты качества корпорации «Ойо Геоспейс» (США), дающие право на их серийное производство и их реализацию, в том числе и на экспорт в страны дальнего зарубежья.

Начиная с 2000 г., предприятие ежегодно наращивает объемы производства сейсмоприемников с одновременным переоснащением производства. За этот период приобретено и внедрено в производство более 50 единиц современного высокопроизводительного оборудования, в т.ч. обрабатывающий центр, станки ЧПУ, экструзионная линия Davis Standart для производства геофизических кабелей, крутильные машины "Tulsa" для скрутки пар телеметрических кабелей и многое другое в обеспечение должного качества и высокой производительности.

В 2002 году предприятие втрое увеличило свои производственные площади. В планах дальнейшее увеличение объемов производства, как сейсмоприемников, групп сейсмоприемников, так и кабельной продукции для полевых геофизических работ, освоение и производство кабелей для исследований шельфа.

Сегодня предприятие имеет возможность выпускать свыше 80 тыс. шт. геофонов в месяц.

Ведется активное развитие предприятия и в других направлениях. Так, с 1993 года предприятие разрабатывает и выпускает кабель и готовые секции (косы). В настоящее время выпускается свыше 20 типов кабеля с числом жил от 2-х до 254. Материал наружной изоляции - морозостойкий полиуретан, с присадками, отпугивающими грызунов.

Для телеметрических систем сбора данных

выпускаются секции телеметрического кабеля с числом жил от 6 до 27, с различными типами кабельных и концевых разъемов для систем T.O. Segeol, станций Саратовского СКБ СНИИ.

Жилы могут быть как однопроводными, так и многопроводными. Конструкция кабеля имеет грузонесущий концевой элемент, существенно увеличивающий прочность кабеля.

При необходимости внутри кабеля укладывается специальный герметизирующий состав, обеспечивающий повышенную продольную гидроизоляцию.

В 2003 году запущена новая импортная линия по производству кабеля, аналогов которой нет в России. Все секции телеметрического кабеля проходят 100% контроль по следующим параметрам:

- переходное затухание;
- утечка;
- коэффициент затухания телеметрических пар;
- сопротивление шлейфов;
- коэффициент отражения;
- емкость пар и асимметрия по емкости;
- взаимное влияние по геофонным и телеметрическим каналам.

Ведется активная работа по изготовлению полевого кабеля с токонесущими жилами из биметалла. В ближайший год наше предприятие будет реализовывать данный тип кабеля собственного производства на экспорт. Это реальная задача. Потребности неограниченны.

Успешно продолжаются совместные работы с рядом геофизических предприятий России по дальнейшему внедрению буксируемых кос для исследования ВЧР, с применением многокомпонентных комбинированных самоориентирующихся систем. О первом этапе данного направления уже была информация в журнале (№4 - 2003 г. и №4 - 2004 г.).

Созданные на предприятии самоориентирующиеся двухгеофонные системы на базе буксируемых кос прошли полевые испытания. По выявленным замечаниям и недостаткам в условиях эксплуатации были произведены конструктивные доработки и проанализировано дальнейшее развитие производства, так как подобные технические средства являются актуальными и будут востребованы отечественной геофизикой.

На предприятии созданы самоориентирующиеся трехкомпонентные системы с ортогонально расположенными сейсмоприемниками на карданном подвесе, позволяющие проводить сейморазведку ВЧР в труднодоступных и мелководных зонах с целью коррекции условий возбуждения и приема по МОГТ 2D, 3D.

В планах дальнейшее совершенствование и внедрение таких систем совместно с геофизиками.

В имеющихся конструкциях заложены возможности дальнейшего развития и совершенствования систем в области двойной телеметрии для высокоскоростной передачи информации, а также с применением различных вибросейсмических технологий - импульсными, вибрационными и традиционно взрывными.

Осуществлены мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства

ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Для приборов и систем



ОАО "САРАТОВНЕФТЕГЕОФИЗИКА" ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

В настоящее время в мире наблюдается тенденция к созданию и внедрению высокоточных геофизических приборов и систем. В связи с этим в ОАО "Саратовнефтегеофизика" ведутся активные работы по разработке и производству таких приборов и систем. В настоящее время в ОАО "Саратовнефтегеофизика" ведутся активные работы по разработке и производству таких приборов и систем. В настоящее время в ОАО "Саратовнефтегеофизика" ведутся активные работы по разработке и производству таких приборов и систем.

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

Предприятие «ОЮ-ГЕО Импульс Интернэшнл» искренне поздравляет коллектив акционерного общества «Саратовнефтегеофизика» с большим Юбилеем 60-летием со дня основания. Мы выражаем вам глубокую признательность за наши давние взаимные добропорядочные производственные отношения. С самого начала создания нашего предприятия (декабрь 1990г.) и освоения у нас совершенно новых для отечественных геофизиков сейсмоприемников GS-20DX «ОЮ-Геосейс», первыми их испытателями были вы, дорогие коллеги. И нам в тот период было очень важно, как эти приборы будут работать непосредственно в полевых условиях. И очень важно было отношение к работе с нашими изделиями и объективное мнение специалистов.

И мы очень ценим, что именно ваш коллектив поверил в нас, первым проверил нас на прочность. Мы благодарим вас за это.

С самого начала между нами сложились очень тесные деловые производственные отношения, основанные на взаимном доверии. Эти добрые партнерские отношения сохранились между нами и по сей день. Они сложились на взаимопонимании, взаимовыручке, порядочности и честности. Ваше предприятие давно уже стало для нас близким и родным.

Мы также выражаем вам глубокую благодарность и признательность за ваш огромный вклад в развитие отечественной нефтяной геофизики и, прежде всего, огромного объема сейсморазведочных работ.

Сегодня «Саратовнефтегеофизика» - это одно из ведущих высокооснащенных геофизических предприятий России.

Мы желаем коллективу ОАО «Саратовнефтегеофизика» благополучия, дальнейшего процветания и удачи во всех добрых начинаниях и делах.

С уважением, генеральный директор

Н. К. Козловский

ПОДПИШИСЬ

Персональная информация о подписчике/Почтовый адрес организации

ФАМИЛИЯ		ИМЯ		ОТЧЕСТВО	
ПОЛНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ					
ОТДЕЛ/ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ			ДОЛЖНОСТЬ		
ИНДЕКС	СТРАНА	ГОРОД		ОБЛАСТЬ/РАЙОН	
АДРЕС					
КОД ГОРОДА	ТЕЛЕФОН	ФАКС	E-MAIL		

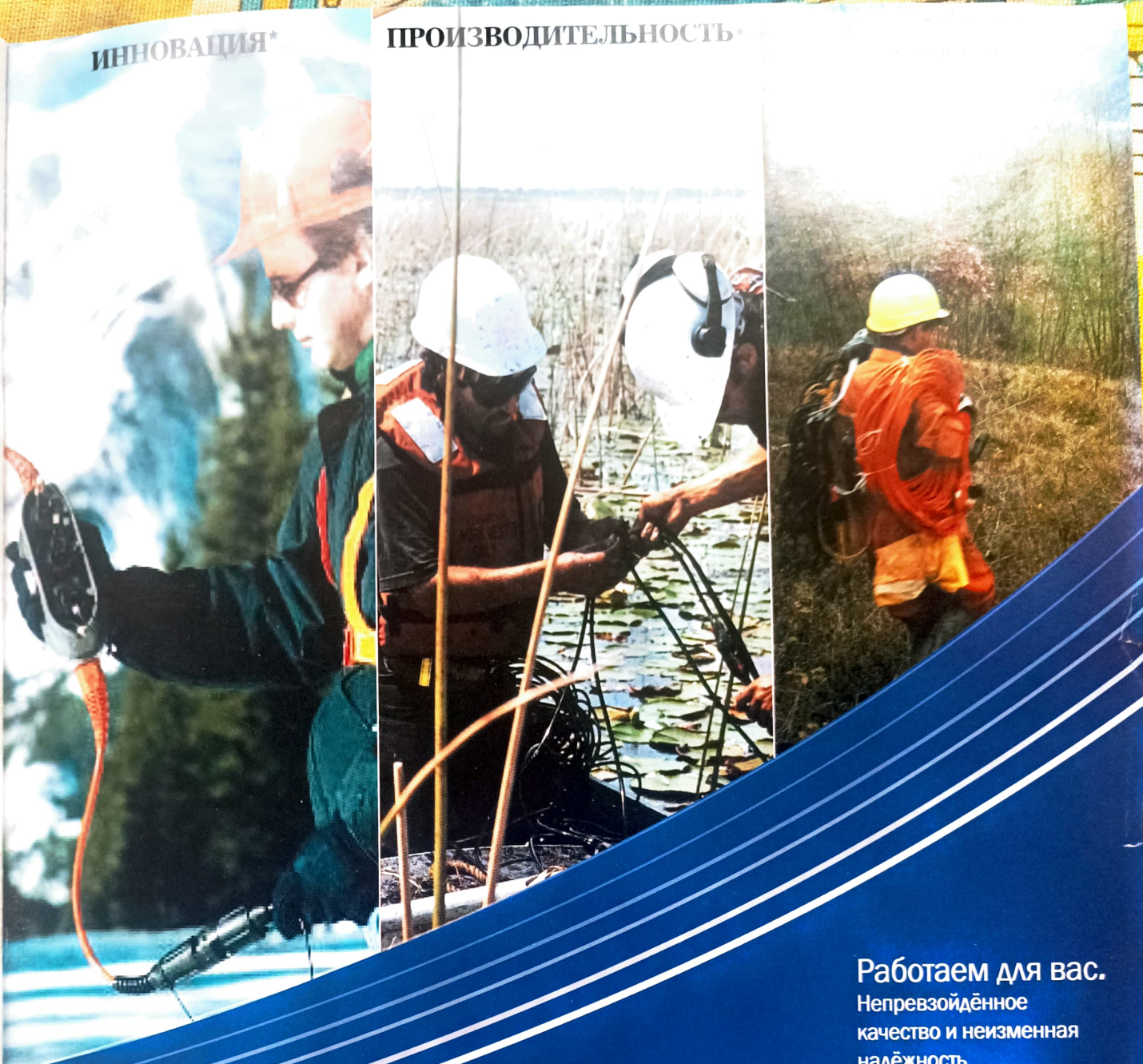
Россия, 410019, г. Саратов, ул. Крайняя 129, СО "ЕАГО" - в редакцию "Приборы и системы разведочной физики"

Стоимость годовой подписки (с почтовой пересылкой и НДС - 10%)

Наименование издания	1 комплект	2 комплекта	3 комплекта	4 комплекта
Журнал "Приборы и системы разведочной геофизики"	1760 руб.	3520 руб.	5280 руб.	7040 руб.

ИННОВАЦИЯ*

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ*



Инновация – результат комплексного подхода

— это постоянный поиск новых решений, многолетний опыт и неизменное стремление к повышению качества продукции.

SERCEL поставляет инновационное сейсмическое оборудование с 1956 г.

Технология для роста производительности.

Успех геофизики — репутация **SERCEL**. Все передовые партии мира объединяет оборудование **SERCEL**.

Мы поможем вам достичь большего.

Работаем для вас.

Непревзойдённое качество и неизменная надёжность сейсмического оборудования **SERCEL** в горах, джунглях, в пустыне и на море. Более 40 лет передового опыта **SERCEL**.



Nantes, France
(+33) 2 40 30 11 81
sales@sercel.fr

Houston, Texas USA
(+1) 281 492 6688
sales.hou@sercelus.com www.sercel.com

Ahead of the Curve[®]

Какие возможности понадобятся вам завтра?



Инновационные системы XZone[®]
для безграничных возможностей сейсморазведки сегодня

СИ Технолоджи, Россия, Краснодарский край, г. Геленджик, ул. Ручейная, д. 6,
т.: (86141) 2-66-15, 2-65-11, факс: (86141) 2-77-01, www.intromarin.ru, si@intromarin.ru